AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

www.asn.fr

Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2013

AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

L'Autorité de sûreté nucléaire présente son Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2013.

Ce rapport est prévu par l'article L. 592.31 du code de l'environnement.

Il a été remis au Président de la République, au Premier ministre et aux Présidents du Sénat et de l'Assemblée nationale, en application de l'article précité.

Sommaire

Éditorial • p. 4

L'Autorité de sûreté nucléaire, ses missions, ses chiffres-clés, son organisation • p. 8

L'année 2013 • p. 14

Les éléments marquants • p. 18

Les actions de l'ASN

01

Les activités nucléaires : rayonnements ionisants et risques pour la santé et l'environnement • **p. 48**

02

Les principes et les acteurs du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection • **p. 68**

03

La réglementation • **p. 94**

04

Le contrôle des activités nucléaires et des expositions aux rayonnements ionisants • **p. 134**

Les activités contrôlées par l'ASN

05

Les situations d'urgence radiologique et post-accidentelles • **p. 166**

06

L'information du public et la transparence • **p. 184**

07

Les relations internationales • **p. 206**

08

Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection • **p. 230**

09

Les utilisations médicales des rayonnements ionisants • **p. 290**

10

Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires et la sécurité des sources • **p. 314**

11

Le transport de substances radioactives • **p. 338**

12

Les centrales électronucléaires • **p. 356**

13

Les installations du cycle du combustible nucléaire • **p. 406**

14

Les installations nucléaires de recherche et industrielles diverses • **p. 426**

15

La sûreté du démantèlement des installations nucléaires de base • **p. 448**

16

Les déchets radioactifs et les sites et sols pollués • **p. 472**

Annexes

A – Liste des installations nucléaires de base au 31.12.2013 • **p. 501**

B – Sigles, abréviations et dénominations • **p. 513**

Éditorial

Des **anticipations nécessaires** pour la sûreté nucléaire et la radioprotection

Montrouge, le 4 mars 2014

En 2013, l'ASN a poursuivi activement ses actions de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. L'année 2013 se situe globalement dans la continuité des années précédentes et l'ASN n'a pas constaté de nouveau problème majeur. Le nombre des incidents déclarés est resté stable. De ce point de vue, la situation actuelle est globalement assez satisfaisante.

Ce constat ne doit pas faire oublier que des événements aux conséquences de grandes ampleurs, comme ceux de Fukushima et d'Épinal, peuvent se produire. La persistance d'incidents significatifs appelle à maintenir la vigilance vis-à-vis du risque d'un accident grave toujours possible.

Mais surtout ce constat ne doit pas masquer l'importance des prochaines échéances pour la sûreté nucléaire et la radioprotection. Des décisions lourdes devront en effet être prises dans un proche avenir sur la poursuite du fonctionnement des réacteurs électronucléaires, la gestion d'un accident nucléaire en Europe, le projet de stockage des déchets radioactifs en couche géologique profonde, la maîtrise des expositions médicales aux rayonnements ionisants ou l'exposition au radon.

Les responsabilités de l'ASN en matière de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection impliquent un devoir d'anticipation. Le collège de l'ASN a pris plusieurs positions stratégiques en ce sens au cours de l'année 2013.

La poursuite du fonctionnement des réacteurs d'EDF

Le système électrique français doit disposer de marges de manœuvre : l'ASN a rappelé *« l'importance de disposer de marges suffisantes dans le système électrique pour faire face à la nécessité de suspendre simultanément le fonctionnement de plusieurs réacteurs qui présenteraient un défaut générique grave*[1] *»*.

Par ailleurs, les réacteurs actuels devront un jour être mis à l'arrêt définitif, pour des raisons de sûreté. Cette réalité doit être anticipée dès maintenant : à cet égard, l'ASN a souligné *« la nécessité de décisions à court terme relatives aux capacités de production d'électricité, quelle qu'en soit la nature, et aux économies d'énergie, pour faire face aux futures mises à l'arrêt définitif de réacteurs pour des raisons de sûreté*[1] *»*.

Sur ce point, l'ASN a rappelé que l'éventuelle poursuite du fonctionnement des réacteurs actuels au-delà du quatrième réexamen décennal de sûreté n'était nullement acquise. Ce rendez-vous est particulièrement important car il correspond à la durée de fonctionnement théorique retenue initialement pour l'estimation du vieillissement et la démonstration de sûreté. Une poursuite du fonctionnement au-delà du quatrième réexamen de sûreté nécessite que plusieurs conditions essentielles soient remplies. En premier lieu, les équipements importants pour la sûreté doivent toujours répondre aux exigences qui leur ont été fixées. Cette question est particulièrement importante pour les composants qui vieillissent et ne peuvent être remplacés, tels que la cuve du réacteur ou l'enceinte de confinement. Il faut par ailleurs que les installations soient réévaluées au regard des exigences de sûreté les plus récentes qui s'appliquent aux réacteurs de nouvelle génération tels qu'EPR. Il faut enfin que soient mises en œuvre les améliorations demandées au titre des évaluations complémentaires de sûreté effectuées après l'accident de Fukushima. Ces dernières ont conduit à des prescriptions techniques de l'ASN visant notamment à la mise en place d'un « noyau dur » d'équipements de sûreté à résistance renforcée et d'équipes de secours pouvant intervenir en quelques heures sur des installations accidentées. La mise en œuvre de cet ensemble de dispositions nécessitera une mobilisation exceptionnelle des industriels concernés.

Le développement de la coopération européenne pour la gestion d'un accident nucléaire

Au niveau européen, après la révision de la directive sur les normes de base en radioprotection en 2013 et l'adoption probable en 2014 d'une nouvelle directive sur la sûreté nucléaire, la gestion d'un accident nucléaire est un sujet majeur sur lequel il convient de progresser. En effet, l'accident de Fukushima a démontré, après celui de Tchernobyl, qu'au-delà de toutes les actions de sûreté qui visent à prévenir de tels accidents et à minimiser leurs conséquences, il est nécessaire de se préparer à faire face au niveau international à des crises de grande ampleur et de longue durée.

De gauche à droite :

Margot TIRMARCHE
Commissaire

Michel BOURGUIGNON
Commissaire

Pierre-Franck CHEVET
Président

Jean-Jacques DUMONT
Commissaire

Philippe JAMET
Commissaire

1. Avis ASN n° 2013-AV-0180 du 16 mai 2013.

L'ASN est **vigilante** à ce que **ses actions quotidiennes** soient exercées en gardant le cap sur les **objectifs de long terme.**

Au-delà de la responsabilité première de l'exploitant en ce qui concerne la gestion sur site d'un accident nucléaire, l'ASN considère qu'il est nécessaire de mettre en place en Europe des dispositions exceptionnelles de gestion de crise permettant à l'Autorité de sûreté du pays où surviendrait un accident de bénéficier de moyens humains renforcés. Il est également indispensable d'assurer au niveau européen la cohérence des actions de protection des populations après un accident et la coordination entre Autorités responsables de ces actions. L'ASN s'attachera, en liaison avec ses homologues européens, à proposer des solutions et à promouvoir une organisation opérationnelle répondant à ces enjeux.

Le devenir des déchets de haute et de moyenne activité à vie longue

La loi de 2006 a retenu le principe du stockage en couche géologique profonde des déchets radioactifs de haute et de moyenne activité à vie longue (HA–MA-VL). La pertinence de ce mode de stockage au regard des enjeux de sûreté et de radioprotection est reconnue au plan international.

Pour autant, l'ASN ne pourra prendre position sur un projet particulier qu'après que la démonstration de sa sûreté aura été apportée. A cet égard, les caractéristiques du site qui sera retenu, ainsi que l'inventaire des déchets que le stockage devra accueillir, seront déterminants. C'est pourquoi l'ASN a souligné, dans son avis n° 2013-AV-0179 du 16 mai 2013, que *« les évolutions potentielles de l'inventaire doivent être présentées aux parties prenantes dans des hypothèses majorantes, en fonction des choix possibles en matière de politique énergétique, en particulier sur la question du stockage de combustibles usés »*. En tout état de cause, l'ASN veillera à ce que la sûreté de l'exploitation des entreposages de déchets HA–MA-VL soit maintenue dans la durée, pour prendre en compte les inévitables incertitudes sur les délais de disponibilité effective d'un stockage en couche géologique profonde.

La maîtrise de l'augmentation des doses délivrées aux patients en imagerie médicale

Les expositions aux rayonnements ionisants en imagerie médicale constituent la deuxième source d'exposition de la population française après les expositions aux rayonnements naturels et sont en augmentation ces dernières années. La maîtrise des expositions médicales aux rayonnements ionisants est un objectif prioritaire de l'ASN. Deux voies complémentaires peuvent y contribuer : la justification, consistant à ne faire appel aux rayonnements ionisants qu'en cas de nécessité avérée, et l'optimisation, consistant à réduire au maximum les doses reçues pour un examen donné.

Les inspections effectuées par l'ASN dans le domaine de l'imagerie, ainsi que le retour d'expérience des événements qui lui sont déclarés, ont mis en exergue des défaillances dans le domaine de l'optimisation des pratiques. Les progrès dans ce domaine passent notamment par une meilleure connaissance des doses délivrées, la réalisation de contrôles de qualité des équipements d'imagerie, et le renforcement des effectifs de physiciens médicaux.

La maîtrise des expositions médicales aux rayonnements ionisants passe également par la mise en œuvre rigoureuse du principe de justification. Cette mise en œuvre implique le renforcement du recours aux bonnes pratiques, ainsi que la plus grande disponibilité de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) en substitution au scanner.

La radiothérapie

La radiothérapie est une technique majeure de traitement des cancers, utilisée dans plus de la moitié d'entre eux avec un fort taux de guérison (environ 80 %). Depuis les accidents d'Épinal et de Toulouse, la radiothérapie fait l'objet d'un contrôle renforcé de la part de l'ASN.

La radiothérapie bénéficie actuellement d'une innovation technologique soutenue qui évolue plus vite que l'assurance de la qualité. La maîtrise de ces machines de plus en plus complexes nécessite des équipes compétentes de physiciens médicaux et de dosimétristes en nombre suffisant. Si des progrès ont été constatés, la situation n'est toujours pas satisfaisante par rapport à celle des autres pays européens.

L'ASN attire donc de nouveau l'attention sur l'importance des décisions à prendre dans le domaine de la santé pour faire progresser la radioprotection en radiothérapie et en imagerie médicale. La probabilité d'un accident, toujours possible, est accrue par le manque de physiciens médicaux auquel contribue l'absence de statut de professionnel de santé et de filière universitaire spécifique.

Le radon

Le radon, gaz cancérigène pour le poumon, est un sujet de préoccupation pour l'ASN car il contribue significativement à l'exposition aux rayonnements ionisants de la population française, avec des variations locales importantes.

Les actions de l'ASN portent aujourd'hui, dans le cadre du plan santé-environnement, sur la détection du radon et sa mitigation, c'est-à-dire les mesures permettant d'en diminuer la concentration, dans les établissements recevant du public des 31 départements français prioritaires du fait de leur niveau en émanation de radon.

Deux éléments nouveaux sont intervenus en 2013 :
- une nouvelle cartographie du potentiel d'exhalation du radon au niveau communal établi par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), qui permet de mieux cerner les zones à risque ;
- la nouvelle directive 2013/59/Euratom sur les normes de base en radioprotection, qui demande en particulier l'établissement d'un plan d'action national pour faire face aux risques à long terme dus à l'exposition au radon dans les bâtiments, y compris les logements.

Des nouvelles orientations réglementaires devront donc être arrêtées au niveau interministériel pour prendre en compte ces éléments. L'ASN fera des propositions visant à améliorer significativement la protection de la population contre les risques liés au radon.

Un contrôle de l'État durablement à la hauteur des enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection

Dans le contexte contraint de la loi de finances pour 2014, l'ASN a été particulièrement sensible aux efforts budgétaires, qui ont permis de maintenir ses moyens en matière d'emplois, de crédits de fonctionnement et de capacité d'expertise[2].

Elle souligne toutefois l'accroissement inéluctable de ses tâches dans la durée tant pour le contrôle des installations nucléaires (vieillissement, réexamens de sûreté, suites de l'accident de Fukushima…) que pour celui de la radioprotection dans le domaine médical (recours accru aux rayonnements ionisants pour le diagnostic et le traitement des maladies), domaines où le questionnement sociétal s'est renforcé au cours des dernières années.

Dans un contexte fortement contraint de retour à l'équilibre structurel des finances publiques, l'ASN considère que les moyens concourant au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ne peuvent être durablement assurés que par une refonte de ses sources de financement, en y incluant les exploitants nucléaires, dans la transparence totale et sous le contrôle du Parlement.

Par ailleurs, l'ASN souhaite que soit élargie la panoplie de ses outils de contrôle des installations nucléaires par la mise en place d'un dispositif de sanctions financières en cas de retard caractérisé dans la réalisation de travaux prescrits.

Le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection est pour l'ASN une responsabilité majeure qu'elle s'attache à exercer en toute indépendance avec rigueur, compétence et transparence. L'ASN est ainsi vigilante à ce que ses actions quotidiennes soient exercées en gardant le cap sur les objectifs de long terme qu'elle se fixe pour remplir les missions qui lui sont confiées par la loi. ■

2. Avis ASN n° 2013-AV-0186 du 4 juillet 2013.

Compétence
Indépendance
Rigueur
Transparence

L'Autorité de sûreté nucléaire

Créée par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN est une autorité administrative indépendante chargée du contrôle des activités nucléaires civiles en France. Elle contribue à l'information des citoyens.

L'ASN assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires.

L'ASN a pour ambition d'assurer un contrôle du nucléaire performant, impartial, légitime et crédible, qui soit reconnu par les citoyens et constitue une référence internationale.

L'ASN

Ses **missions,**
Ses **chiffres-clés,**
Son **organisation**

Ses missions

Réglementer

L'ASN contribue à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au Gouvernement sur les projets de décrets et d'arrêtés ministériels ou en prenant des décisions réglementaires à caractère technique.

Autoriser

L'ASN instruit l'ensemble des demandes d'autorisation individuelles des installations nucléaires. Elle peut accorder toutes les autorisations, à l'exception des autorisations majeures des installations nucléaires de base telles que la création et le démantèlement. L'ASN délivre également les autorisations prévues par le code de la santé publique pour le nucléaire de proximité et accorde les autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives.

Contrôler

L'ASN est chargée de vérifier le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations ou activités entrant dans son champ de compétence. L'inspection constitue l'une des modalités principales du contrôle de l'ASN qui dispose, par ailleurs, de pouvoirs d'injonction et de sanction adaptés.

Informer

L'ASN informe, notamment grâce à son site Internet *www.asn.fr* et sa revue *Contrôle*, le public et les parties prenantes (Commissions locales d'information, associations de protection de l'environnement…) de son activité et de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

En cas de situation d'urgence

L'ASN contrôle les opérations de mise en sûreté de l'installation prises par l'exploitant. Elle informe le public de la situation. L'ASN assiste le Gouvernement. En particulier, elle adresse aux Autorités compétentes ses recommandations sur les mesures à prendre au titre de la sécurité civile.

Un contrôle d'activités et d'installations diversifiées

Centrales électronucléaires, gestion des déchets radioactifs, convois de combustibles nucléaires, colis de substances radioactives, installations médicales, laboratoires de recherche, activités industrielles... l'ASN contrôle un ensemble d'activités et d'installations très variées. Ce contrôle porte sur :

- 58 réacteurs nucléaires produisant près de 80 % de l'électricité consommée en France ainsi que le réacteur EPR en construction ;
- l'ensemble des installations françaises du cycle du combustible, de l'enrichissement du combustible à son retraitement ;
- plusieurs milliers d'installations ou d'activités dans lesquelles sont utilisées des sources de rayonnements ionisants à des fins médicales, industrielles ou de recherche ;
- plusieurs centaines de milliers d'expéditions de substances radioactives réalisées annuellement sur le territoire national.

Le recours à des experts

Pour prendre certaines décisions, l'ASN fait appel à l'expertise d'appuis techniques. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est le principal d'entre eux. Le président de l'ASN participe au conseil d'administration de l'IRSN. L'ASN sollicite également les avis et les recommandations de Groupes permanents d'experts scientifiques et techniques.

Ses chiffres-clés en 2013

478
agents

82%
de cadres

280
inspecteurs

2 191
inspections dans les installations nucléaires ; le transport de substances radioactives ; les secteurs médical, industriel et de la recherche ; les organismes agréés

12 636
lettres de suite d'inspection disponibles sur *www.asn.fr* au 31.12.2013

477
avis techniques de l'IRSN rendus à l'ASN

24
réunions de Groupes permanents d'experts

3 180
autorisations

22
conférences de presse

91
notes d'information

17
communiqués de presse

9
exercices de crise

79,05
millions € de budget global pour l'ASN

84
millions € du budget de l'IRSN consacrés à l'expertise pour l'ASN

Son organisation

Le collège

Le collège définit la politique générale de l'ASN en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.
Il est composé de cinq commissaires, dont le président.

Pierre-Franck Chevet	Michel Bourguignon	Jean-Jacques Dumont	Philippe Jamet	Margot Tirmarche
président	commissaire	commissaire	commissaire	commissaire
nommé le 12 novembre 2012 pour une durée de 6 ans	nommé le 8 novembre 2008 pour une durée de 6 ans	nommé le 15 décembre 2010 pour une durée de 6 ans	nommé le 15 décembre 2010 pour une durée de 6 ans	nommée le 12 novembre 2012 pour une durée de 6 ans
désignés par le Président de la République			désigné par le Président du Sénat	désignée par le Président de l'Assemblée nationale

Impartialité

Les commissaires exercent leurs fonctions en toute impartialité sans recevoir d'instruction ni du Gouvernement ni d'aucune autre personne ou institution.

Indépendance

Les commissaires exercent leurs fonctions à temps plein. Leur mandat est d'une durée de six ans. Il n'est pas renouvelable.

Il ne peut être mis fin aux fonctions d'un commissaire qu'en cas d'empêchement ou de démission constatés par le collège statuant à la majorité de ses membres.

Le Président de la République peut mettre fin aux fonctions d'un membre du collège en cas de manquement grave à ses obligations.

Compétences

Le collège prend des décisions et rend des avis publiés au *Bulletin officiel* de l'ASN.

Le collège définit la politique de relations extérieures de l'ASN au plan national et au plan international.

Le collège définit la politique de contrôle de l'ASN. Le président désigne les inspecteurs de la sûreté nucléaire, les inspecteurs de la radioprotection, les inspecteurs du travail des centrales électronucléaires et les agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression.

Le collège décide de l'ouverture des enquêtes après incident ou accident. Il présente, chaque année, au Parlement le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*. Son président rend compte des activités de l'ASN aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat ainsi qu'à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

Le collège établit le règlement intérieur de l'ASN et désigne ses représentants au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

Les chiffres du collège en 2013

76 séances

21 avis

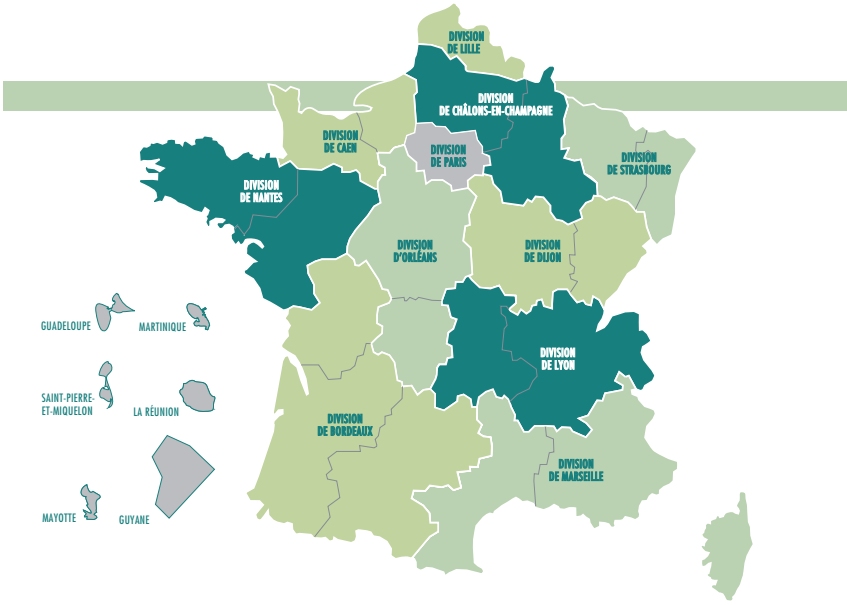
61 décisions

Les services centraux et les divisions territoriales

L'ASN se compose de services centraux et de onze divisions territoriales compétentes sur une ou plusieurs régions administratives. Cette organisation permet à l'ASN d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire national et dans les collectivités territoriales d'Outre-Mer.

Les services centraux sont organisés selon une répartition thématique et pilotent au plan national leurs domaines d'activités.

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux, désignés par le président de l'ASN. Ils sont les représentants de l'ASN en région et contribuent localement à la mission d'information du public de l'ASN. Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle direct des installations nucléaires, du transport de substances radioactives et des activités du nucléaire de proximité.



Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et assurent une surveillance des opérations de mise en sûreté de l'installation sur le site.

L'organigramme de l'ASN

Collège

Pierre-Franck CHEVET, Président

Michel BOURGUIGNON, Jean-Jacques DUMONT, Philippe JAMET, Margot TIRMARCHE, Commissaires

Laurent FELBER, Chef de Cabinet

Directeur auprès du Directeur général — **Grégoire DEYIRMENDJIAN**

Mission expertise et animation — **Martine BAUDOIN**

Direction générale

Jean-Christophe NIEL, Directeur général

Alain DELMESTRE, Jean-Luc LACHAUME, Sophie MOURLON, Directeurs généraux adjoints

Henri LEGRAND, Conseiller

Nicolas OSOUF, Directeur de Cabinet

Secrétariat général — **Luc CHANIAL**

Direction des centrales nucléaires	Direction des équipements sous pression nucléaires	Direction du transport et des sources	Direction des déchets, des installations de recherche et du cycle	Direction des rayonnements ionisants et de la santé	Direction de l'environnement et des situations d'urgence	Direction des relations internationales	Direction de la communication et de l'information des publics
Thomas HOUDRÉ	N...	Vivien TRAN-THIEN	Fabien SCHILZ	Jean-Luc GODET	Bénédicte GENTHON	Stéphane PAILLER	Alain DELMESTRE

DIVISION DE BORDEAUX	DIVISION DE CAEN	DIVISION DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE	DIVISION DE DIJON	DIVISION DE LILLE	DIVISION DE LYON	DIVISION DE MARSEILLE	DIVISION DE NANTES	DIVISION D'ORLÉANS	DIVISION DE PARIS	DIVISION DE STRASBOURG
Déléguée territoriale **Emmanuelle BAUDOUIN**	Déléguée territoriale **Caroline GUILLAUME**	Délégué territorial **Jean-Christophe VILLEMAUD**	Déléguée territoriale **Corinne ETAIX**	Délégué territorial **Michel PASCAL**	Déléguée territoriale **Françoise NOARS**	Déléguée territoriale **Anne-France DIDIER**	Délégué territorial **Hubert FERRY-WILCZEK**	Délégué territorial **Nicolas FORRAY**	Délégué territorial **Alain VALLET**	Délégué territorial **Marc HOELTZEL**
Chef de division **Anne-Cécile RIGAIL**	Chef de division **Simon HUFFETEAU**	Chef de division **Jean-Michel FÉRAT**	Chef de division **Alain RIVIÈRE**	Chef de division **François GODIN**	Chef de division **Matthieu MANGION**	Chef de division **Pierre PERDIGUIER**	Chef de division **Pierre SIEFRIDT**	Chef de division **Pierre BOQUEL**	Chef de division **Delphine RUEL**	Chef de division **Florien KRAFT**

Organigramme au 1er février 2014

L'année 2013

Montrouge, le 4 mars 2014

Dans son éditorial, le collège indique : *«...L'ASN est vigilante à ce que ses actions quotidiennes soient exercées en gardant le cap sur les objectifs de long terme qu'elle se fixe pour remplir les missions qui lui sont confiées par la loi.»*. Ainsi :

Quelques chiffres

Comme tous les ans, l'année 2013 a été dense et riche dans tous les domaines. Quelques chiffres donnent une idée de l'activité au quotidien de l'ASN :

– 2 191 inspections ont été menées sur l'ensemble des secteurs contrôlés par l'ASN.

– L'ASN a classé 4 événements au niveau 2 et 126 au niveau 1 dans l'échelle INES applicable aux activités nucléaires, 1 au niveau 2+, 5 au niveau 2 et 91 au niveau 1 dans l'échelle ASN-SFRO applicable à la radioprotection des patients.

– 36 procès-verbaux ont été dressés.

– Le collège s'est réuni 76 fois pour prendre 61 décisions et élaborer 21 avis.

– L'ASN a réuni 24 fois ses divers Groupes permanents d'experts et reçu 477 avis de l'IRSN pour éclairer ses décisions.

– Le Comité scientifique s'est réuni 2 fois.

– 91 notes d'information et 17 communiqués de presse ont été publiés.

– 9 exercices de crise nucléaire à dimension nationale ont conduit à gréer le nouveau centre de crise.

– Au 31 décembre 2013, l'ASN comptait 478 agents.

Au-delà des chiffres, je voudrais passer en revue quelques-unes des activités de l'ASN :

Jean-Christophe NIEL
Directeur général

Réglementer

Dans ce domaine, nous avons poursuivi les travaux de refonte de la réglementation technique générale applicable aux installations nucléaires de base (INB) avec la révision de l'arrêté INB. Cet arrêté est ainsi complété par des décisions réglementaires qui viennent préciser certains thèmes tels que l'environnement, la prévention du risque d'incendie, les réexamens de sûreté, l'arrêt de réacteurs, les modifications matérielles ou encore le management de la sûreté. Ces décisions, qui font l'objet de consultations du public avant leur adoption, sont publiées au *Bulletin officiel* de l'ASN sur *www.asn.fr.*

Il faut poursuivre notre effort pour disposer d'un cadre réglementaire cohérent, intégré et stable, pour respecter les engagements pris au titre de WENRA, rassemblant les responsables d'Autorité de sûreté européens, et pour promouvoir notre approche de la sûreté au plan international. En effet, avant l'élaboration de ces textes qu'implique la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN ne disposait pas d'un ensemble de documents de référence présentant de manière systématique et organisée la démarche de sûreté française.

Dans le domaine de la radioprotection, des évolutions importantes sont à venir avec la transposition de la directive européenne sur les normes de base.

L'ASN agit aussi, et devra continuer à le faire en 2014, pour mieux encadrer l'usage de la gammagraphie ; cette technique, utilisée dans le monde industriel, peut être à l'origine d'accidents d'irradiation grave chez des travailleurs.

Par ailleurs, l'ASN souhaite que la prise en compte du risque radon soit améliorée.

Enfin, l'ASN œuvre pour accroître la qualité, la robustesse et la transparence des mesures de radioactivité dans l'environnement en faisant évoluer notamment l'organisation du Réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement et l'agrément des laboratoires réalisant ces mesures.

Contrôler

Les modes de contrôle de l'ASN sont multiples. Parmi eux, les inspections dont 2 191 ont été menées en 2013. Les inspections, dont les suites sont rendues publiques sur *www.asn.fr*, sont planifiées et organisées pour proportionner le contrôle au risque et à notre appréciation sur l'activité ou le site contrôlés.

Quatre inspections de revue, mobilisant chacune une dizaine d'inspecteurs, accompagnés d'experts de l'IRSN, sur plusieurs jours, ont été réalisées en 2013. Elles avaient pour thème le démantèlement des réacteurs de la filière Uranium naturel-graphite-gaz (sites EDF de Chinon et de Saint-Laurent-des-Eaux), la gestion des déchets (site de Marcoule) en coopération avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense, la rigueur d'exploitation (centrale EDF de Civaux) et la radioprotection dans le nucléaire de proximité (CEA Grenoble).

En 2014, le programme prévoit la réalisation de quatre inspections de revue : dans une centrale nucléaire d'EDF, dans une installation du cycle du combustible, dans une installation industrielle utilisant des rayonnements ionisants et, pour la première fois, dans un centre hospitalier.

Cette démarche de contrôle est complétée par des actions d'information vis-à-vis des professionnels, avec par exemple, à l'échelle nationale ou locale, des séminaires sur l'organisation de crise et les plans d'urgence ou encore sur le retour d'expérience, la radiothérapie, la gammagraphie et la médecine nucléaire. Dans cet esprit, un important séminaire national sur la réglementation applicable aux INB se tiendra le 21 mars 2014.

Rendre compte

L'ASN a renforcé encore ses liens avec le Parlement et, plus généralement, avec les élus. Le président de l'ASN a ainsi été auditionné à plusieurs reprises par des parlementaires ou des commissions parlementaires, notamment la commission du développement durable de l'Assemblée nationale et l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur les sujets à enjeux en termes de sûreté nucléaire.

Fin novembre, près de 200 visiteurs se sont rendus sur le stand de l'ASN au Salon des maires, auquel l'ASN participait pour la première fois. Les dispositifs d'urgence applicables à proximité des centrales nucléaires, la gestion des conséquences d'un accident nucléaire, le risque lié au radon dans l'habitat ou encore les utilisations médicales des rayonnements ionisants ont constitué les sujets d'échanges entre les élus et l'ASN.

Pour une Autorité de contrôle, la **crédibilité est une nécessité**, elle exige de montrer et d'expliquer ce qu'elle fait.

Gérer l'urgence

Parmi les neuf exercices de crise nationaux réalisés en 2013, deux en particulier méritent d'être signalés. L'un a concerné la centrale de Saint-Laurent-des-Eaux en juin ; il a permis de tester au niveau ministériel, pour la première fois, le nouveau plan gouvernemental de gestion de crise élaboré à la suite de l'accident de Fukushima : le plan national de réponse « Accident nucléaire ou radiologique majeur ». L'autre exercice, dont l'objectif était de tester la gestion post-accidentelle en liaison avec les pays frontaliers, a concerné la centrale de Cattenom en juin. Il a duré trois jours.

Quatre exercices ont en outre fait l'objet d'une « pression médiatique simulée », exercée par des journalistes, destinée à évaluer et renforcer la réactivité de l'ASN face aux médias, ainsi que la pertinence des messages délivrés par les différents acteurs, exploitants et pouvoirs publics, aux plans national et local.

En 2014, les exercices viseront encore le déploiement du plan gouvernemental de gestion de crise et de la démarche post-accidentelle.

Informer

En 2013, nous avons poursuivi notre démarche d'information du public avec la publication sur *www.asn.fr* de documents sur la qualité radiologique des eaux, sur la gestion des déchets radioactifs (dans le cadre de la parution du nouveau plan national de gestion des matières et déchets radioactifs ou à l'occasion du débat public sur Cigéo), la gestion du risque incendie ou encore le retour d'expérience des événements de transport de substances radioactives.

Consulter le public

L'ASN poursuit aussi sa démarche d'ouverture au public. Pour une Autorité de contrôle, la crédibilité est une nécessité, elle exige de montrer et d'expliquer ce qu'elle fait.

En janvier 2013, l'ASN a ainsi décidé de rendre publiques, en lien avec l'IRSN, son appui technique, ses positions les plus importantes.

Elle a engagé, comme le demande la charte de l'environnement, un processus de consultation du public qui est encore dans une phase d'expérimentation. Il est très certainement perfectible et nous ferons le point en 2014. Si ces actions nécessitent un investissement important, elles sont incontournables.

L'ASN a aussi souhaité rénover la composition de ses Groupes permanents d'experts afin d'accueillir des membres de la société civile. Ces nouveaux Groupes permanents devraient être opérationnels en mai 2014.

L'implication de l'ASN dans les travaux du Haut Comité à la transparence et à l'information en matière de sécurité nucléaire (HCTISN) et dans ceux des Commissions locales d'information (CLI), instances essentielles pour la transparence et le débat, a été forte et constante. L'ASN est présente au sein du HCTISN et participe à ses séances plénières (quatre en 2013) ou, à l'échelle locale, aux réunions des CLI. En relation avec l'Association nationale des comités et commissions locales d'information, elle a organisé la 25e conférence des CLI. L'ASN contribue aussi à leur financement, notamment pour les actions d'information du public.

L'ASN s'est ouverte aux publics scolaires en invitant plusieurs classes à visiter son Centre d'information du public dans ses nouveaux locaux, notamment lors de la Fête de la science.

Contribuer à l'harmonisation européenne

Conformément au Plan stratégique pluriannuel de l'ASN pour les années 2013 à 2015, l'investissement européen de l'ASN reste fort. Plusieurs actions doivent être évoquées :

– l'élaboration de la directive relative aux normes de base en radioprotection, qui permettra de renforcer la protection contre les rayonnements ionisants du public, des travailleurs et des patients ;
– le travail sur la révision de la directive européenne relative à la sûreté nucléaire, que nous soutenons dans beaucoup de ses aspects : renforcement de l'indépendance des Autorités, de la transparence, définition d'objectifs généraux de sûreté, mais qui ne doit pas conduire à des confusions dans les responsabilités ;

– la contribution à la deuxième conférence européenne sur la sûreté nucléaire, organisée en juin 2013, qui a vocation à devenir l'équivalent de la grande conférence annuelle organisée outre-Atlantique par la NRC - *Nuclear Regulatory Commission*, l'Autorité de sûreté américaine ;
– l'engagement de l'élaboration du premier rapport sur l'application de la directive européenne sur la sûreté nucléaire de 2009.

Poursuivre une démarche de progrès continu

L'ASN est engagée dans une démarche de progrès continu depuis 2007. L'accréditation selon la norme NF EN ISO/CEI 17020[1] de sa direction des équipements sous pression, le 31 juillet 2013, en témoigne aujourd'hui.

Par ailleurs, l'ASN se prépare à accueillir une mission IRRS – *Integrated Regulatory Review Service* en novembre 2014. Il s'agit d'une mission d'expertise sur l'organisation d'une Autorité de sûreté nucléaire menée par ses homologues sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). L'ASN a été évaluée pour la première fois par ses pairs en 2006, au moment de sa création en tant qu'autorité indépendante. Se soumettre à de tels audits au moins une fois tous les dix ans est devenu, en 2009, une obligation au titre de la directive européenne sur la sûreté nucléaire. L'ASN considère que ces missions apportent une plus-value au système de sûreté et de radioprotection international. Il est fondamental que les Autorités de sûreté de pays disposant de parcs nucléaires importants s'impliquent pour recevoir de telles missions ou pour proposer des auditeurs de haut niveau.

Pour conclure, je voudrais souligner que la qualité de nos actions et de nos décisions repose sur l'engagement, le professionnalisme, la disponibilité et le travail considérable jour après jour des agents de l'ASN avec l'appui sans faille des équipes de l'IRSN. ■

1. « Critères généraux pour le fonctionnement de différents types d'organismes procédant à l'inspection »

Les éléments marquants en 2013

01
Les activités nucléaires : rayonnements ionisants et risques pour la santé et l'environnement 19

02
Les principes et les acteurs du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection 21

03
La réglementation 23

04
Le contrôle des activités nucléaires et des expositions aux rayonnements ionisants 25

05
Les situations d'urgence radiologique et post-accidentelles 27

06
L'information du public et la transparence 29

07
Les relations internationales 31

08
Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection 33

09
Les utilisations médicales des rayonnements ionisants 33

10
Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires et la sécurité des sources 35

11
Le transport de substances radioactives 37

12
Les centrales électronucléaires 38

13
Les installations du cycle du combustible nucléaire 41

14
Les installations nucléaires de recherche et industrielles diverses 43

15
La sûreté du démantèlement des installations nucléaires de base 45

16
Les déchets radioactifs et les sites et sols pollués 46

01

Les activités nucléaires : rayonnements ionisants et risques pour la santé et l'environnement

Les rayonnements ionisants peuvent être d'origine naturelle ou provenir d'activités humaines appelées activités nucléaires. Les expositions de la population aux rayonnements ionisants d'origine naturelle résultent de la présence de radionucléides d'origine terrestre dans l'environnement, de l'émanation de radon en provenance du sous-sol et de l'exposition aux rayonnements cosmiques.

Les activités nucléaires sont les activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants, émanant soit d'une source artificielle soit de radionucléides naturels traités en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles, ainsi que les interventions en cas de risque radiologique consécutif à un accident ou une contamination. Ces activités nucléaires incluent celles qui sont menées dans les installations nucléaires de base (INB) et dans le cadre du transport de substances radioactives, mais aussi dans toutes les installations médicales, vétérinaires, industrielles et de recherche où sont utilisés les rayonnements ionisants.

Les rayonnements ionisants sont les rayonnements capables de produire directement ou indirectement des ions lors de leur passage à travers la matière. Parmi eux, on distingue les rayons X, les rayonnements gamma, alpha et bêta ainsi que les rayonnements neutroniques, tous caractérisés par des énergies et des pouvoirs de pénétration différents.

Les effets des rayonnements ionisants sur les êtres vivants peuvent être « déterministes » (effets sanitaires, tels que l'érythème, la radiodermite, la radionécrose et la cataracte, apparaissant de façon certaine lorsque la dose de rayonnements reçus dépasse un certain seuil) ou « probabilistes » (apparition de cancers avec une probabilité d'occurrence pour un individu mais pas de certitude). Les mesures de

protection contre les rayonnements ionisants visent à éviter les effets déterministes et à réduire les probabilités de cancers radio-induits qui constituent le risque prépondérant.

La connaissance des risques liés aux rayonnements ionisants repose sur la surveillance sanitaire (registres de cancers), l'investigation épidémiologique et l'évaluation des risques par une extrapolation aux faibles doses des risques observés à forte dose. De nombreuses incertitudes et inconnues persistent néanmoins, notamment en ce qui concerne les radiopathologies à forte dose, les effets des faibles doses ou les effets sur les espèces non humaines. La radiosensibilité individuelle (variabilité de l'effet d'une même dose en fonction de l'individu qui la reçoit) est encore un domaine de recherche et ouvre un champ de questions dépassant celui de la radioprotection.

L'exposition aux rayonnements ionisants en France

La totalité de la population française est potentiellement exposée aux rayonnements ionisants, mais de façon inégale, qu'il s'agisse des rayonnements ionisants d'origine naturelle ou résultant d'activités humaines.

En moyenne, l'exposition d'un individu en France a été estimée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) en 2010 à 3,7 millisieverts (mSv) par an, avec une variation d'un facteur 2 à 5 selon le lieu ; les sources de cette exposition sont les suivantes :

– pour environ 1 mSv/an, la radioactivité naturelle hors radon, dont 0,5 mSv/an pour les rayonnements d'origine tellurique, 0,3 mSv/an pour les rayonnements cosmiques et 0,2 mSv/an au titre de l'exposition interne due à l'alimentation ;
– pour environ 1,4 mSv/an, le radon avec une très grande variation liée aux caractéristiques géologiques des terrains (une nouvelle cartographie du territoire national a été établie en 2011 en fonction du potentiel d'exhalation du radon) et aux bâtiments eux-mêmes ; dans les zones définies comme prioritaires, des mesures périodiques doivent être faites obligatoirement dans les établissements d'enseignement ou sanitaires et sociaux et dans les lieux de travail ; elle pourrait être étendue aux bâtiments d'habitation à partir de 2014 ; un plan national d'action 2011-2015 est en cours de réalisation ;
– pour environ 1,3 mSv/an, les traitements médicaux avec une nette tendance à l'augmentation (de 0,8 mSv par an en 2002 à 1,3 mSv par an en 2007, dernière année prise en compte dans les estimations actuellement disponibles) due notamment à la croissance des doses délivrées dans le cadre des examens radiologiques à visée diagnostique ; une attention particulière doit être exercée pour contrôler et réduire les doses liées à l'imagerie médicale notamment lorsque des techniques alternatives existent car la multiplication des examens les plus irradiants, pour une même personne, pourrait conduire à atteindre un niveau d'exposition où l'on a constaté une relation avec la survenue de cancers radio-induits ;
– pour 0,03 mSv/an, les autres sources d'exposition artificielle : anciens essais nucléaires aériens, accidents survenus sur des installations, rejets des installations nucléaires.

Les réseaux de surveillance automatisés gérés par l'IRSN sur l'ensemble du territoire permettent de surveiller en temps réel la radioactivité dans l'environnement et de mettre en évidence toute variation anormale.

Certains travailleurs sont soumis à une exposition particulière. En ce qui concerne les travailleurs des activités nucléaires qui font l'objet d'une surveillance spécifique (plus de 350 000 personnes en 2012, nombre en progression légère mais régulière), la dose annuelle est restée inférieure à 1 mSv (limite de dose efficace annuelle pour le public) pour plus de 96 % des effectifs surveillés; le nombre de dépassements de 20 mSv (limite réglementaire pour les travailleurs du nucléaire) est en nette diminution (14 cas en 2011) ; il en est de même pour la dose collective (baisse d'environ 46 % depuis 1996) alors que la population surveillée a progressé d'environ 50 %. Pour les travailleurs des secteurs d'activités engendrant un renforcement de l'exposition aux rayonnements naturels, les doses reçues sont dans 85 % des cas inférieures à 1 mSv/an. Quelques secteurs industriels identifiés sont néanmoins susceptibles de connaître des dépassements de cette valeur.

Enfin, les personnels navigants font l'objet d'une surveillance particulière du fait de leur exposition aux rayonnements cosmiques à haute altitude. Parmi les doses enregistrées, 81 % sont comprises entre 1 mSv par an et 5 mSv par an et 19 % sont inférieures à 1 mSv par an.

Perspectives

Pour 2014, l'ASN restera particulièrement attentive au bon fonctionnement du système de surveillance des expositions professionnelles géré par l'IRSN (SISERI).

Elle apportera un appui au Gouvernement pour permettre la mise en place effective d'un cadre réglementaire nouveau concernant le dépistage du radon dans l'habitat.

L'ASN poursuivra les actions qu'elle a engagées depuis 2011 pour maintenir la mobilisation, à tous les niveaux, des autorités sanitaires et des professionnels de santé vis-à-vis de l'augmentation en France des doses délivrées aux patients dans le cadre des examens diagnostiques. Un bilan des actions réalisées ou restant à réaliser sera publié début 2014.

L'hypersensibilité individuelle aux rayonnements ionisants mérite une attention particulière du fait de la disponibilité prochaine de tests de dépistage des effets indésirables potentiels de la radiothérapie et de la susceptibilité aux cancers radio-induits.

02

Les principes et les acteurs du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Les activités nucléaires doivent s'exercer dans le respect de huit principes fondamentaux inscrits dans la charte de l'environnement, dans le code de l'environnement ou dans le code de la santé publique (CSP).

Il s'agit du principe de prévention (anticipation de toute atteinte à l'environnement par des règles et actions tenant compte des « meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable »), du principe « pollueur-payeur » (le pollueur responsable des atteintes à l'environnement supporte le coût des mesures de prévention et de réduction de la pollution), du principe de précaution (l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures de prévention proportionnées), du principe de participation (les populations doivent participer à l'élaboration des décisions publiques), du principe de justification (une activité nucléaire ne peut être exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure rapportés aux risques d'exposition qu'elle peut créer), du principe d'optimisation (l'exposition aux rayonnements ionisants doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre), du principe de limitation (la réglementation fixe des limites à l'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants résultant d'une activité nucléaire hors fins médicales ou de recherche biomédicale) et du principe de responsabilité première de l'exploitant nucléaire pour ce qui concerne la sûreté de son installation.

Les acteurs du contrôle des activités nucléaires

L'organisation française actuelle du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a été établie par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN) ; ce contrôle relève essentiellement du Gouvernement et de l'ASN, dans le cadre législatif défini par le Parlement et sous le contrôle de celui-ci.

Le Parlement suit régulièrement les activités de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, notamment par l'intermédiaire de ses commissions spécialisées qui réalisent des auditions ou de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) qui a établi plusieurs rapports sur ce sujet et auquel l'ASN présente chaque année son Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

Le Gouvernement définit, après avis de l'ASN, la réglementation générale en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. Il prend, également après avis de l'ASN, les décisions individuelles majeures relatives aux INB (autorisation de création ou de démantèlement, fermeture en cas de risque inacceptable...). Il est responsable de la protection civile en cas de situation d'urgence.

Dans l'organisation gouvernementale actuelle, le ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie est chargé de la sûreté nucléaire et, conjointement avec la ministre des Affaires sociales et de la Santé, de la radioprotection.

Dans les départements, les préfets, représentants de l'État, sont les garants de l'ordre public et jouent en particulier un rôle majeur en cas de crise, en étant responsables des mesures de prévention à l'égard des populations. Le préfet intervient aussi au cours de différentes procédures concernant des installations nucléaires de son département pour piloter les concertations locales et donner son avis aux ministres ou à l'ASN selon le cas.

L'ASN est une autorité administrative indépendante (AAI) créée par la loi TSN. Elle est chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et contribue à l'information des citoyens sur ces sujets. Elle propose au Gouvernement des projets de texte réglementaire et elle est consultée sur les textes préparés par les ministères. Elle précise la réglementation par des décisions à caractère réglementaire soumises à l'homologation des ministres compétents. Elle délivre certaines autorisations individuelles et en propose d'autres au Gouvernement. La surveillance et le contrôle des activités nucléaires sont assurés par des agents de l'ASN et par des organismes que l'ASN agrée à cet effet. L'ASN contribue à l'action européenne et internationale de la France ; elle assure l'alerte et l'information des Autorités des États tiers en cas de situation d'urgence radiologique et reçoit

leurs alertes et informations. Enfin, elle apporte son concours à la gestion des situations d'urgence radiologique.

L'ASN s'appuie, sur le plan technique, sur l'expertise que lui fournit l'IRSN ainsi que des Groupes permanents d'experts (GPE) qu'elle a constitués. Elle réunit également des groupes de travail pluralistes qui permettent à l'ensemble des parties prenantes de contribuer à l'élaboration de doctrines ou de plans d'action et au suivi de leur mise en œuvre.

L'ASN s'est investie dans le domaine de la recherche pour identifier les champs de connaissances nécessaires à l'expertise à moyen et long terme. Elle a créé à cet effet en 2010 un comité scientifique.

L'ASN est dirigée par un collège de cinq commissaires exerçant leur fonction à temps plein, inamovibles et nommés, pour un mandat d'une durée de six ans non renouvelable, par le Président de la République (qui désigne le président et deux commissaires) ainsi que par le Président du Sénat et le Président de l'Assemblée nationale (qui nomment chacun un commissaire).

L'ASN dispose de services centraux et de onze divisions territoriales réparties sur le territoire. Son effectif global s'élève au 31 décembre 2013 à 478 personnes. Le budget de l'ASN a atteint, en 2013, 79,05 M€. Par ailleurs, l'IRSN bénéficie de 84 M€ pour l'appui technique qu'il fournit à l'ASN ; ces crédits comprennent une subvention de l'État ainsi que le produit d'une taxe acquittée par les exploitants des grandes installations nucléaires.

Au total, le budget de l'État consacré à la transparence et au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection s'est élevé à 173,8 M€. Ces crédits sont actuellement dispersés au sein de cinq programmes budgétaires, ce qui nuit à la lisibilité globale du coût du contrôle et conduit par ailleurs à des difficultés en matière de préparation, d'arbitrage et d'exécution budgétaires.

L'année 2013 a été la première année de mise en œuvre du Plan stratégique pluriannuel (PSP) de l'ASN pour la période 2013-2015.

Les instances consultatives

L'organisation de la sécurité et de la transparence en matière nucléaire comprend aussi des instances consultatives, notamment le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et l'impact de ces activités sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité nucléaire. On peut citer aussi le Haut Conseil de la santé publique (HCSP), instance consultative à caractère scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé, qui contribue à la définition des objectifs pluriannuels de santé publique, évalue la réalisation des objectifs nationaux de santé publique et contribue à leur suivi annuel.

Perspectives

Sept ans après sa création en tant qu'AAI, l'ASN a engagé la réalisation d'un retour d'expérience afin de proposer des évolutions visant à renforcer le dispositif de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, la transparence et leur suivi par le Parlement.

L'ASN veillera, en outre, à favoriser encore davantage l'implication des parties prenantes dans des groupes de travail pluralistes, notamment dans le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains qu'elle a constitué en 2012.

Enfin, pour préparer ses décisions, l'ASN s'appuie actuellement sur les avis et les recommandations de sept GPE. Elle mènera en 2014 une réforme du processus de sélection de leurs membres et de leurs modalités de fonctionnement pour renforcer les garanties d'indépendance de leur expertise.

03

La réglementation

Le cadre juridique propre à la radioprotection trouve son origine dans des normes, standards ou recommandations établis au plan international par différents organismes, notamment la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), organisation non gouvernementale qui publie des recommandations sur la protection contre les rayonnements ionisants (les dernières figurent dans la publication CIPR 103 datant de 2007), l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui publie et révise régulièrement des normes dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et l'Organisation internationale de normalisation (ISO) qui publie des normes techniques internationales.

Au niveau européen, dans le cadre du Traité Euratom, différentes directives fixent des règles de base en matière de radioprotection, de sûreté et de gestion des déchets radioactifs et du combustible usé ; ces directives s'imposent à tous les États membres.

En ce qui concerne la radioprotection, un processus de fusion et de révision des directives a abouti à l'adoption le 5 décembre 2013 de la directive 2013/59/Euratom du Conseil fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants, publiée le 17 janvier 2014. L'ASN a activement contribué à cette adoption en appui du Gouvernement.

En juin 2013, la Commission européenne a présenté un projet de modification de la directive 2009/71/Euratom du Conseil du 25 juin 2009 établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires. L'ASN participe aux négociations qui pourraient aboutir en 2014.

Au niveau national, le cadre juridique des activités nucléaires a fait l'objet de profondes refontes au cours de ces dernières années. Les principaux textes figurent dans le CSP et dans le code de l'environnement ou la loi TSN. D'autres textes sont plus spécialisés comme le code du travail, qui traite de la radioprotection des travailleurs, ou le code de la défense qui contient des dispositions sur les activités nucléaires intéressant la défense ou sur la prévention des actes de malveillance. Enfin, divers textes s'appliquent à certaines activités nucléaires sans leur être spécifiques.

Parmi les activités ou situations contrôlées par l'ASN, on peut distinguer différentes catégories présentées ci-après avec la réglementation qui leur est applicable.

Le nucléaire de proximité : cette catégorie regroupe les nombreux domaines utilisant les rayonnements ionisants, dont la médecine (radiologie, radiothérapie, médecine nucléaire), la biologie humaine, la recherche, l'industrie, ainsi que certaines applications vétérinaires, médico-légales ou destinées à la conservation des denrées alimentaires.

Le CSP a institué un régime d'autorisation ou de déclaration pour la fabrication, la détention, la distribution, y compris l'importation et l'exportation, et l'utilisation de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant. Les autorisations sont délivrées par l'ASN et les déclarations sont déposées auprès des divisions territoriales de l'ASN.

Les règles générales applicables au nucléaire de proximité font l'objet de décisions de l'ASN à caractère réglementaire. Ainsi, en 2013, a été publiée la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013 fixant les règles techniques minimales de conception auxquelles doivent répondre les installations dans lesquelles sont présents des rayonnements X produits par des appareils fonctionnant sous une haute tension inférieure ou égale à 600 kV.

L'exposition des personnes au radon : la protection des personnes repose d'abord sur des obligations de surveillance dans les zones géographiques où la concentration de radon d'origine naturelle peut être élevée. Cette surveillance est obligatoire dans certains lieux ouverts au public ainsi qu'en milieu de travail. Une stratégie de réduction de ces expositions est nécessaire dans le cas où les mesures réalisées dépassent les niveaux d'action réglementaires. L'obligation devrait être étendue aux bâtiments d'habitation.

Les activités produisant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle : certaines activités professionnelles qui n'entrent pas dans la définition des « activités nucléaires » peuvent accroître, de manière significative, l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs et, dans une moindre mesure, des populations voisines. Il s'agit en particulier d'activités qui font appel à des matières premières, à des matériaux de construction ou à des résidus industriels contenant des radionucléides naturels non utilisés pour leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles (industries d'extraction du phosphate et de fabrication des engrais phosphatés, industries des pigments de coloration, notamment celles utilisant de l'oxyde de titane et celles exploitant les minerais de terres rares dont la monazite). Les actions de radioprotection à mener dans ce domaine reposent sur l'identification précise des

activités, l'estimation de l'impact des expositions pour les personnes intéressées, la mise en place d'actions correctives pour réduire, si nécessaire, ces expositions, et assurer leur contrôle. Elles sont encadrées par le code du travail et le CSP.

Les installations nucléaires de base (INB) : il s'agit des installations nucléaires les plus importantes ; ce sont les installations du secteur électronucléaire (centrales électronucléaires, principales installations du « cycle du combustible »), les grands entreposages et stockages de substances radioactives, certaines installations de recherche et les grands accélérateurs ou irradiateurs ; il en existe près de 150, réparties sur environ 40 sites.

Le régime juridique des INB est défini par le titre IX du livre V du code de l'environnement et ses décrets d'application. Ce régime est dit « intégré » car il vise à la prévention ou à la maîtrise de l'ensemble des risques et nuisances qu'une INB est susceptible de créer pour les personnes et l'environnement, qu'ils soient ou non de nature radioactive. Il prévoit notamment que la création ou le démantèlement d'une INB est autorisé par décret pris après avis de l'ASN et que celle-ci autorise la mise en service de l'installation et fixe les prescriptions encadrant sa conception et son fonctionnement au titre de la protection de la population et de l'environnement.

L'ASN mène un travail de refonte de la réglementation technique générale des INB en liaison avec le ministère chargé de l'environnement ; il a débouché sur la publication de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB. Pour la majorité de ses dispositions, cet arrêté est entré en vigueur le 1er juillet 2013. Il sera complété dans les prochaines années par une quinzaine de décisions à caractère réglementaire de l'ASN. En 2013 l'ASN a ainsi adopté deux décisions : la décision n° 2013-DC-0352 de l'ASN du 18 juin 2013 relative à la mise à disposition du public des dossiers de projets de modifications prévue à l'article L. 593-15 du code de l'environnement et la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB. Ce dispositif est complété par des guides de l'ASN, non juridiquement contraignants, présentant la doctrine de l'ASN ; en 2013 les guides n° 9 « Déterminer le périmètre d'une INB » et n° 13 « Prise en compte du risque d'inondation d'origine externe » ont été publiés.

Les transports de substances radioactives : la sûreté du transport de substances radioactives s'appuie sur une logique de « défense en profondeur » mise en œuvre d'une part par le colis, constitué par l'emballage et son contenu, qui doit résister aux conditions de transport envisageables, d'autre part par le moyen de transport et sa fiabilité et enfin par les moyens d'intervention mis en œuvre face à un incident ou un accident. La responsabilité première de la mise en œuvre de ces lignes de défense repose sur l'expéditeur.

La réglementation du transport de substances radioactives a une forte dimension internationale. Elle repose sur des recommandations de l'AIEA intégrées dans les accords internationaux traitant les différents modes de transport de marchandises dangereuses. Au niveau européen, la réglementation est regroupée dans une directive unique du 24 septembre 2008 transposée en droit français par un arrêté du 29 mai 2009 modifié dit arrêté « TMD ».

Dans ce cadre juridique, l'ASN est chargée notamment de l'agrément des modèles de colis pour les transports les plus dangereux.

Les sites et sols pollués : la gestion des sites contaminés du fait d'une radioactivité résiduelle résultant soit d'une activité nucléaire passée soit d'une activité ayant produit des dépôts de radionucléides naturels justifie des actions spécifiques de radioprotection, notamment dans le cas où une réhabilitation est envisagée. Compte tenu des usages actuels ou futurs du site, des objectifs de décontamination doivent être établis et l'élimination des déchets produits lors de l'assainissement des locaux et des terres contaminées doit être maîtrisée, depuis le site jusqu'à l'entreposage ou le stockage.

L'ASN a publié en 2012 sa doctrine en matière de gestion des sites et sols pollués par des substances radioactives.

Perspectives

En 2014, l'ASN contribuera à la poursuite des travaux de révision de la directive européenne relative à la sûreté nucléaire et de transposition en droit français de la directive établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre des déchets et combustibles usés et de la directive fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants. Elle poursuivra la publication de ses décisions à caractère réglementaire encadrant les INB ou le nucléaire de proximité.

L'année 2014 devrait aussi voir le vote de la loi relative à la transition énergétique qui devrait comprendre des évolutions dans divers domaines concernant l'ASN.

04

Le contrôle des activités nucléaires et des expositions aux rayonnements ionisants

En France, l'exploitant d'une activité nucléaire est le premier responsable de la sûreté de son activité. Il ne peut pas déléguer cette responsabilité et doit assurer une surveillance permanente de son installation.

Le contrôle des activités nucléaires est une mission fondamentale de l'ASN. Son objectif est de vérifier que tout exploitant assume pleinement sa responsabilité et respecte les exigences de la réglementation relative à la sûreté et à la radioprotection pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés au nucléaire.

L'inspection constitue le moyen privilégié de contrôle à la disposition de l'ASN. Elle désigne une action de contrôle nécessitant un déplacement de l'inspecteur de l'ASN sur un site contrôlé. L'inspection est proportionnée au niveau de risque présenté par l'installation ou l'activité et à la manière dont l'exploitant assume ses responsabilités. Elle consiste à vérifier, par sondage, la conformité d'une situation donnée à un référentiel réglementaire ou technique. L'inspection fait l'objet d'une lettre de suite adressée au responsable du site contrôlé et publiée sur *www.asn.fr*. Les non-conformités relevées en inspection peuvent faire l'objet de sanctions administratives ou pénales.

L'ASN développe une vision élargie du contrôle, qui porte tant sur les aspects matériels qu'organisationnels et humains. Elle concrétise son action de contrôle par des décisions, des prescriptions, des documents de suites d'inspection et des évaluations de la sûreté et de la radioprotection dans chaque secteur d'activité.

Les éléments marquants en 2013

En 2013, 2 191 inspections ont été réalisées dont 678 dans les INB (369 dans les centrales nucléaires, 309 dans les autres INB), 86 dans les activités liées aux équipements sous pression, 131 dans les activités de transport de substances radioactives, 1 165 dans les activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants et 131 dans les organismes et laboratoires agréés.

Par ailleurs, l'ASN a réalisé trois inspections de revue en INB :
- la première inspection de revue sur le thème du démantèlement a été réalisée sur les sites des centrales nucléaires de Chinon et de Saint-Laurent-des-Eaux ;
- la deuxième a été réalisée, conjointement par l'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND), dans diverses installations de la plateforme de Marcoule (CEA, AREVA MELOX, CENTRACO) sur le thème « déchets et effluents » ;
- la troisième a été réalisée dans la centrale nucléaire de Civaux sur le thème de la rigueur d'exploitation.

Par ailleurs, l'inspection du travail de l'ASN a mené 834 interventions lors de 282 journées d'inspection dans les centrales nucléaires.

En 2013, la Direction des équipements sous pression de l'ASN a obtenu son accréditation selon la norme NF EN ISO/CEI 17020 en tant qu'organisme de type A pour la réalisation d'inspections dans le domaine du contrôle de la fabrication et du suivi en service des équipements sous pression nucléaires.

Pour ce qui concerne le transport de substances radioactives, plus de 45 % des inspections ont été réalisées sur le thème « expédition » dans l'industrie, les INB et le domaine médical. Les transports sur route d'une part et les autres modes de transport d'autre part représentent respectivement 15 % et 10 % des inspections réalisées.

Pour les activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, l'ASN a mené en 2013, 1 165 inspections dont près d'un quart de façon inopinée. Ces inspections sont réparties notamment dans les domaines médical (57 %), industriel ou de la recherche (34 %) et vétérinaire (7 %).

En 2013, l'ASN a réalisé 131 contrôles d'organismes et de laboratoires agréés dont 46 % de façon inopinée.

L'ASN exerce également un contrôle de la radioprotection dans des lieux où l'exposition des personnes aux rayonnements naturels peut être renforcée du fait du contexte géologique sous-jacent (radon dans les lieux recevant du public) ou des caractéristiques des matériaux utilisés dans les procédés industriels (industries non nucléaires).

Concernant le Livre blanc du tritium, dont le plan d'action, est disponible sur *http://livre-blanc-tritium.asn.fr*,

l'ASN a mis en place un comité pluraliste de suivi de son plan d'action. La dernière réunion a eu lieu le 4 décembre 2013. Certaines actions engagées en 2011 se sont poursuivies en 2013.

En 2013 ont été déclarés à l'ASN :
– 1 123 événements significatifs concernant la sûreté nucléaire, la radioprotection et l'environnement dans les INB dont 103 événements de niveau 1 et 2 événements de niveau 2 ;
– 51 événements significatifs concernant le transport de substances radioactives, dont 1 événement de niveau 1 ;
– 622 événements significatifs concernant la radioprotection pour le nucléaire de proximité, dont 154 classés sur l'échelle INES[1] (dont 22 événements de niveau 1 et 2 événements de niveau 2).

En matière de surveillance de l'environnement, l'ASN a participé à l'exercice du réseau d'intervention et d'assistance (RANET) organisé par l'AIEA dans la préfecture de Fukushima du 28 au 31 mai 2013. Cet exercice a permis d'analyser les fonctions de coordination et de gestion des équipes d'assistance de différents pays, de faire partager leur expertise aux équipes d'assistance sur le terrain, de conduire une intercomparaison grâce aux résultats de mesures obtenus lors de l'exercice sur le terrain, d'identifier les points à améliorer liés au déroulement de l'exercice.

À la suite des infractions constatées, les inspecteurs de l'ASN (inspecteurs de la sûreté nucléaire, inspecteurs du travail et inspecteurs de la radioprotection) ont transmis 36 procès-verbaux aux procureurs, dont dix au titre de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

L'ASN a pris 18 mesures administratives (mises en demeure, suspension d'activité…) vis-à-vis de onze titulaires et responsables d'activités nucléaires. Par ailleurs, sur proposition des inspecteurs du travail de l'ASN, les directions régionales des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (DIRECCTE) ont réalisé trois mises en demeure de centrales nucléaires en 2013.

Perspectives

En termes de contrôle en 2014, l'ASN a programmé 2 030 inspections des INB, des activités de transport de substances radioactives, des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, des organismes et laboratoires qu'elle a agréés et des activités liées aux équipements sous pression. Dans la continuité de l'année 2013, l'ASN inspectera prioritairement les activités à enjeux forts définies en prenant en compte le retour d'expérience de l'année 2013.

Au cours de l'année 2014, l'ASN visera à accroître encore l'efficacité de son contrôle, en s'appuyant notamment sur le travail mené sur l'optimisation de son programme d'inspections. Elle reconduira également la démarche d'inspection de revue dans le nucléaire de proximité et réalisera sa première inspection de revue dans le domaine médical.

L'ASN poursuivra en parallèle la révision des critères et des modalités de déclaration des événements significatifs.

Elle tirera les enseignements de la mise en œuvre d'une approche proportionnée au risque dans le nucléaire de proximité, en proposant notamment des évolutions à la politique de sanctions applicable aux domaines industriel et médical.

Dans le domaine de l'environnement, l'ASN s'assurera de la mise en œuvre effective des nouvelles dispositions issues de la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 par les exploitants. L'ASN poursuivra la mise en œuvre de son plan d'action relatif au tritium, en s'appuyant notamment sur le comité pluraliste chargé du suivi du plan d'action. Une étude sur la refonte du site du Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement sera engagée de manière à en améliorer la lisibilité et à faciliter la compréhension des résultats de mesure par le public. L'ASN finalisera sa réflexion sur les évolutions à apporter au processus d'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement et modifiera en conséquence sa décision n° 2008-DC-0099 ASN du 29 avril 2008.

1. Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques *(International Nuclear and Radiological Event Scale)*.

05

Les situations d'urgence radiologique et post-accidentelles

Les activités nucléaires sont exercées de façon à prévenir les accidents, mais aussi à en limiter les conséquences. Un accident ne peut jamais être exclu, et il convient de prévoir, tester et réviser régulièrement les dispositions nécessaires pour faire face et gérer une situation d'urgence radiologique.

Il convient de distinguer :
– les situations d'urgence survenant sur une installation nucléaire de base (INB) ;
– les accidents de transport de substances radioactives ;
– les situations d'urgence survenant dans le domaine du nucléaire de proximité.

Les situations d'urgence affectant des activités nucléaires peuvent également présenter des risques non radiologiques, tels que l'incendie, l'explosion ou le rejet de substances toxiques.

Ces situations d'urgence font l'objet de dispositions matérielles et organisationnelles spécifiques, qui incluent les plans de secours, et impliquent à la fois l'exploitant ou le responsable d'activité et les pouvoirs publics.

L'ASN participe à la gestion de ces situations, pour les questions relatives au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, en s'appuyant sur l'expertise de son appui technique l'IRSN.

Les plans d'urgence relatifs aux accidents survenant sur une INB définissent les mesures nécessaires pour protéger le personnel du site, la population et l'environnement, et pour maîtriser l'accident.

Le plan d'urgence interne (PUI), établi par l'exploitant, a pour objet de ramener l'installation à un état sûr et de limiter les conséquences de l'accident.

Le plan particulier d'intervention (PPI) est établi par le préfet en vue de la protection des populations, des biens et de l'environnement. Le PPI met en œuvre les orientations de la politique de sécurité civile en matière de mobilisation de moyens, d'information et d'alerte, d'exercice et d'entraînement. Le PPI précise les premières actions de protection de la population à mettre en œuvre, les missions des différents services concernés, les schémas de diffusion de l'alerte et les moyens matériels et humains susceptibles d'être engagés pour la protection des populations. Le PPI s'inscrit dans le dispositif ORSEC qui décrit les mesures de protection mises en œuvre lors de crises de grande ampleur. Ainsi, au-delà du périmètre établi par le PPI, le dispositif ORSEC départemental ou zonal, modulaire et progressif, s'applique pleinement.

Le transport de substances radioactives représente plus de 980 000 colis transportés en France, de dimensions et de natures variées. Pour faire face à l'éventualité d'un accident, chaque préfet élabore un plan spécifique du dispositif ORSEC.

L'ASN remplit quatre grandes missions en situation accidentelle :
– contrôler les actions menées par l'exploitant et s'assurer que celui-ci exerce pleinement ses responsabilités pour maîtriser l'accident, en limiter les conséquences et informer rapidement et régulièrement les pouvoirs publics. Prescrire à l'exploitant des évaluations ou des actions rendues nécessaires, sans se substituer à celui-ci dans la conduite technique ;
– informer le Gouvernement et conseiller le préfet sur les mesures à mettre en œuvre pour la protection sanitaire du public ;
– informer le public et les médias au plan local, national et international par des communiqués, des conférences de presse ;
– assurer la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales (AIEA et Union européenne) sur la notification rapide et sur l'assistance.

Les éléments marquants en 2013

Le nouveau dispositif d'urgence de l'ASN

En se dotant d'un nouveau siège à Montrouge en mars 2013, l'ASN a pu mettre en place un nouveau dispositif d'urgence fondé sur le retour d'expérience de l'accident survenu à Fukushima pendant lequel l'ASN a activé son centre d'urgence durant un mois.

Il comprend :
– au plan national, à Montrouge :
  • un PC « stratégie » constitué par le collège de l'ASN qui peut être amené à prendre des décisions et imposer à l'exploitant de l'installation concernée des prescriptions en situation d'urgence ;
  • un PC « technique » en relation constante avec son appui technique l'IRSN ainsi qu'avec le collège de l'ASN. Il a vocation à prendre des positions pour conseiller le préfet, directeur des opérations de secours ;

• un PC « communication », le président de l'ASN ou son représentant assure la fonction de porte-parole, distincte de celle du chef du PC technique.

– au plan local :
  • des représentants de l'ASN auprès du préfet pour l'appuyer dans ses décisions et ses actions de communication ;
  • des inspecteurs de l'ASN présents sur le site accidenté.

L'ASN est appuyée par une équipe d'analyse au centre technique de crise de l'IRSN.

En cas d'accident à l'étranger, l'ASN pourrait envoyer un de ses représentants auprès de l'ambassade de France du pays accidenté.

Le dispositif d'urgence de l'ASN a été gréé le 15 juillet 2013 lors d'une intrusion de manifestants dans la centrale nucléaire du Tricastin.

L'ASN a très largement participé (50 agents) à l'exercice des 11 et 12 juin 2013 de Saint-Laurent-des-Eaux avec l'intervention du niveau ministériel de l'organisation nationale de crise et la mise en place d'une cellule interministérielle de crise. L'intérêt des travaux du Comité directeur post-accidentel (CODIRPA) et l'utilité de tester régulièrement l'organisation de crise et le rôle central de la CIC ont été retenus.

L'ASN a organisé le 28 novembre 2013 une journée d'information et d'échanges à destination des exploitants souhaitant approfondir la connaissance de leur mission en situation d'urgence et mieux comprendre les enjeux du PUI. Cette journée s'adressait plus particulièrement aux exploitants d'installations ne nécessitant pas, en cas d'accident, le déclenchement d'un PPI.

CODIRPA

L'ASN a mis en place en 2005 un comité directeur largement ouvert aux parties prenantes concernant la gestion de la phase post-accidentelle (CODIRPA). Les éléments de doctrine élaborés par le CODIRPA, couvrant les périodes de sortie de la phase d'urgence, de transition et de long terme, ont été transmis par l'ASN au Premier ministre en novembre 2012, accompagnés d'un avis du collège de l'ASN. Ces éléments ont ensuite été publiés sur *www.asn.fr* et largement diffusés aux niveaux local, national et international. Dans son avis, le collège considère que l'élaboration et la publication des premiers éléments de doctrine constituent une première étape importante de la préparation à la gestion post-accidentelle et souligne l'importance de poursuivre et d'intensifier le processus de déclinaison.

En 2013, le CODIRPA, animé par l'ASN, a poursuivi ses travaux, notamment sur la nécessité de tirer les premiers enseignements de la gestion post-accidentelle mise en œuvre au Japon après la catastrophe de Fukushima, mais aussi d'assurer un accompagnement des travaux de préparation qui devraient être organisés au niveau territorial. Par ailleurs, certaines questions restent en suspens à l'issue de la première phase des travaux du CODIRPA et les réflexions, menées jusqu'à présent sur des accidents d'ampleur moyenne, devront notamment être étendues à la gestion des accidents graves.

Dans ce contexte, trois orientations ont été proposées :
– mettre à l'épreuve et compléter les éléments de doctrine au regard des différentes situations d'accident ;
– accompagner la déclinaison au plan territorial des éléments de la gestion post-accidentelle ;
– participer aux actions internationales menées sur le thème du post-accident, partager et prendre en compte leurs résultats.

Les nouvelles missions du CODIRPA seront centrées sur la veille, l'accompagnement et l'analyse des différents processus de préparation au post-accident, avec l'objectif de proposer périodiquement des mises à jour de la doctrine.

Le nouveau programme est fixé pour une période de cinq ans. L'ASN continuera d'assurer le secrétariat technique et la présidence du CODIRPA.

Au niveau international

L'ASN a poursuivi au cours de l'année 2013 des échanges réguliers avec ses homologues frontaliers concernant les modalités associées à une gestion de crise coordonnée. Une procédure précisant les mécanismes d'alerte et d'échange d'informations transfrontaliers en situation d'urgence a été réalisée avec le Luxembourg. Des agents de l'ASN ont participé en tant qu'observateurs, à des exercices de crise en 2013, au Royaume-Uni. La rédaction d'un protocole d'échanges en cas de situation d'urgence a été engagée avec la Norvège. Les exercices de crise français relatifs aux centrales frontalières de Cattenom et Fessenheim ont permis de tester les échanges d'information transfrontaliers en cas d'accident.

Perspectives

L'ASN contribue aux réflexions actuelles à la suite de l'accident de Fukushima, afin d'améliorer l'organisation nationale en situation d'urgence radiologique.

L'ASN poursuivra en 2014 les démarches engagées au niveau européen visant à harmoniser, de part et d'autre des frontières, les actions de protection des personnes en situation d'urgence, et à développer une réponse coordonnée des Autorités de sûreté et de radioprotection en cas d'accident proche ou lointain.

Les exercices de crise permettent de tester l'organisation prévue dans les plans d'urgence, notamment l'articulation entre les dispositifs ORSEC et PPI, d'assurer le maintien des compétences des acteurs de la crise et une meilleure coordination transfrontalière. L'ASN veillera à ce que ces exercices associent largement les populations à leur préparation et mettent en œuvre les relations internationales.

Il conviendra d'organiser prochainement une nouvelle campagne d'information des populations vivant autour des centrales nucléaires sur la justification et la bonne utilisation des comprimés d'iode.

Dans le domaine de la gestion des situations post-accidentelles, l'ASN veillera à ce que le dispositif de déclinaison ORSEC-PPI, placé sous l'égide du ministère de l'Intérieur, indique les éléments de doctrine concernant la sortie de la phase d'urgence.

L'ASN participera par ailleurs aux travaux pilotés par le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale sur la déclinaison du plan national de réponse « Accident nucléaire ou radiologique majeur » publié le 4 février 2014.

Enfin, l'ASN a proposé au Gouvernement de continuer à apporter son concours pour organiser les exercices de crise, poursuivre la préparation à la gestion post-accidentelle nucléaire au niveau territorial et mettre à jour les éléments de la première doctrine nationale, en tenant compte en particulier du retour d'expérience de l'accident de Fukushima.

06

L'information du public et la transparence

« La transparence en matière nucléaire est l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire » (article L. 125-12 du code de l'environnement qui codifie l'article 1er de la loi TSN).

L'ASN est porteuse de l'application des dispositions de la loi TSN, notamment celles relatives à la transparence. L'ASN considère que les sujets nucléaires sont l'affaire de tous et que les citoyens doivent pouvoir se forger leur propre opinion.

L'ASN veille à l'application de la loi TSN par les parties prenantes et s'attache à contrôler le respect par les exploitants nucléaires de leurs obligations de transparence. Ceux-ci doivent communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations qu'ils détiennent sur les risques liés à leur activité et sur les mesures de sûreté ou de radioprotection qu'ils prennent pour prévenir ou réduire ces risques.

L'ASN est également attachée à la participation de la société civile aux sujets en lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection dans l'esprit de la Convention d'Aarhus qui favorise la consultation du public et des parties prenantes et la transparence des informations. Elle soutient l'action en faveur de la transparence des Commissions locales d'information (CLI) et du HCTISN.

L'ASN présente chaque année au Parlement son Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France et développe ses relations avec les parlementaires et les élus locaux.

Les éléments marquants en 2013

La création d'un nouveau Centre d'information du public au siège à Montrouge a permis à l'ASN de recevoir de nombreux groupes d'élèves et le grand public intéressé par les thématiques relatives à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Le Centre d'information se compose désormais de trois espaces : un espace documentaire, un espace d'exposition et un auditorium. En 2013, le Centre d'information du public de l'ASN a répondu à près de 2 000 sollicitations (en hausse de 20%). Le Centre d'information a accueilli l'exposition *« Rayons X, radioactivité, radioprotection… Quelle histoire ! »* présentant l'histoire de la gestion des risques liés à la radioactivité.

L'ASN continue de renforcer ses échanges avec le milieu scolaire afin de développer la culture du risque nucléaire auprès des enseignants et des élèves. L'ASN a renouvelé son soutien aux « Ateliers de la radioprotection » en impliquant ses divisions de Bordeaux, Lyon et Strasbourg. En 2013, l'ASN a noué un partenariat avec l'Institut français des formateurs risques majeurs et protection de l'environnement (IFFO-RME), réseau de spécialistes des risques habitués à intervenir en milieu scolaire. L'ASN a ainsi accueilli à son siège la réunion annuelle des coordonnateurs académiques « risques majeurs ». L'ASN a participé pour la première fois à la Fête de la science. L'ASN et l'IRSN ont conçu une nouvelle exposition modulaire sur le thème de la culture du risque nucléaire. Cette exposition a pu être présentée pour la première fois auprès du public lors de la Fête de la science.

Les relations de l'ASN avec les élus se sont développées avec notamment cette année la première participation de l'ASN au Salon des maires. 200 visiteurs se sont rendus sur son stand. L'ASN a également été auditionnée à plusieurs reprises par les parlementaires en 2013. Pierre-Franck Chevet a participé aux « Mardis de l'Avenir » de Claude Bartolone, président de l'Assemblée nationale sur le thème *« Quel avenir pour le nucléaire ? »*

L'ASN a exprimé ses positions dans les débats d'actualité sur le nucléaire (transition énergétique, projet Cigéo, durée d'exploitation des centrales nucléaires).

En 2013, le public a été largement associé aux processus de prise de décision : une trentaine de projets de décisions réglementaires de l'ASN, ainsi que des projets de guides, ont fait l'objet d'une consultation du public sur *www.asn.fr*. Depuis le 1er juin 2013, l'ASN soumet également à l'avis du public ses projets de décisions individuelles relatives aux installations nucléaires ayant une incidence significative sur l'environnement, avant leur adoption par le collège de l'ASN.

En 2013, l'ASN a réorganisé son site Internet pour favoriser l'accès à l'information par ses différents publics. Pour une plus grande accessibilité des contenus, le site propose désormais un accès, dès la page d'accueil, à tous les documents du contrôle (avis d'incidents, lettres de suites d'inspection, courriers de position, avis d'arrêts de réacteurs) qui sont transmis quotidiennement aux exploitants et simultanément publiés sur *www.asn.fr*. Le site offre en outre des rubriques adaptées aux besoins des professionnels. Chaque année, l'ASN rend disponibles sur son site plus de 2 000 lettres de suite d'inspection pour l'ensemble des activités qu'elle contrôle. Au 31 décembre 2013, *www.asn.fr* comptabilisait 12 636 lettres de suite. Le site Internet de l'ASN prend en compte les nouveaux supports de lecture (tablettes numériques, smartphones) et les principaux réseaux et médias sociaux pour suivre en temps réel l'actualité. *www.asn.fr* présente les positions de l'ASN sur des films vidéos, des enregistrements des conférences de presse, des auditions parlementaires. En 2013, 700 000 visiteurs se sont rendus sur le site *www.asn.fr*.

L'ASN publie *La Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire* (2 000 exemplaires papier et plus de 5 500 abonnés numériques).

L'ASN a procédé en 2013 à un important travail de refonte éditoriale de sa revue *Contrôle*, publiée depuis 1994 et diffusée à plus de 10 000 destinataires.

Le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* constitue le document de référence sur l'état des activités contrôlées par l'ASN.

La collection des « guides de l'ASN » s'inscrit dans une démarche d'accompagnement pédagogique des professionnels et regroupe 19 guides détaillant la doctrine de l'ASN, énonçant des recommandations, suggérant des moyens qu'elle estime pertinents pour atteindre les objectifs fixés par la réglementation, partageant les méthodes et bonnes pratiques issues du retour d'expérience des événements significatifs. Les guides sont consultables sur *www.asn.fr*.

En 2013, l'ASN a tenu plus d'une vingtaine de conférences de presse à l'échelle nationale et régionale, sur des thématiques variées notamment : les suites des évaluations complémentaires de sûreté (ECS), l'état des installations nucléaires françaises et les incidents survenus, la gestion des déchets nucléaires, la maîtrise des expositions aux rayonnements ionisants. Le 15 janvier 2013, en présence d'une vingtaine de journalistes de la presse nationale et internationale, Pierre-Franck Chevet, président de l'ASN, et Jean-Christophe Niel, directeur général, ont fait le point sur l'ASN, son développement, ses relations avec ses homologues internationaux ainsi que sur ses priorités stratégiques pour 2013. Le 16 avril 2013, l'ASN a présenté à l'OPECST, devant une vingtaine de journalistes, le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2012*.

Destiné à mesurer la connaissance de l'ASN ainsi que le niveau de satisfaction du grand public et du public averti à l'égard de ses actions d'information, le baromètre de l'ASN permet d'adapter la politique d'information auprès de ses différents interlocuteurs.

L'ASN soutient l'action des CLI par un financement à hauteur de plus d'un million d'euros et souhaite qu'elles puissent bénéficier d'un prélèvement sur la taxe INB. Il existe, à la fin 2013, 37 CLI relevant de la loi TSN. La 25e conférence des CLI a rassemblé 215 participants le 11 décembre 2013 à Paris à l'initiative de l'ASN et en

partenariat avec l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI).

Le HCTISN joue un rôle important de concertation au plan national. En 2013, il a tenu quatre réunions plénières et a notamment travaillé sur le projet Cigéo.

L'IRSN rend compte de ses activités dans son rapport annuel et met en œuvre une politique d'information et de communication, notamment par son site *www.irsn.fr* et son magazine *Repères*.

Perspectives

Pour 2014, l'ASN continuera à développer ses actions de communication à l'égard du grand public afin de rendre plus accessibles et clairs les sujets techniques qui lui sont présentés. L'ASN continuera de proposer au public de contribuer aux projets de textes réglementaires, en donnant son avis sur *www.asn.fr*.

Le développement de son Centre d'information du public, le renforcement des liens avec le milieu scolaire et l'Éducation nationale, la mise en place de nouveaux supports d'information des populations situées en zones PPI autour des installations nucléaires constituent des priorités pour sensibiliser les différents publics à la culture du risque et aux questions relatives à la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Le développement des échanges avec les élus et les parties prenantes continuera de constituer un autre axe majeur pour 2014. L'ASN participera, dans son domaine de compétence aux débats relatifs au nucléaire.

En 2014, l'ASN poursuivra également ses efforts pour développer l'application des dispositions sur la transparence des exploitants et des procédures relatives aux activités nucléaires. Elle contribuera notamment à la mise en œuvre, pour ce qui concerne les activités nucléaires, des nouvelles dispositions législatives et réglementaires sur la participation du public aux décisions concernant l'environnement. Elle tirera un retour d'expérience sur les procédures mises en place en y associant l'ensemble des parties prenantes.

L'ASN fera des propositions en vue de l'extension du dispositif d'accès aux informations à des catégories d'activités nucléaires autres que l'exploitation d'une INB ou le transport de substances radioactives. L'ASN poursuivra son soutien à l'activité des CLI. Elle établira avec l'ANCCLI et en concertation avec les exploitants des règles de bonne pratique pour faciliter l'exercice des missions des CLI. Elle renouvellera ses propositions au Gouvernement pour donner aux CLI les moyens humains et financiers qui leur sont nécessaires.

En 2014, l'ASN participera à la préparation du projet de loi sur la transition énergétique et informera les publics dans le champ de sa compétence.

07 Les relations internationales

L'ASN consacre des moyens importants à la coopération internationale, avec l'objectif de contribuer au renforcement de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le monde et avec l'ambition d'être reconnue comme une « référence internationale ».

Les éléments marquants en 2013

Comme en 2012, l'année 2013 a été marquée par une activité intense des organisations internationales pour mener une réflexion sur les implications, pour la sûreté nucléaire dans le monde, de l'accident survenu à la centrale de Fukushima en 2011. L'ASN a pris toute sa part dans ces démarches, en particulier au niveau européen, et a été amenée à rappeler qu'il est indispensable de tirer tous les enseignements de l'accident pour en comprendre les aspects liés à la technique comme aux facteurs sociaux, organisationnels et humains. L'ASN considère également qu'il y a une nécessité impérieuse de renforcer au niveau international l'indépendance des régulateurs nationaux.

En 2013, les pays de l'Union européenne qui ont participé à l'exercice des tests de résistance (« stress tests ») menés en 2011 et 2012 ont décidé d'organiser une revue européenne par les pairs des plans d'action nationaux élaborés à la suite de cet exercice. Après l'adoption par les membres de ENSREG *(European Nuclear Safety Regulators' Group)* et la Commission européenne du rapport final des « stress tests » et des recommandations associées le 26 avril 2012, les différents pays engagés dans l'exercice ont publié un plan d'action national prenant en compte ces recommandations. ENSREG a soumis ces plans d'action à une consultation publique et a organisé à Bruxelles, en avril 2013, un séminaire d'examen de ces plans dont les conclusions, rendues

publiques, appellent à un nouvel exercice de suivi des actions engagées à l'horizon 2015-2016.

L'Europe constitue depuis plusieurs années un champ prioritaire de l'action internationale de l'ASN, qui entend ainsi contribuer à la construction d'une Europe en pointe sur les thèmes liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Après l'adoption des directives européennes sur la sûreté des installations nucléaires (2009), la gestion des déchets et du combustible usé (2011), et les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l'exposition aux rayonnements ionisants (2013), l'ASN participe activement aux travaux de révision de la directive sur la sûreté de 2009, souhaitée par le Conseil européen après l'accident de Fukushima. L'ASN a pris une part active dans la définition de la position de ENSREG sur le projet de révision de la directive et a rappelé, à l'occasion des négociations sur ce projet, l'importance qu'elle attachait au renforcement de l'indépendance des Autorités de sûreté et à la cohérence d'ensemble de la directive, afin d'en permettre une application efficace en Europe et en France. Au sein de l'association WENRA *(Western European Nuclear Regulators' Association)*, l'ASN a contribué à l'élaboration d'une mise à jour des niveaux de référence de sûreté nucléaire adoptés en 2006 pour tenir compte des premiers retours d'expérience de l'accident de Fukushima.

Dans le domaine de la radioprotection, les travaux d'HERCA *(Heads of European Radiological protection Competent Authorities)* se sont poursuivis en 2013 avec notamment l'approbation d'un document contenant des mesures pratiques pour une meilleure harmonisation des réactions de pays européens en cas d'urgence nucléaire ou radiologique dans un pays non européen.

Au-delà de l'Europe, la multiplication des initiatives pour l'harmonisation des pratiques et de la réglementation de la sûreté nucléaire est notable. À l'AIEA, l'ASN participe activement aux travaux de la Commission des normes de sûreté (CSS) qui élabore des normes internationales pour la sûreté des installations nucléaires, la gestion des déchets, les transports de substances radioactives et la radioprotection. Ces normes, si elles ne sont pas juridiquement contraignantes, constituent une référence internationale. L'ASN s'investit également dans les actions de revue par les pairs, qui sont au cœur des réflexions sur l'évolution du cadre international de sûreté nucléaire. Au sein de l'AEN (Agence de l'énergie atomique de l'OCDE), l'ASN participe aux travaux du Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CNRA). Enfin, l'ASN participe au programme MDEP *(Multinational Design Evaluation Programme)* dont l'objectif est d'évaluer en commun la conception des nouveaux réacteurs comme l'EPR ou l'AP 1000 ou l'APR 1400 et qui regroupe actuellement douze Autorités de sûreté.

L'ASN coopère avec de nombreux pays dans le cadre d'accords bilatéraux. Elle entretient ainsi des relations étroites avec les principaux pays dotés de réacteurs nucléaires ou souhaitant s'en doter et avec des pays, tels que l'Irlande et la Norvège, non nucléaires mais intéressés par les questions de radioprotection et de gestion des situations d'urgence. Elle accorde une attention privilégiée aux relations avec les pays frontaliers de la France. Depuis de nombreuses années, l'ASN promeut en outre les échanges ou mises à disposition de personnels avec ses homologues étrangères et ouvre ses Groupes permanents d'experts à des experts étrangers.

L'ASN a continué d'être sollicitée en 2013 par des pays souhaitant bénéficier de son assistance en matière de contrôle de la sûreté nucléaire. Dans le respect de la ligne de conduite qu'elle s'est fixée, l'ASN répond à ces sollicitations, dans le cadre d'actions bilatérales avec l'Autorité de sûreté du pays concerné ou au travers d'instruments internationaux comme le *Regulatory Cooperation Forum* de l'AIEA, dont Jean-Luc Lachaume, directeur général adjoint de l'ASN, a été élu président en 2013. L'objectif de cette coopération est de permettre aux pays concernés d'acquérir la culture de sûreté et de transparence indispensables à un système national de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Enfin, la France est partie contractante à quatre conventions internationales visant à prévenir les accidents liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire et à en limiter les conséquences. L'AIEA est dépositaire de ces conventions et en assure le secrétariat. En 2013, l'ASN a publié le rapport national de la France élaboré pour la sixième réunion d'examen de la convention sur la sûreté nucléaire, qui se tiendra à Vienne du 24 mars au 4 avril 2014 et sera présidée par André-Claude Lacoste, ancien président de l'ASN.

Perspectives

En 2014, au plan européen, l'ASN restera attentive aux négociations devant conduire à l'approbation de la directive sur la sûreté nucléaire avec l'objectif d'une cohérence d'ensemble. La nécessité de renforcer, à l'échelle européenne, l'harmonisation de la préparation et de la réponse aux situations d'urgence radiologique restera également un enjeu majeur de travail dans les prochaines années.

L'ASN participera à la sixième réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire et portera des propositions visant à renforcer la sûreté et améliorer l'application de cette convention au niveau international.

L'ASN préparera également l'*Integrated Regulatory Review Service* - IRRS, revue par les pairs de l'organisation du contrôle de la sûreté en France organisée sous l'égide de l'AIEA, qu'elle a sollicité pour novembre 2014. La mission IRRS permettra également de partager les connaissances et les expériences en matière de contrôle entre l'ASN et ses homologues.

08

Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Ce chapitre expose l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection constaté localement par les divisions territoriales de l'ASN.

Des fiches synthétiques présentent ainsi les installations nucléaires de base et le nucléaire dit de proximité (médical, industriel et de recherche), les actions locales particulièrement représentatives de l'action de l'ASN en région.

09

Les utilisations médicales des rayonnements ionisants

Depuis plus d'un siècle, la médecine fait appel, tant pour le diagnostic que pour la thérapie, à différentes sources de rayonnements ionisants. Si leur intérêt et leur utilité ont été établis au plan médical de longue date, ces techniques contribuent cependant de façon significative à l'exposition de la population aux rayonnements ionisants.

Les expositions médicales représentent, en effet, après l'exposition aux rayonnements naturels, la deuxième source d'exposition pour la population et la première source d'origine artificielle. En 2012, d'après l'IRSN, 201 402 personnes, travaillant dans le domaine des utilisations médicales des rayonnements ionisants (57 % du total de l'ensemble des travailleurs exposés suivis) ont fait l'objet d'une surveillance dosimétrique.

Il existe en France, fin 2012, plusieurs milliers d'appareils de radiologie conventionnelle ou dentaire, 1 118 installations de scanographie, 217 unités de médecine nucléaire utilisant des sources non scellées pour le diagnostic *in vivo* ou *in vitro* et pour la radiothérapie interne et 175 centres de radiothérapie externe, équipés de 452 dispositifs de traitement traitant annuellement quelque 175 000 patients. Les activités présentant le risque le plus élevé du point de vue de la radioprotection font l'objet d'autorisations. Ainsi, en 2013, l'ASN a délivré 691 autorisations dont 374 en scanographie, 163 en médecine nucléaire, 110 en radiothérapie externe, 36 en curiethérapie et 8 pour les irradiateurs de produits sanguins.

En 2013, au travers de deux décisions, l'ASN a d'une part, révisé les règles d'aménagement et d'accès des installations de radiologie et a, d'autre part, engagé les consultations nécessaires pour la mise à jour des règles de conception, d'exploitation et de maintenance des installations de médecine nucléaires.

L'usage de nouveaux produits radiopharmaceutiques continue à se développer mais aussi le recours aux appareils

de radiologie dans les blocs opératoires pour des actes chirurgicaux radio-guidés pouvant nécessiter des expositions de longue durée des patients et aussi des professionnels, notamment au niveau des mains.

En 2013, l'ASN a dressé un nouvel état de la radioprotection dans les services de médecine nucléaire, élaboré sur la base des inspections réalisées de 2009 à 2011 et deux bilans nationaux, élaboré sur la base des inspections réalisées en 2011, dans le domaine de la radiothérapie d'une part et de la scanographie d'autre part.

Les événements significatifs de radioprotection (ESR)

Depuis la mise en place du système de déclaration en 2007, le signalement des ESR dans le domaine médical est en progression pour atteindre, fin 2013, en moyenne deux déclarations par jour ouvré, soit pour 2013, 554 (48 % pour la radiothérapie, 20 % pour la médecine nucléaire et 18 % pour la scanographie). Ce nombre est en progression de plus de 5 % par rapport à 2012.

On observe un accroissement significatif des déclarations dans le secteur de la radiologie (scanner, radiologie interventionnelle et conventionnelle) et une légère baisse du nombre de déclarations dans les autres domaines.

Pour les travailleurs, les 44 ESR concernent tous les secteurs d'activité. Pour les patients, 62 % des 341 ESR déclarés proviennent d'un service de radiothérapie ; ces événements sans conséquence grave pour la santé des patients ont été classés au niveau 1 (108), au niveau 2 (5) et au niveau 2+ (1). Deux déclarations ont été effectuées en 2013 par des professionnels de santé n'appartenant pas à un service de radiothérapie, du fait de la gravité des effets déterministes constatés chez le patient. Les avis d'incidents sont publiés sur *www.asn.fr.*

Les événements déclarés à l'ASN en 2013 montrent que les conséquences les plus significatives du point de vue de la radioprotection concernent :
- pour les travailleurs, la radiologie interventionnelle et la médecine nucléaire ;
- pour les patients, la radiologie interventionnelle lors d'actes particulièrement complexes et longs mais également la médecine nucléaire avec des erreurs d'administration de radiophamaceutiques ;
- pour le public et l'environnement, les fuites des dispositifs de confinement des effluents en médecine nucléaire.

Le retour d'expérience des ESR déclarés à l'ASN souligne la nécessité de recourir et de donner les moyens aux acteurs de la radioprotection que sont les personnes compétentes en radioprotection et les personnes spécialisées en physique médicale, de développer la formation des professionnels non spécialistes des rayonnements ionisants, de mettre en œuvre des démarches de management de la qualité et de la sécurité et d'évaluation des pratiques professionnelles.

L'état de la radioprotection en radiothérapie

Depuis 2007, la sécurité des soins en radiothérapie constitue un domaine prioritaire de contrôle de l'ASN. Au regard du bilan des inspections et des progrès accomplis en matière de sécurité des traitements, les centres de radiothérapie sont, depuis 2012, contrôlés tous les deux ans. Une périodicité annuelle est toutefois maintenue pour les centres présentant des fragilités avec une attention particulière aux services mettant en œuvre des nouvelles techniques.

L'ASN prendra position en 2014 sur les conditions de mise en œuvre des techniques d'irradiation de haute précision en radiothérapie.

Les inspections de l'ASN, réalisées en 2012, confirment l'évolution positive, en ce qui concerne l'augmentation des ressources humaines en radiophysique médicale, avec toutefois certains centres encore fragiles. L'amélioration de la mise en œuvre de la démarche de management de la sécurité et de la qualité des soins délivrés aux patients est encourageante mais très hétérogène. L'analyse des risques encourus par les patients n'est réalisée et actualisée que dans 43 % des centres inspectés en 2012.

L'état de la radioprotection en médecine nucléaire

L'ASN a poursuivi en 2013 les inspections des services de médecine nucléaire et a engagé ou poursuivi des travaux concernant la réglementation visant à améliorer la radioprotection dans ce domaine d'activités.

Un groupe de travail incluant l'ensemble des parties prenantes (responsables d'établissements de santé, professionnels de la médecine nucléaire, exploitants de réseaux et stations d'épuration, administrations et autorités de contrôles concernées, experts techniques) a été mis en place début 2013 afin d'émettre des recommandations sur les conditions de rejets d'effluents contaminés par des radionucléides dans les réseaux d'assainissement collectif. Ces recommandations sont attendues courant 2014.

L'état de la radioprotection en radiologie conventionnelle et en scanographie

En 2013, l'ASN a évalué l'avancement des actions répondant à ses recommandations de 2011 relatives à la maîtrise des doses délivrées aux patients en imagerie médicale, notamment en scanographie (les actes de scanographie représentent 10 % en volume et contribuent pour 58 % à la dose efficace moyenne de la population). L'ASN publiera en

2014 un rapport complet sur l'avancement des actions engagées et formulera, le cas échéant, de nouvelles recommandations.

À l'issue des inspections réalisées en 2011 et 2012, l'ASN relève une meilleure application des règles de radioprotection des travailleurs et des patients. Toutefois, les outils d'optimisation sont insuffisamment maîtrisés. En 2013, l'ASN a participé aux initiatives prises par HERCA vers les constructeurs de scanners pour améliorer les outils d'optimisation disponibles sur les équipements.

L'état de la radioprotection en radiologie interventionnelle

Le contrôle de la radioprotection en radiologie interventionnelle est depuis 2009 une priorité nationale de l'ASN. Au cours des dernières années, des événements significatifs de radioprotection ont été déclarés à l'ASN, après l'apparition de lésions (radiodermites, nécroses) chez des patients ayant bénéficié de procédures interventionnelles particulièrement longues et complexes. À ces événements soulignant les enjeux forts de radioprotection pour les patients, il faut ajouter ceux concernant les professionnels dont l'exposition a conduit à des dépassements des limites réglementaires.

Les constats établis à l'issue des inspections de 2012 confirment les observations faites au cours des dernières années. Ainsi, la radioprotection des travailleurs est mieux prise en compte dans les installations fixes et dédiées de radiologie que dans les blocs opératoires où sont utilisés des appareils mobiles. Toutefois, les inspections révèlent des insuffisances dans la réalisation des évaluations de risque et des études de poste, un manque de formation des professionnels intervenant dans les blocs opératoires, un déficit de culture de radioprotection et une mise en place incomplète de la dosimétrie.

Concernant les patients, une formation insuffisante des opérateurs et une utilisation insuffisamment maîtrisée ne permettent pas d'optimiser les doses délivrées aux patients. Un recours accru aux radiophysiciens permettrait une utilisation plus optimisée des équipements.

L'ASN publiera en 2014 un bilan national des inspections réalisées sur la période 2010 à 2012 couvrant plus de 400 services réalisant des actes de radiologie interventionnelle et maintiendra le contrôle de la radiologie interventionnelle comme priorité nationale dans son programme d'inspection 2014.

10

Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires et la sécurité des sources

L'industrie, la recherche et de nombreux autres secteurs utilisent des sources de rayonnements ionisants provenant soit de radionucléides, en sources scellées ou non, soit d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants, dans une grande variété d'applications.

Les appréciations de l'ASN en 2013

Les activités de radiologie industrielle sont des activités à forts enjeux de radioprotection pour les travailleurs et constituent une priorité d'inspection pour l'ASN, avec plus de 110 inspections réalisées par an. Au travers de ses inspections, l'ASN juge que la prise en compte des risques est contrastée suivant les entreprises avec par ailleurs une application insuffisante du principe de justification. Les réflexions engagées par les professionnels du contrôle non destructif dans le domaine de la justification et de l'optimisation, ont abouti à l'élaboration de guides dont la mise en œuvre est à ce stade insuffisante. L'ASN a conduit en 2013 une enquête nationale afin de préciser l'organisation de ce secteur sur le territoire et notamment le nombre et la répartition des installations, le nombre de tirs effectués et les effectifs des radiologues.

Le contrôle réalisé par l'ASN depuis 2002 sur les établissements et laboratoires de recherche utilisant des sources fait apparaître une nette amélioration de la radioprotection dans ce secteur. La situation reste tout de même perfectible sur certains points notamment sur les contrôles internes de radioprotection, la déclaration et le suivi des événements significatifs et sur la gestion des effluents et des déchets radioactifs. L'élimination d'anciennes sources scellées entreposées depuis plusieurs années devra faire l'objet

de plans d'action au regard des filières d'élimination disponibles.

S'agissant des structures vétérinaires, la situation administrative est en constante amélioration depuis maintenant plusieurs années (fin 2013, on compte près de 3 100 structures déclarées ou autorisées) mais n'est pas encore satisfaisante au regard du nombre d'établissements mettant en œuvre des rayonnements ionisants sur le territoire (environ 5 000 structures).

Dans le domaine de la production des radiopharmaceutiques où on dénombre en France 32 cyclotrons de basses et de moyennes énergies, l'ASN exerce sa mission de contrôle depuis début 2010. L'ASN réalise une douzaine d'inspections sur ces établissements chaque année.

Le cadre réglementaire applicable à l'utilisation d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants nécessite des mises à jour et compléments. Sur la base des travaux normatifs menés par l'Union technique de l'électricité (UTE), l'ASN a engagé une mise à jour des règles de conception et d'aménagement des installations à l'intérieur desquelles sont produits et utilisés des rayonnements X. Les travaux menés par l'ASN dans ce domaine ont conduit à la publication d'une décision en juin 2013 concernant les règles techniques minimales de conception des installations dans lesquelles sont présents des rayonnements X qui est entrée en vigueur le 1er janvier 2014.

Par ailleurs, l'ASN considère comme préoccupante l'augmentation du nombre de cas de détection de radioactivité dans les métaux et biens de consommations à travers le monde. L'ASN considère qu'il est nécessaire pour la France de se doter rapidement d'une stratégie nationale de détection de la radioactivité sur le territoire et de réaliser les investissements correspondants en matériel et en formation.

L'activité de dépose de paratonnerres anciens contenant des sources radioactives présente également des enjeux importants de radioprotection. L'ASN souhaite par conséquent une reprise progressive et organisée des paratonnerres radioactifs et sensibilise depuis plusieurs années les professionnels pour s'assurer que le retrait de ces objets se fasse en garantissant le respect de la radioprotection des travailleurs et du public.

Le contrôle des sources à des fins de radioprotection et de sûreté et celui à des fins de protection contre les actes de malveillance présentent de nombreuses interfaces et des objectifs cohérents. Le Gouvernement a ainsi décidé de confier à l'ASN le contrôle des mesures de suivi et de protection incombant au responsable de l'activité nucléaire. Le processus législatif initié en 2008 a conduit au dépôt d'un projet de loi au Sénat en 2012. L'ASN a poursuivi ses travaux de préparation des textes d'application sous le pilotage du ministère de l'Écologie, de l'Énergie et du Développement durable, et renforcé les actions de repérage de l'état des lieux sur les installations existantes. Ce repérage, centré sur les établissements détenteurs de sources scellées de haute activité, a conduit à la réalisation en 2013 de 106 visites de la part de l'ASN.

Perspectives

L'ASN maintiendra en 2014 un effort de contrôle important dans le domaine de la radiographie industrielle. L'ASN poursuivra en outre la démarche engagée avec la direction générale du travail visant à une refonte des textes réglementaires avec un renforcement des exigences dans le domaine de la justification compte tenu de l'existence de méthodes de substitution reconnues et dans la préparation à la gestion des incidents.

Les travaux menés par l'ASN concernant les fournisseurs de générateurs électriques de rayonnements ionisants devraient permettre d'établir en 2014 un projet de décision fixant les exigences techniques pour les appareils distribués en France.

Le guide à l'attention des professionnels concernant les moyens de protection nécessaires lors de la dépose de paratonnerres radioactifs sera publié en 2014 en se fondant sur les résultats de la campagne de mesures réalisée en 2012. Parallèlement, l'ASN proposera au Gouvernement les modalités d'un retrait accéléré en lien avec les capacités de reprise de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

S'agissant de la sécurité des sources, l'ASN poursuivra en 2014, avec ses partenaires institutionnels, la préparation des textes d'application nécessaires à la mise en œuvre effective du contrôle. Parallèlement, elle poursuivra les actions engagées en 2013 visant à réaliser un état des lieux sur les installations existantes et à anticiper la formation de ses agents et le développement d'outils adaptés pour une prise en charge rapide et efficace de cette nouvelle mission.

11

Le transport de substances radioactives

Environ 770 000 transports de substances radioactives ont lieu chaque année en France. Cela correspond à environ 980 000 colis de substances radioactives, soit quelques pourcents du total des colis de marchandises dangereuses transportés chaque année en France. 88 % des colis transportés sont destinés aux secteurs de la santé, de l'industrie non-nucléaire ou de la recherche dont 30 % environ pour le seul secteur médical. L'industrie nucléaire contribue pour environ 12 % du flux annuel de transports de substances radioactives (à titre d'exemple, environ 300 transports annuels pour les combustibles neufs, 250 pour les combustibles irradiés, une trentaine pour les combustibles MOX et une soixantaine pour la poudre d'oxyde de plutonium).

Le contenu des colis est très divers : leur niveau de radioactivité varie de quelques milliers de becquerels pour des colis pharmaceutiques de faible activité à des millions de milliards de becquerels pour des combustibles irradiés. Leur masse va également de quelques kilogrammes à une centaine de tonnes. Le transport par route représente environ 90 % des transports de substances radioactives, celui par rail 3 %, celui par mer 4 %. L'avion est très utilisé pour les colis urgents de petite taille sur de longues distances, par exemple les produits radiopharmaceutiques à courte durée de vie. Tous ces transports peuvent être internationaux. Les principaux acteurs qui interviennent dans le transport sont l'expéditeur et le transporteur. L'expéditeur est responsable de la sûreté du colis.

L'ASN contrôle la bonne application de la réglementation de la sûreté du transport des substances radioactives et fissiles à usage civil, sûreté qu'il convient de distinguer de la sécurité ou protection physique, qui consiste à empêcher les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires (matières utilisables pour des armes) dont l'ASN n'est pas en charge. Les risques majeurs des transports de substances radioactives sont les risques d'irradiation, de contamination, de criticité mais aussi de toxicité ou de corrosion. Pour les prévenir, il faut protéger les substances radioactives contenues dans les colis vis-à-vis d'un incendie, d'un impact mécanique, d'une entrée d'eau dans l'emballage, facilitant les réactions de criticité, d'une réaction chimique entre constituants du colis, etc. Aussi, la sûreté repose-t-elle avant tout sur la robustesse du colis, objet d'exigences réglementaires rigoureuses. Eu égard au caractère international de ces transports, la réglementation est fondée sur les recommandations élaborées sous l'égide de l'AIEA. Si tous les colis doivent obéir à des règles strictes, seuls 3 % nécessitent un agrément de l'ASN.

Les éléments marquants en 2013

La radioprotection fait l'objet de prescriptions précises dans la réglementation applicable au transport de substances radioactives. En 2013, l'ASN a demandé à l'IRSN une étude sur les doses des personnes exposées lors des transports d'où il ressort que des efforts d'optimisation de la radioprotection doivent être entrepris par certaines sociétés de transport.

Des opérations de transport dites « opérations de transport interne » de marchandises dangereuses peuvent être réalisées sur les voies privées de sites nucléaires. Depuis le 1er juillet 2013, ces opérations de transport sont soumises aux exigences de l'arrêté INB.

En 2013, l'ASN a élaboré une fiche d'information sur les transports de substances radioactives à destination du public et disponible sur *www.asn.fr*. Cette fiche répond à des questions fréquemment posées par le public, notamment sur les risques présentés par les transports, l'organisation des pouvoirs publics en situation d'urgence ou l'itinéraire de ces transports.

En 2013, l'ASN a délivré 39 certificats d'agrément. La majorité de ces certificats correspondent à des prorogations ou des extensions de certificats déjà accordés et un certificat porte sur un nouveau modèle de colis. La moitié des modèles de colis concernés concerne le transport de combustibles nucléaires neufs ou usés.

En 2013, l'ASN a réalisé 131 inspections dans tous les secteurs et toutes les étapes du transport de substances radioactives : les inspections ont porté sur le transport lui-même (50 % des inspections sont consacrées au contrôle des expéditions et des transporteurs) mais aussi l'organisation des transports, la fabrication de nouveaux emballages ou les opérations de maintenance.

Les colis les plus actifs sont transportés par voie ferroviaire. À la suite du déraillement d'un wagon contenant de l'uranium naturel appauvri en gare de Saint-Rambert-d'Albon en janvier 2013, l'ASN a augmenté le nombre de ses inspections consacrées au transport ferroviaire. Plusieurs inspections ont ainsi eu lieu en 2013 dont une en gare de triage de Woippy et une autre en gare de triage de Drancy-Le Bourget à la suite d'un incident en décembre 2013.

L'ASN a procédé en avril 2013 aux contrôles des trois colis de combustible de type MOX transportés par voie maritime à destination du Japon.

En 2013, l'ASN a réalisé une inspection croisée avec ses homologues belges, sur le transport de colis radiopharmaceutiques.

En 2013, l'association des Autorités européennes compétentes pour le transport de substances radioactives (EACA) a poursuivi l'élaboration d'un guide d'inspection européen, qui pourra être utilisé par les inspecteurs de chaque Autorité.

Les lettres de suite de ces inspections sont disponibles sur *www.asn.fr.*

En 2013, 50 événements de niveau 0 et un événement de niveau 1 ont été déclarés à l'ASN. Le nombre d'événements de niveau 1 est en baisse. Le nombre d'événements de niveau 0 reste stable et est identique au nombre moyen d'événements de niveau 0 déclarés ces dix dernières années.

Plus de la moitié des événements sont déclarés par les industriels du cycle du nucléaire (EDF et AREVA notamment). Environ 14 % des événements significatifs concernent les produits pharmaceutiques radioactifs expédiés par CIS bio international.

Les secteurs de l'industrie classique et de la recherche déclarent très peu d'événements relatifs au transport, probablement en raison d'un défaut de déclaration de la part des professionnels du nucléaire de proximité.

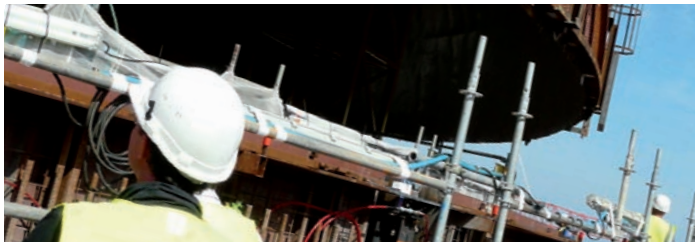
Les transports routiers représentent la majorité des événements significatifs déclarés. La part des événements significatifs concernant le mode aérien, environ 17 % en 2013, traduit une meilleure sensibilisation des sociétés aéroportuaires qui détectent des écarts et connaissent mieux le processus de déclaration. Trois sorties de voie de wagons transportant des colis de substances radioactives ont également été déclarées en 2013.

En 2013, l'ASN a rendu public un rapport sur l'état des lieux de la sûreté des transports de substances radioactives en France, fondé sur les déclarations d'événements transmises à l'ASN et sur les inspections couvrant la période de 2007 à 2011. Des axes d'amélioration ont été identifiés concernant la préparation, l'organisation et les expéditions de colis en INB ainsi que lors de l'acheminement des colis, la fabrication et la maintenance des emballages, l'instruction des demandes d'agrément et la gestion des situations d'urgence.

Perspectives

En 2014, le respect des exigences réglementaires de l'arrêté INB sur le transport interne, les colis non soumis à un agrément de l'ASN, la fabrication et la maintenance des emballages feront l'objet d'un suivi attentif par l'ASN.

En 2014, l'ASN tirera les premières conclusions de la réflexion qu'elle a engagée pour appliquer les enseignements de l'accident de Fukushima au domaine des transports.



12

Les centrales électronucléaires

Le contrôle des centrales électronucléaires est une mission fondamentale de l'ASN. Les 58 réacteurs français en fonctionnement sont techniquement semblables et sont exploités par EDF.

L'ASN impose un haut niveau d'exigence dans le contrôle des centrales nucléaires et l'adapte continuellement au regard des nouvelles connaissances. Elle développe une approche intégrée du contrôle qui couvre non seulement la conception des nouvelles installations, leur construction, les modifications, la prise en compte du retour d'expérience des événements ou les problématiques de maintenance, mais aussi, grâce à l'expertise acquise par ses inspecteurs, les domaines des facteurs sociaux, organisationnels et humains, de la radioprotection, de l'environnement, de la sécurité des travailleurs et de l'application des lois sociales.

Les éléments marquants en 2013

Les contrôles menés à la suite de l'accident de Fukushima

À la suite de l'accident nucléaire de Fukushima, l'ASN a considéré qu'une démarche d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) des installations nucléaires civiles françaises devait être engagée afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident. À l'issue de ces ECS, l'ASN a pris le 26 juin 2012 dix-neuf décisions pour imposer à EDF la mise en place de dispositions complémentaires destinées à renforcer la robustesse des centrales dans des situations extrêmes, notamment :

– un « **noyau dur** » permettant d'assurer les fonctions de sûreté vitales en cas d'agressions ou d'aléas notablement supérieurs à ceux retenus pour le dimensionnement général de l'installation ;

– la mise en place de la **« force d'action rapide nucléaire » (FARN)** proposée par EDF, dispositif national d'urgence rassemblant des équipes spécialisées et des équipements permettant d'intervenir en moins de 24 heures sur un site accidenté ;
– des **dispositions renforcées visant à réduire les risques de « dénoyage » du combustible** dans les piscines d'entreposage des différentes installations.

Après analyse, par l'IRSN et le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs (GPR), de la proposition d'EDF pour le « noyau dur » et après avoir recueilli les commentaires du public, l'ASN a pris le 21 janvier 2014 de nouvelles décisions qui précisent les éléments constituant ce « noyau dur » et les exigences pour leur conception et leur mise en place.

En parallèle, les plans d'action établis par les différents États européens à la suite des ECS (appelées « stress tests » à l'international), publiés fin 2012, ont été soumis à un processus de revues croisées (« peer review ») au niveau européen, qui s'est déroulé de janvier à avril 2013 (voir précédemment les éléments marquants du chapitre 7).

La poursuite du fonctionnement des centrales nucléaires

L'ASN s'est prononcée en juin 2013 sur les orientations du programme générique d'études présenté par EDF en vue d'étendre la durée de fonctionnement des réacteurs au-delà de 40 ans. L'ASN a formulé des demandes de compléments d'études et a souligné que, si le fonctionnement des réacteurs actuels était prolongé au-delà de 40 ans, ceux-ci coexisteraient au niveau mondial avec des réacteurs de conception plus récente répondant à des exigences de sûreté significativement renforcées. L'ASN a donc réaffirmé, au travers de ses demandes, que la prolongation de la durée de fonctionnement des réacteurs souhaitée par EDF n'est nullement acquise. Au-delà de la question de la maîtrise du vieillissement, elle est également conditionnée à une réévaluation de sûreté ambitieuse visant à atteindre un niveau le plus proche possible de celui d'un nouveau réacteur.

Le contrôle de la construction du réacteur EPR à Flamanville

Le décret d'autorisation de création du réacteur EPR Flamanville 3 a été signé en avril 2007 et les travaux de construction ont commencé en septembre 2007. La prochaine étape réglementaire est l'autorisation de « mise en service », délivrée par l'ASN. Dans cette perspective, l'ASN a engagé dès 2007 un examen de certaines thématiques nécessitant une instruction longue et le contrôle de la conception détaillée des systèmes les plus importants ou novateurs, qui s'est poursuivi en 2013. L'ASN a également pris le 7 mai 2013 de nouvelles prescriptions pour encadrer la préparation et le déroulement des essais de démarrage qui serviront à vérifier que les performances de l'installation sont conformes à celles attendues.

En même temps, l'ASN assure le contrôle de la construction du réacteur (études de conception détaillée, fabrications en usine, chantier), par le biais d'inspections et d'examens de documents. Ainsi, l'ASN a réalisé en 2013, avec l'appui de l'IRSN, 4 inspections dans les centres d'ingénierie et 22 inspections sur le chantier de construction relatives à la sûreté de l'installation. Elle a également réalisé 35 journées d'inspection du travail. En 2013, l'ASN a porté une attention particulière aux activités de génie civil, notamment lors de la pose du dôme du bâtiment réacteur, aux activités de montage mécanique et électrique et aux matériels de levage utilisés pour l'installation des plus gros équipements du réacteur. En ce qui concerne la fabrication des équipements sous pression nucléaires, l'ASN évalue ou fait évaluer par des organismes de contrôle agréés la conformité de ces équipements aux exigences de la réglementation. L'ASN a ainsi réalisé ou fait réaliser par des organismes plus de 2 700 contrôles concernant ces équipements chez le fabricant AREVA NP, ses fournisseurs et leurs sous-traitants, et sur le chantier de Flamanville. L'ASN a par ailleurs examiné les conditions dans lesquelles pouvait débuter le montage d'équipements du circuit primaire et la mise en place de la cuve du réacteur.

L'ASN entretient des relations étroites avec les Autorités de sûreté de pays dans lesquels la construction de réacteurs de type EPR est en cours (Finlande, Chine) ou prévue (Royaume-Uni…). L'ASN participe également activement au programme MDEP de coopération multinationale pour les nouveaux réacteurs et en particulier, avec l'IRSN, aux travaux du groupe de travail dédié à la conception détaillée de l'EPR, qui a notamment conduit en 2013 des travaux sur les essais de démarrage. Ces actions de coopérations renforcent la robustesse des examens de sûreté réalisés.

Les appréciations de l'ASN en 2013

L'ASN considère que l'année 2013 a été assez satisfaisante au plan de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les centrales nucléaires. Toutefois, au vu des résultats de l'année écoulée, l'ASN considère que la maîtrise des arrêts des réacteurs doit faire l'objet d'une action prioritaire de la part d'EDF. Comme en 2012, l'ASN a en effet constaté en 2013 un accroissement significatif de la durée des arrêts pour maintenance des réacteurs par rapport à celle initialement prévue par EDF. Cette situation révèle une maîtrise insuffisante des opérations de maintenance dans leur planification comme dans leur réalisation. Elle peut avoir des impacts défavorables, par la désorganisation qu'elle entraîne, sur la qualité des opérations de maintenance elles-mêmes, de la préparation du redémarrage des réacteurs à l'issue de leur arrêt et sur la préparation et le déroulement des arrêts suivants. Dans la perspective des programmes de maintenance très conséquents associés aux arrêts des troisièmes visites décennales et du « Grand carénage » prévu par EDF, l'ASN a demandé à EDF de lui présenter un plan d'action correctif, dont elle suivra la mise en œuvre en 2014.

L'ASN attache une importance particulière à la rigueur des opérations d'exploitation au quotidien et note que ce point reste une priorité pour EDF. Elle observe avec satisfaction une diminution du nombre d'écarts liés à l'application des règles d'essais périodiques mais constate que les résultats

restent contrastés dans le domaine de la conduite des réacteurs. L'application rigoureuse des référentiels d'exploitation doit encore faire l'objet d'améliorations.

Dans le domaine de la préparation aux situations d'urgence, les inspections menées en 2013 ont confirmé la bonne appropriation par les sites du nouveau référentiel relatif aux plans d'urgence internes (PUI) mis en place par EDF en novembre 2012 mais ont montré la nécessité d'un renforcement du suivi des actions correctives décidées à la suite des exercices, notamment pour la gestion des matériels mobiles utilisés en situation d'urgence.

Les programmes de maintenance et de remplacement des matériels, la démarche de réexamen de sûreté, ainsi que la correction des écarts identifiés contribuent à maintenir les matériels des centrales nucléaires dans un état globalement satisfaisant. L'ASN attend toutefois des améliorations du processus de traitement des écarts affectant les matériels et examinera, avec l'appui de l'IRSN, la méthode proposée par EDF pour analyser les effets cumulés des écarts. L'ASN relève également pour ce qui concerne la deuxième barrière de confinement, une situation qui reste perfectible mais tend à s'améliorer grâce à la poursuite de la stratégie de maintien en propreté des générateurs de vapeur développée depuis quelques années.

En matière de facteurs sociaux, organisationnels et humains, l'ASN considère que l'organisation mise en place sur les sites d'EDF pour gérer les compétences et les habilitations des intervenants est globalement satisfaisante et cohérente. En revanche, l'ASN juge que la prise en compte des facteurs humains dans les activités d'exploitation et de maintenance est hétérogène en fonction des sites et reste perfectible. L'ASN note les efforts importants engagés par EDF pour développer la mise en œuvre de pratiques de fiabilisation des interventions (projet « performance humaine ») mais considère que cette démarche doit rester complémentaire des autres actions d'amélioration concernant l'organisation et le management de la sûreté ou les conditions d'intervention. L'ASN relève que même sur les sites où les pratiques de fiabilisation sont bien instaurées, des composantes « humaines » ou « organisationnelles » contribuent toujours à la survenue d'événements significatifs.

Dans les centrales nucléaires, l'ASN est chargée de l'inspection du travail, ce qui lui permet un contrôle intégré avec les enjeux de sûreté nucléaire. Dans le domaine de la sécurité du travail, l'ASN relève que les résultats de l'année 2013 restent significativement meilleurs que ceux observés en moyenne dans l'industrie française mais inférieurs aux meilleurs résultats obtenus à l'international dans l'industrie nucléaire. En matière d'organisation du travail, l'ASN note en 2013 des progrès dans le respect des temps de repos quotidien. Cependant, l'ASN a de nouveau constaté des dépassements parfois très importants des maxima de durée de travail, particulièrement lors des arrêts de réacteur ; l'ASN considère qu'EDF doit poursuivre les efforts importants déployés depuis 2011 pour améliorer la situation.

Enfin, en matière de relations professionnelles et sur l'ensemble des centrales nucléaires, l'inspection du travail de l'ASN note que les institutions représentatives du personnel fonctionnent correctement dans l'ensemble, bien que le dialogue social soit parfois difficile localement.

L'ASN considère que l'organisation définie et mise en œuvre sur les centrales nucléaires en matière de radioprotection est globalement satisfaisante. Cependant, si les résultats concernant l'exposition individuelle continuent de s'améliorer, la dosimétrie collective par réacteur a augmenté d'environ 18 % par rapport à l'année 2012. Cette augmentation, liée à une augmentation des activités de maintenance, est plus importante que prévu, notamment en raison de la prolongation importante de certains arrêts. EDF doit accentuer ses actions pour limiter l'augmentation attendue de la dosimétrie collective.

En matière d'impact sur l'environnement du fonctionnement des centrales nucléaires, malgré une dynamique positive déjà relevée les années précédentes et une organisation satisfaisante sur la plupart des sites, l'ASN observe encore de nombreux écarts sur l'ensemble des centrales nucléaires et estime que les performances dans ce domaine restent perfectibles. L'ASN considère que l'exploitation des bâtiments et aires d'entreposage et de gestion des déchets radioactifs, conventionnels ou potentiellement pathogènes est perfectible sur la plupart des sites.

Les appréciations de l'ASN sur chaque centrale nucléaire sont détaillées dans le chapitre 8 du rapport. Certains sites se distinguent de manière positive dans cette appréciation générale :
– dans le domaine de la sûreté nucléaire : Golfech et Penly ;
– dans le domaine de la radioprotection : Civaux, Golfech et Penly ;
– dans le domaine de l'environnement : Dampierre-en-Burly.

D'autres sites sont en retrait sur au moins une des thématiques :
– dans le domaine de la sûreté nucléaire : Bugey, Chinon et Civaux ;
– dans le domaine de la radioprotection : Cattenom ;
– dans le domaine de l'environnement : Belleville-sur-Loire, Chinon et Chooz.

Perspectives

Les mesures prescrites par l'ASN à la suite de l'accident de Fukushima représentent des travaux complexes et importants. L'ASN en assurera un suivi spécifique, notamment des premiers travaux liés à la mise en place du « noyau dur ».

Le contrôle de la construction et des essais de démarrage du réacteur EPR Flamanville 3 se poursuivra jusqu'à l'autorisation de mise en service de l'installation. L'ASN poursuivra, sur le chantier, dans les services d'ingénierie d'EDF et chez ses fournisseurs, ses actions de contrôles. En parallèle, l'ASN poursuivra, avec l'appui de l'IRSN, l'examen anticipé de certains éléments du dossier réglementaire de demande d'autorisation de mise en service. Elle mènera ses actions de

manière concertée avec ses homologues étrangères également concernées par un tel projet.

Dans la perspective d'une augmentation attendue du volume de maintenance dans les années à venir, l'ASN recueillera l'avis du GPR sur l'optimisation de doses lors des futures campagnes d'arrêts de réacteurs des centrales nucléaires exploitées par EDF.

L'ASN poursuivra également le contrôle de l'optimisation des rejets des centrales nucléaires et des actions d'EDF sur la maintenance des réservoirs et rétentions en vue de la prévention des pollutions.

L'ASN poursuivra en 2014 l'instruction des réexamens de sûreté des réacteurs du parc français et devrait notamment prendre position sur la poursuite d'exploitation des réacteurs de Belleville 1 et 2, Blayais 1, Bugey 5, Cattenom 2 et 3, Civaux 1, Chooz B1, Dampierre 1 et 2, Gravelines 1, Nogent 1 et 2, Penly 1, Saint-Alban 1 et 2 et Tricastin 2 et 3. En outre, l'ASN prendra position, début 2015, sur les conclusions des études réalisées par EDF dans le cadre du réexamen des réacteurs du palier 1 300 MWe à l'occasion de leurs troisièmes visites décennales. Enfin, l'ASN examinera les orientations proposées par EDF pour le réexamen de sûreté associé aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe ainsi que le programme d'études et de travail associé. L'ASN prévoit de prendre position sur ce programme en 2015, après une consultation du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires.

13

Les installations du cycle du combustible nucléaire

La fabrication du combustible puis le retraitement de celui-ci à l'issue de son utilisation afin d'en réutiliser les éléments valorisables dans les réacteurs nucléaires constituent le cycle du combustible.

Les principales usines du cycle – COMURHEX, AREVA NC Pierrelatte, EURODIF, GEORGES BESSE II, FBFC, MELOX, AREVA NC La Hague – font partie du groupe AREVA. Ces usines comprennent des installations ayant le statut d'INB.

Les éléments marquants en 2013

S'agissant des activités de conversion d'uranium, l'usine COMURHEX II (stockage et distribution d'acide fluorhydrique) a été mise en service en 2013. L'ASN est satisfaite qu'AREVA remplace les unités actuelles de conversion par une usine plus moderne et plus sûre.

S'agissant des activités d'enrichissement d'uranium, et plus particulièrement de l'usine EURODIF qui est maintenant arrêtée, AREVA a engagé au premier trimestre une phase de rinçage des circuits avec du trifluorure de chlore (ClF_3) d'une durée d'environ trois ans dénommée PRISME. L'exploitant déposera une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD-DEM) de l'installation avant le 31 mars 2015 afin que celle-ci puisse débuter à la fin des opérations de rinçage. L'opération PRISME permettra de récupérer la quasi-totalité de l'uranium déposé. En parallèle de l'arrêt d'EURODIF, l'usine GEORGES BESSE II composée de deux unités d'enrichissement est progressivement mise en service.

S'agissant des activités de fabrication du combustible, l'ASN considère que FBFC doit améliorer fortement sa rigueur d'exploitation et le management de la sûreté.

C'est pourquoi le collège de l'ASN a convoqué la direction de FBFC et d'AREVA pour présenter un plan de redressement de la situation. L'ASN prévoit d'encadrer par des prescriptions les principales actions d'amélioration.

S'agissant de l'aval du cycle, le point le plus notable est l'instruction en cours par l'ASN des conclusions du premier réexamen de sûreté de l'usine UP3-A de La Hague. Il s'agit d'un travail d'une ampleur considérable qui aura donné lieu à cinq réunions du Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines entre 2012 et 2014 et qui amènera l'ASN à se prononcer sur les conditions de poursuite d'exploitation de cette usine. Ce travail permettra également de fixer une méthodologie générale de réexamen pour les installations du groupe AREVA. L'ASN est particulièrement attentive à ce que les équipements importants pour la protection (EIP) et les exigences qui leur sont associées soient correctement définis et intégrés dans les dossiers fournis par AREVA. Les conclusions du réexamen seront tirées par l'ASN en 2014.

Les appréciations de l'ASN en 2013 et perspectives

Aspects transverses

L'ASN demande qu'AREVA mette en œuvre un management de la sûreté et de la radioprotection de haute qualité dans ses installations, prenant en considération les activités quotidiennes et de terrain de tous les acteurs du groupe et à la hauteur des ambitions affichées par AREVA.

En 2014, l'ASN poursuivra les actions engagées en 2013, en particulier, pour mener l'instruction des demandes d'autorisation ou de modification majeure des installations du cycle et fixer le cadre dans lequel ces opérations peuvent être réalisées : demande de modification des conditions d'exploitation de l'usine STE3 et autorisation de modification d'UP3-A pour l'extension des capacités d'entreposage des CSD-V. Par ailleurs, elle poursuivra l'analyse des dossiers de réexamens, en particulier ceux concernant les installations de La Hague.

Dans la continuité des actions menées en 2013, l'ASN portera une attention particulière à la prise en compte du retour d'expérience par les exploitants du groupe AREVA et à la mise en œuvre des systèmes d'autorisations internes pour les sites du Tricastin, de Romans-sur-Isère et MELOX en plus de celui déjà en place à La Hague.

L'ASN continuera le suivi spécifique des dispositions nécessaires à la mise en œuvre des mesures complémentaires de sûreté demandées à la suite des ECS et notamment les propositions d'AREVA relatives à la définition de systèmes, structures et composants robustes à des agressions extrêmes et à la gestion des situations d'urgence.

Enfin, elle continuera ses contrôles visant à s'assurer de la bonne intégration dans les référentiels d'exploitation des INB des nouvelles dispositions de l'arrêté du 7 février 2012.

Cohérence du cycle

L'ASN donnera son avis sur la note transmise par EDF concernant le suivi du cycle du combustible français et de ses évolutions. L'ASN s'attachera en particulier à suivre l'état d'occupation des entreposages sous eau de combustible usé (AREVA et EDF). Elle demandera à EDF d'étudier l'impact sur les échéances de saturation de ces entreposages de l'arrêt d'un réacteur et d'une éventuelle modification du flux de traitement des combustibles usés ainsi que les solutions envisagées pour retarder ces échéances.

De plus, l'ASN continuera à suivre les dossiers associés à la cohérence du cycle, notamment ECUREUIL et E/EV/LH 2 concernant les capacités d'entreposage respectivement d'uranium de retraitement et de colis de déchets vitrifiés issus du traitement des combustibles usés, mais également l'évolution de la composition des combustibles MOX.

Site du Tricastin

En 2014, la plateforme continuera sa réorganisation avec comme objectif la prise en charge de l'exploitation de l'ensemble des installations par l'exploitant AREVA NC. L'ASN instruira les demandes de changement d'exploitant liées à ce projet à la demande du ministère en charge de la sûreté nucléaire et restera vigilante au maintien des capacités techniques et financières du futur exploitant ainsi qu'au provisionnement des charges long terme au titre des dispositions du code de l'environnement. De plus, l'ASN se positionnera au moyen d'une décision sur le processus d'autorisation interne que l'exploitant a demandé de mettre en œuvre. Enfin, l'ASN poursuivra l'instruction des demandes d'autorisation de créer l'INB ATLAS et d'exploiter l'atelier REC II de GB II.

Site de Romans-sur-Isère

Sur le site de Romans-sur-Isère, le renouvellement de l'outil industriel de l'unité de fabrication de combustibles nucléaires d'AREVA FBFC est à présent achevé, mais des mises en conformité importantes de plusieurs bâtiments doivent encore être réalisées.

Compte tenu des dysfonctionnements observés par l'ASN ces dernières années, AREVA FBFC a été auditionné par le collège de l'ASN pour s'expliquer sur les sujets suivants :
– la rigueur d'exploitation et le management de la sûreté ;
– la gestion du risque de criticité ;
– la qualité technique des dossiers notamment le rapport de réexamen de sûreté en 2013 ;
– la capacité à respecter les engagements et à mettre en œuvre les projets.

L'ASN exercera une surveillance renforcée de l'installation en 2014 en vue de l'amélioration des performances en matière de sûreté nucléaire de cet exploitant qui se traduira notamment par l'organisation d'une inspection de revue. Elle sera attentive au respect des délais relatifs aux actions de mise en

conformité à la suite des derniers réexamens de sûreté des ateliers des installations du site et à la révision de ses référentiels de sûreté. Elle veillera également à la mise en œuvre des améliorations prévues dans le cadre des ECS.

Usine MELOX

L'ASN sera vigilante quant aux moyens retenus pour accompagner l'évolution du MOX fabriqué à MELOX au regard des exigences attendues en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection telles qu'elles ont été instruites dans le cadre du réexamen de sûreté de l'installation en 2013. L'ASN rendra ses conclusions sur le réexamen de sûreté de l'usine en 2014. Dans ce contexte, la maîtrise de la dosimétrie, la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains, la surveillance des opérations sous-traitées et la prévention des risques de criticité resteront des priorités de contrôle.

Enfin, l'ASN suivra la mise en œuvre des dispositions retenues dans le cadre du retour d'expérience post Fukushima.

Site de La Hague

Pour les usines de La Hague, l'ASN estime que des efforts doivent être poursuivis, en particulier pour la reprise et le conditionnement des déchets anciens du site. Dans le cadre des réexamens de sûreté des installations, l'année 2014 devrait voir la continuité de mise en place de la démarche d'identification des EIP et l'amélioration des règles générales d'exploitation de ces usines.

En ce qui concerne la reprise des déchets anciens, l'ASN sera attentive à ce que des revirements de stratégie industrielle ne retardent pas de façon notable la reprise et l'évacuation des déchets des silos 130 et HAO ainsi que des boues de STE2. L'ASN a pris d'ores et déjà des prescriptions, à cet effet, en 2010 pour le silo 130 et encadrera par une décision l'ensemble du programme de RCD en 2014.

Enfin, l'ASN poursuivra son contrôle du système d'autorisations internes mis en œuvre depuis 2011 sur l'établissement de La Hague.

14

Les installations nucléaires de recherche et industrielles diverses

Les installations nucléaires de recherche et industrielles diverses, non directement liées à l'industrie électronucléaire, sont exploitées par la partie civile du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), par quelques autres organismes de recherche ou par des industriels pour des activités commerciales comme la production de radiopharmaceutiques, l'ionisation industrielle ou la maintenance. La variété des activités couvertes et leur historique expliquent la grande diversité des installations concernées.

Les éléments marquants en 2013

Les sujets génériques ayant plus particulièrement retenu l'attention de l'ASN en 2013 ont été :
- la poursuite de la prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima ;
- la maîtrise des opérations de génie civil des installations en cours de construction ou de rénovation, l'ASN ayant pris en 2013 une décision portant notamment prescriptions pour la conception et la construction d'ITER ;
- l'avancement des grands engagements du CEA.

Au cours de l'année 2013, l'ASN a entendu le CEA sur :
- les actions menées dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, notamment la préparation des rapports sur l'évaluation complémentaire de sûreté des installations du CEA ainsi que la définition des « noyaux durs » et des exigences associées ;
- le suivi des dossiers à fort enjeu relatifs à la sûreté nucléaire et à la radioprotection concernant certaines installations (désentreposage de MASURCA, reprise des déchets anciens de l'INB 56, création de l'installation d'entreposage DIADEM, retards dans l'achèvement des démantèlements en cours, projet de modification de l'organisation de la conduite de certaines installations...) ;
- le bilan de la maîtrise des risques pour l'année 2012.

Pour les installations autres que celles exploitées par le CEA, il convient de noter les suites des ECS pour ce qui concerne le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin (ILL).

Dans le cadre de l'instruction de l'évaluation complémentaire de sûreté (ECS), l'ASN a fixé, par décision n° 2012-DC-0312 du 10 juillet 2012, des prescriptions complémentaires imposant à l'ILL de définir et de mettre en place un « noyau dur », de vérifier la robustesse de certains équipements (pont roulant), de proposer des modifications pour renforcer d'autres équipements (circuit d'effluents gazeux, hotte de manutention, etc.) et de réaliser des travaux d'amélioration (circuit de renoyage ultime, nouveau poste de conduite de secours).

L'ASN considère que le noyau dur proposé par l'ILL et les exigences associées sont satisfaisantes et a prescrit leur mise en place par décision n° 2013-DC-0381 du 21 novembre 2013. L'ASN a délivré l'accord préalable nécessaire à la mise en place de certaines améliorations proposées dans le cadre de l'ECS : construction du nouveau poste de conduite de secours (PCS 3), travaux préalables à l'implantation des circuits de sauvegarde, etc. L'ILL a été autorisé à mettre en service un circuit de renoyage ultime et à adopter une nouvelle gestion de l'eau lourde.

L'ASN considère que l'ILL a engagé, à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima, des actions significatives de renforcement de la sûreté du réacteur.

Les appréciations de l'ASN en 2013 et perspectives

Les installations de recherche et industrielles diverses contrôlées par l'ASN sont de natures très diverses. L'ASN continuera à contrôler la sûreté et la radioprotection de ces installations dans leur ensemble, et à en comparer les pratiques par type d'installation afin d'en retenir les meilleures et de favoriser ainsi le retour d'expérience.

C'est dans cet esprit que l'ASN a défini des priorités pour la remise des ECS concernant les installations nucléaires autres que les réacteurs de puissance. Une analyse préalable a été menée pour en évaluer les risques au regard du retour d'expérience de l'accident de Fukushima et du « terme source mobilisable ». En effet, compte tenu de la diversité du parc, chaque installation devra être étudiée de façon spécifique.

En 2013, l'ASN a pris position sur le « noyau dur » du RHF, dont les ECS avaient été instruites en 2011. Elle prendra position en 2014 sur le « noyau dur » des autres installations du lot 1 et du lot 2 et sur la gestion de crise des sites du CEA. Enfin, elle suivra également la remise des rapports des installations du lot 3 n'ayant pas fait l'objet d'une ECS à ce jour, dont les échéances ont été prescrites fin 2013.

Par ailleurs, l'ASN estime que la démarche des « grands engagements », mise en œuvre depuis 2006 par le CEA, doit être poursuivie et enrichie régulièrement par de nouveaux « grands engagements ». Tout report doit être dûment justifié et faire l'objet d'échanges en amont avec l'ASN. De façon générale, l'ASN restera vigilante sur le respect des engagements pris par le CEA, tant pour ses installations en fonctionnement que pour ses installations en démantèlement. Pour les installations ayant fait l'objet d'un réexamen ou de renforcement partiels justifiés par un arrêt proche, comme OSIRIS, ÉOLE et MINERVE, l'ASN sera attentive au respect des calendriers proposés par le CEA. Si cela s'avérait nécessaire, l'ASN pourrait formuler des prescriptions, comme pour le désentreposage des installations ÉOLE et MINERVE au premier semestre 2014. De même, l'ASN sera vigilante à ce que le CEA réalise les réexamens de sûreté de ses installations de façon exhaustive afin que l'instruction de l'ASN puisse être menée dans des conditions satisfaisantes. À cet égard, les éléments manquants ayant enfin été transmis, l'instruction du réexamen de sûreté des installations ÉOLE et MINERVE pourra être conclue en 2014.

En 2014, l'ASN continuera à porter une attention particulière aux deux grands projets actuellement en cours de construction le RJH et ITER. Pour ces deux grands chantiers, l'ASN estime que les opérations de génie civil se déroulent actuellement de façon convenable. L'ASN sera aussi attentive au redémarrage de l'installation CABRI, au démarrage de l'extension du GANIL et au renforcement des planchers de l'installation STAR. L'ASN contrôlera particulièrement les opérations de transfert des matières fissiles de MASURCA vers MAGENTA ainsi que les travaux prescrits à CIS bio international à la suite du réexamen de sûreté de son installation.

L'ASN examinera les conclusions du réexamen de sûreté des installations GANIL, LECA, LEFCA et LECI afin de statuer sur l'acceptabilité de la poursuite de leur exploitation.

Enfin, le CEA a transmis mi-2012 à l'ASN un document d'orientations de sûreté concernant le prototype ASTRID, réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium. Ce dossier a fait l'objet d'un examen par le Groupe permanent d'experts en charge des réacteurs en 2013. Les conclusions de l'ASN seront rendues début 2014.

15

La sûreté du démantèlement des installations nucléaires de base

Le démantèlement, phase couvrant l'ensemble des activités réalisées après l'arrêt d'une installation nucléaire jusqu'à l'atteinte d'un état final prédéfini, concerne à ce jour une trentaine d'installations nucléaires. Cette phase présente des risques radiologiques ou classiques, pour certains similaires à ceux présentés durant le fonctionnement de l'installation.

Les appréciations de l'ASN en 2013

L'ASN a poursuivi en 2013 le contrôle des opérations de démantèlement des réacteurs d'EDF.

L'ASN a en particulier réalisé en mars 2013 une inspection de revue des réacteurs de la filière Uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) en démantèlement de CHINON A et SAINT-LAURENT-DES-EAUX A. Il s'agissait de la première inspection de revue sur le thème du démantèlement, elle a porté sur les thèmes de la gestion des déchets, la maîtrise du confinement des matières radioactives et les activités liées à la radioprotection. Cette inspection a mis en évidence une bonne implication des équipes locales et des pratiques de radioprotection satisfaisantes sur les chantiers de démantèlement en cours. Néanmoins, des axes de progrès ont été identifiés, concernant notamment le renforcement du positionnement des équipes locales au sein du Centre d'ingénierie déconstruction environnement (CIDEN), de la maîtrise des référentiels de sûreté des installations et de l'accompagnement des intervenants extérieurs. Ces points feront l'objet d'un suivi attentif de l'ASN au cours des prochains mois.

Pour ce qui concerne le CEA, les opérations de démantèlement se poursuivent sur un nombre significatif d'installations des sites de Fontenay-aux-Roses, Grenoble, Cadarache, Saclay et Marcoule. L'ASN a mis en demeure le CEA en juin 2013 d'achever avant le 30 avril 2014 les opérations de démantèlement des Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUe) dans les conditions définies par le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 8 février 2006. L'ASN a précisé qu'elle pourrait le cas échéant suspendre cette mise en demeure si le CEA déposait, avant le 28 février 2014, un dossier de demande de modification du délai et des conditions de démantèlement fixés par le décret du 8 février 2006, avec toutes les justifications requises.

S'agissant des installations en démantèlement du groupe AREVA, l'ASN a notamment rendu le 3 septembre 2013 un avis favorable au ministre en charge de la sûreté nucléaire sur les projets de décret, révisés après prise en compte des commentaires formulés par l'exploitant et la CLI, pour la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des INB 33 (UP2-400), INB 38 (STE2 et atelier AT1) et INB 47 (ELAN IIB). Les trois décrets ont été publiés le 10 novembre 2013.

Afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'ASN a demandé aux exploitants d'INB de procéder à des ECS, y compris pour les installations en démantèlement. Pour certaines installations prioritaires, notamment le réacteur PHÉNIX du CEA, l'ASN a fixé en juin 2012 des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des ECS. Les propositions de noyaux durs et d'exigences associées pour PHÉNIX ont été examinées par les Groupes permanents d'experts de l'ASN en avril 2013.

Perspectives

Les principales actions que l'ASN mènera en 2014 concerneront, d'une part, la poursuite de l'élaboration du cadre réglementaire relatif au démantèlement, d'autre part, un suivi particulier de certaines installations.

L'ASN s'attachera également à :
- d'une façon générale, faire respecter par les exploitants les échéances fixées pour les opérations de démantèlement de leurs installations et les états finaux prescrits dans les décrets de MAD-DEM. Dans ce cadre, elle accordera une vigilance particulière au démantèlement de SILOÉ ;
- continuer d'instruire les demandes de MAD-DEM reçues en 2011 et en 2012, notamment celle relative à la centrale PHÉNIX ;
- veiller à ce que la stratégie de démantèlement proposée pour EURODIF corresponde aux objectifs de réduction du volume et de la nocivité des déchets et aux dispositions du PNGMDR 2013-2015 qui privilégient la valorisation des déchets, sous réserve que leurs caractéristiques soient compatibles avec leur traitement dans les installations existantes ou à l'étude ;
- instruire la stratégie de démantèlement proposée par EDF pour l'ensemble de ses installations et prendre position sur l'échéance de démantèlement des UNGG ;
- enclencher la rédaction d'un projet de décision venant préciser certaines de ses attentes en matière de démantèlement ;
- étoffer la palette des guides en matière de démantèlement et d'assainissement à la suite de la publication de l'arrêté INB.

16

Les déchets radioactifs et les sites et sols pollués

La gestion des déchets radioactifs est encadrée par la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs aujourd'hui codifiée dans le code de l'environnement. Cette loi fixe un cadre clair pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, notamment en imposant l'adoption d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) révisé tous les trois ans.

Le PNGMDR a pour objectif de dresser le bilan des modes de gestion existants des matières et déchets radioactifs, de recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage et de préciser les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage. Pour les déchets radioactifs qui n'ont pas encore fait l'objet d'un mode de gestion définitif, le PNGMDR définit les objectifs à atteindre.

Les éléments marquants en 2013

Le PNGMDR

La troisième édition du PNGMDR, couvrant la période 2013-2015, a été transmise fin 2012 au parlement. Le PNGMDR 2013-2015 et sa synthèse ont été publiés et mis en ligne sur les sites Internet de l'ASN et du ministère en charge de l'écologie.

Le PNGMDR a également fait l'objet d'une évaluation par l'OPECST. Dans ce cadre, deux auditions publiques se sont tenues les 28 février et 21 mars 2013.

Le décret n° 2013-1304 du 27 décembre 2013 établissant les prescriptions du PNGMDR 2013-2015 a été publié au *Journal officiel* le 31 décembre 2013. Ce décret a fait l'objet, au préalable, de l'avis n° 2013-AV-0188 de l'ASN du 27 août 2013.

Le stockage réversible en couche géologique profonde (projet Cigéo)

Le projet Cigéo, dont le maître d'ouvrage est l'ANDRA a fait l'objet d'une procédure de débat public du 15 mai au 15 décembre 2013.

S'agissant de l'instruction technique par l'ASN des dossiers préalables à une demande d'autorisation de création pour un éventuel stockage géologique, l'ASN a rendu un avis le 16 mai sur quatre dossiers remis par l'ANDRA :

– le programme industriel de gestion des déchets (PIGD) ;
– les résultats de la campagne de reconnaissance sismique 3D menée en 2010 dans la zone d'investigations et de recherche approfondie (ZIRA) ;
– le point d'avancement, demandé dans le cadre du PNGMDR, sur le développement d'un modèle opérationnel de relâchement des radionucléides par les combustibles usés des réacteurs d'EDF en conditions de stockage ;
– les réponses formulées par l'ANDRA à la suite d'une étude indépendante menée à la demande du Comité local d'information et de surveillance (CLIS) de Bure par un institut américain, l'IEER.

Dans son avis n° 2013-AV-0179 du 16 mai 2013, l'ASN rappelle certains principes généraux à respecter par l'ANDRA pour la conception du projet dont elle a la responsabilité. Elle rappelle ainsi notamment que le concept retenu pour le stockage devra permettre de maintenir l'impact radiologique au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre compte tenu de la connaissance scientifique acquise, de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociaux.

L'ASN, tout en soulignant la qualité des travaux menés par l'ANDRA, formule également certaines recommandations que celle-ci devra prendre en compte pour ses travaux et études à venir. L'ASN précise des principes qu'elle retient concernant l'inventaire des déchets acceptables, dans le cadre de l'instruction d'un éventuel futur dossier de demande d'autorisation de création d'un stockage en couche géologique profonde et de ses éventuelles demandes de modifications au cours de l'exploitation du stockage. L'ASN souligne enfin, conformément à sa mission d'information du public, l'importance de présenter aux parties prenantes les évolutions potentielles de l'inventaire dans des hypothèses majorantes, en fonction des choix possibles en matière de politique énergétique, en particulier sur la question du stockage de combustibles usés.

Enfin, l'ASN a publié en décembre 2013 un courrier qu'elle a adressé à l'ANDRA à la suite de l'instruction d'un dossier présentant de manière synthétique « l'architecture d'ensemble retenue pour les études de conception ».

Les appréciations de l'ASN en 2013 et perspectives

D'une façon générale, l'ASN considère que le dispositif français pour la gestion des déchets radioactifs, fondé sur un corpus législatif et réglementaire spécifique, un PNGMDR et une agence en charge de la gestion des déchets radioactifs indépendante des producteurs de déchets, permet d'encadrer et de mettre en œuvre une politique nationale de gestion des déchets structurée et cohérente.

En 2013, l'ASN a poursuivi son action pour que les déchets radioactifs soient gérés de façon sûre, dès leur production et jusqu'à leur élimination. L'ASN contrôle ainsi leur bonne gestion dans les installations nucléaires où ils sont produits et où ils sont gérés. Par ailleurs, elle évalue de façon périodique les stratégies mises en place à cette fin par les exploitants pour s'assurer que chaque type de déchet dispose d'une filière adaptée et que l'ensemble des filières mises en place est bien cohérent. En particulier, l'ASN reste attentive à ce que les exploitants procèdent aux actions de reprise des déchets anciens entreposés sur leurs sites. L'ASN constate en effet les retards pris par les exploitants dans la réalisation de ces actions ou des difficultés techniques, conduisant au report des dates de désentreposage de déchets anciens sur les sites de La Hague et du CEA. Aussi l'ASN continuera à suivre avec attention, en 2014, les opérations de désentreposage de déchets, en mettant l'accent sur celles présentant les enjeux de sûreté les plus importants.

En ce qui concerne la gestion à long terme des déchets radioactifs, l'ASN porte une appréciation positive sur la façon dont l'ANDRA exploite ses centres de stockage de déchets radioactifs.

L'ASN considère que l'ensemble des déchets doit disposer, à terme, de filières d'élimination sûres. A ce titre, elle estime qu'il est indispensable que la France se dote de centres de stockage permettant la gestion des déchets de type faible activité à vie longue. En conséquence, l'ASN continuera à suivre avec attention le déroulement du processus de développement des concepts de stockage dans le cadre du PNGMDR.

En ce qui concerne les déchets de haute et moyenne activité à vie longue, l'ASN considère que des étapes-clés du développement du projet de stockage doivent être franchies dans les prochaines années. Dans l'avis qu'elle a rendu sur le dossier transmis par l'ANDRA en 2009 (avis n° 2011-AV-129 du 26 juillet 2011), l'ASN a défini les principaux axes de travail à approfondir préalablement au dépôt de la demande d'autorisation de création, qui doit intervenir en 2015. En particulier, l'ASN a recommandé que l'ANDRA approfondisse l'analyse de certains risques liés à l'exploitation de l'installation, précise les dispositions techniques à retenir pour leur gestion et mette en œuvre des démonstrateurs pour compléter ses connaissances sur l'endommagement induit par le creusement de grands ouvrages ainsi que pour qualifier les techniques des scellements des galeries et des liaisons entre la surface et l'installation souterraine.

L'année 2014 sera marquée par les conclusions du débat public sur le projet Cigéo qui s'est tenu en 2013. Après la publication du compte rendu et du bilan du débat public par les présidents des Commissions particulière et nationale du débat public, l'ANDRA publiera en mai sa décision relative aux principes et aux conditions de la poursuite du projet et, le cas échéant, aux principales modifications qui y auront été apportées.

En ce qui la concerne, l'ASN continuera en 2014 l'instruction technique des dossiers préparatoires remis par l'ANDRA. Par ailleurs, elle restera vigilante à ce que le programme de recherche que l'ANDRA mène, notamment au laboratoire de Bure, lui permette de disposer des éléments nécessaires en vue de la remise éventuelle d'un dossier de demande d'autorisation de création.

Pour ce qui concerne les anciens sites miniers d'uranium, l'ASN veillera au bon déroulement des actions entreprises par AREVA relatives à la gestion des stériles miniers et continuera ses travaux, en collaboration avec le ministère en charge de l'environnement, sur la gestion à court, moyen et long terme des anciens sites miniers.

Pour ce qui concerne les sites et sols pollués, l'action de l'ASN s'est poursuivie en 2013, en collaboration avec les administrations concernées et les autres parties prenantes. L'ASN a ainsi rendu plusieurs avis en 2013 sur les projets de réhabilitation de sites pollués en s'appuyant sur les principes de sa doctrine publiée en octobre 2012 et a maintenu son investissement dans le pilotage opérationnel de l'opération Diagnostic radium.

RADIOACTIVE II
CONTENTS : 60Co type A
ACTIVITY : 1 MBq
0,1
TRANSPORT INDEX
7

01

Les activités nucléaires : rayonnements ionisants et risques pour la santé et l'environnement

État des connaissances sur les dangers et les risques liés aux rayonnements ionisants

Les différentes sources de rayonnements ionisants

La surveillance des expositions aux rayonnements ionisants

Perspectives

1 État des connaissances sur les dangers et les risques liés aux rayonnements ionisants 51

1-1 Les effets biologiques et les effets sanitaires

1-2 L'évaluation des risques liés aux rayonnements ionisants

1-3 Incertitudes scientifiques et vigilance

1-3-1 Radiosensibilité

1-3-2 Effets des faibles doses

1-3-3 Signature radiologique des cancers

2 Les différentes sources de rayonnements ionisants 56

2-1 Les rayonnements d'origine naturelle

2-1-1 Les rayonnements d'origine naturelle d'origine terrestre (hors radon)

2-1-2 Le radon

2-1-3 Les rayonnements cosmiques

2-2 Les rayonnements ionisants liés aux activités humaines

2-2-1 Les installations nucléaires de base

2-2-2 Le transport des substances radioactives

2-2-3 Les activités nucléaires de proximité

2-2-4 La gestion des déchets radioactifs

2-2-5 La gestion des sites contaminés

2-2-6 Les activités industrielles générant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle

3 La surveillance des expositions aux rayonnements ionisants 59

3-1 Les doses reçues par les travailleurs

3-1-1 L'exposition des travailleurs des activités nucléaires

3-1-2 L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés

3-1-3 L'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques

3-2 Les doses reçues par la population

3-2-1 Les doses reçues par la population du fait des activités nucléaires

3-2-2 L'exposition de la population aux rayonnements naturels

3-3 Les doses reçues par les patients

3-4 L'exposition des espèces non-humaines (animales et végétales)

4 Perspectives 67

Les rayonnements ionisants peuvent être d'origine naturelle ou provenir d'activités humaines appelées activités nucléaires.

Les expositions de la population aux rayonnements ionisants d'origine naturelle résultent de la présence de radionucléides d'origine terrestre dans l'environnement, de l'émanation de radon en provenance du sous-sol et de l'exposition aux rayonnements cosmiques.

Les activités nucléaires sont définies par le code de la santé publique comme *« les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, émanant soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle lorsque des radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles, ainsi que les interventions destinées à prévenir ou réduire un risque radiologique consécutif à un accident ou à une contamination de l'environnement »*. Ces activités nucléaires incluent celles qui sont menées dans les installations nucléaires de base (INB) et dans le cadre du transport des substances radioactives, ainsi que dans les domaines médical, vétérinaire, industriel et de recherche.

Les différents principes auxquels doivent répondre les activités nucléaires, notamment les principes de sûreté nucléaire et de radioprotection, sont présentés au chapitre 3.

Au-delà des effets des rayonnements ionisants, les INB sont, comme toute installation industrielle, à l'origine de risques et de nuisances non radiologiques tels que les rejets de substances chimiques dans l'environnement ou l'émission de bruit. Les dispositions relatives à la protection de l'environnement sont présentées au chapitre 3.

1 État des connaissances sur les dangers et les risques liés aux rayonnements ionisants

Les rayonnements ionisants sont définis comme étant capables de produire directement ou indirectement des ions lors de leur passage à travers la matière. Parmi eux, on distingue les rayons X, les rayonnements gamma, alpha et bêta ainsi que les rayonnements neutroniques, tous caractérisés par des énergies et des pouvoirs de pénétration différents.

1-1 Les effets biologiques et les effets sanitaires

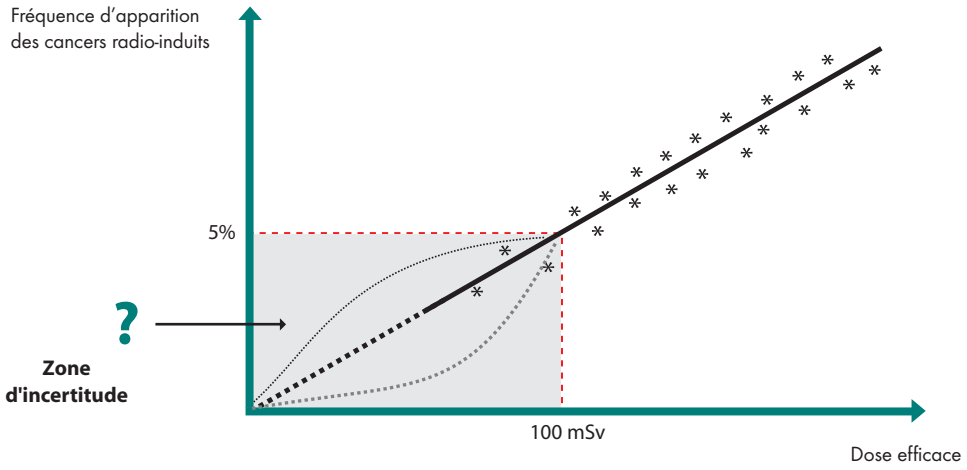
Qu'ils soient le fait de particules chargées, par exemple un électron (rayonnement bêta) ou un noyau d'hélium (rayonnement alpha), ou de photons du rayonnement électromagnétique (rayons X ou rayons gamma), les rayonnements ionisants interagissent avec les atomes et les molécules constitutifs des cellules de la matière vivante et les transforment chimiquement. Parmi les lésions ainsi créées, les plus importantes concernent l'ADN des cellules ; elles ne sont pas fondamentalement différentes de celles provoquées par certaines substances chimiques toxiques, exogènes ou endogènes (résultant du métabolisme cellulaire).

Lorsqu'elles ne sont pas réparées par les cellules elles-mêmes, ces lésions peuvent conduire à la mort cellulaire et à l'apparition d'effets sanitaires dès lors que le tissu ne peut plus assurer ses fonctions.

Ces effets, appelés « effets déterministes », sont connus de longue date puisque les premiers effets ont été observés dès la découverte des rayons X par W. Röntgen (1895). Ils dépendent du type de tissus exposés et apparaissent de façon certaine dès que la quantité de rayonnements absorbée dépasse un certain niveau de dose. Parmi ces effets, citons par exemple l'érythème, la radiodermite, la radionécrose et la cataracte. Les effets sont d'autant plus importants que la dose de rayonnements reçue par le tissu est elle-même importante.

Les cellules peuvent aussi réparer, mais de façon imparfaite ou erronée, les lésions ainsi provoquées. Parmi les lésions qui subsistent, celles de l'ADN revêtent un caractère particulier car les anomalies résiduelles d'ordre génétique peuvent être transmises par divisions cellulaires successives à de nouvelles cellules. Une mutation génétique est encore loin d'une transformation en cellule cancéreuse mais la lésion due aux rayonnements ionisants peut constituer une première étape vers la cancérisation.

Diagramme 1 : relation linéaire « dose-effets » (sans seuil)



La suspicion d'un lien de causalité entre une exposition aux rayonnements ionisants et la survenue d'un cancer remonte au début du XXe siècle (observation d'un cancer de la peau sur une radiodermite).

Depuis, plusieurs types de cancer ont été observés en milieu professionnel, dont certains types de leucémie, des cancers broncho-pulmonaires (par inhalation de radon) et des sarcomes osseux. Hors du domaine professionnel, le suivi d'une cohorte d'environ 85 000 personnes irradiées à Hiroshima et Nagasaki a permis de faire le point sur la morbidité[1] et la mortalité par cancer après exposition aux rayonnements ionisants. D'autres travaux épidémiologiques, par exemple, ont permis de mettre en évidence, chez les patients traités par radiothérapie, une augmentation statistiquement significative des cancers (effets secondaires) imputables aux rayonnements ionisants. Citons également l'accident de Tchernobyl qui, du fait des iodes radioactifs rejetés, a provoqué dans les régions proches du lieu de l'accident un excès de cancers de la thyroïde de l'enfant.

L'apparition des effets cancérogènes n'est pas conditionnée au dépassement d'un seuil de dose, seule une probabilité d'apparition peut être énoncée pour un individu donné. On parle alors d'effets probabilistes, stochastiques ou aléatoires.

Établis au plan international, les objectifs sanitaires de la radioprotection visent à éviter l'apparition des effets déterministes et à réduire les probabilités d'apparition de cancers liés à une exposition aux rayonnements ionisants, aussi appelés cancers radio-induits, la survenue des cancers radio-induits constituant le risque sanitaire prépondérant lié à l'exposition aux rayonnements ionisants.

1-2 L'évaluation des risques liés aux rayonnements ionisants

La surveillance des cancers en France est fondée sur 14 registres généraux situés en métropole (couvrant 18 départements et l'agglomération lilloise) et 3 dans les DOM, auxquels s'ajoutent 12 registres spécialisés : 9 registres départementaux couvrant 16 départements métropolitains, 2 registres nationaux des cancers de l'enfant de moins de 15 ans qui concernent les hémopathies malignes et les tumeurs solides, et un registre multicentrique du mésothéliome France entière.

Dans une zone couverte par un registre, l'objectif est de mettre en évidence des différences spatiales d'incidence et de dégager les tendances en termes d'augmentation ou de diminution d'incidence des différentes localisations cancéreuses au cours du temps, ou encore de repérer un agrégat de cas.

À vocation descriptive, ce mode de surveillance ne permet pas toutefois de mettre en évidence un lien de cause à effet entre une exposition aux rayonnements ionisants et ces cancers, étant entendu que d'autres facteurs environnementaux peuvent être suspectés.

L'investigation épidémiologique est une tâche complémentaire de la surveillance. Les enquêtes épidémiologiques ont vocation à mettre en évidence une association entre un facteur de risque et la survenue d'une maladie, entre une cause possible et un effet, ou tout au moins à permettre d'affirmer que l'existence d'une telle relation causale présente une très forte probabilité. On retiendra cependant la difficulté de mener ces enquêtes ou de conclure de façon convaincante lorsque le délai d'apparition de la maladie est long ou encore lorsque le nombre de cas attendus est faible, ce qui caractérise les expositions aux rayonnements ionisants inférieures à 100 millisievert (mSv). Ainsi,

1. Nombre de personnes souffrant d'une maladie donnée pendant un temps donné, en général une année, dans une population.

UNSCEAR

Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) a été créé en 1955 lors de la 10e session de l'Assemblée générale des Nations unies. Il rassemble 21 pays et rend compte à l'Assemblée générale des Nations unies. C'est un organisme à caractère scientifique qui étudie et évalue, à l'échelle mondiale et régionale, les expositions aux rayonnements et leurs effets sur la santé des groupes exposés. Le comité étudie également les progrès réalisés dans la compréhension des mécanismes biologiques par lesquels les rayonnements influent sur la santé ou l'environnement.

Dernières publications :
– Mécanismes biologiques de l'action des radiations aux faibles doses (2012).
– Sources, effets et risques des rayonnements ionisants :
- Vol. I - Annexe A – Niveaux et effets des expositions aux radiations dues à l'accident nucléaire consécutif au grand tremblement de terre et au tsunami de 2011 à l'est du Japon (à paraître).
- Vol. II - Annexe B – Effets des expositions aux radiations chez les enfants (2013).

des cohortes comme celle d'Hiroshima et Nagasaki ont clairement mis en évidence un excès de cancers, alors que l'exposition moyenne est de l'ordre de 200 mSv ; des études sur des travailleurs du nucléaire, publiées durant ces dernières années, suggèrent des risques de cancer à des doses plus faibles.

Dans une optique de gestion du risque aux faibles doses, il est fait appel à la technique de l'évaluation des risques qui, au moyen de calculs, permet, en extrapolant les risques observés aux plus fortes doses, d'estimer les risques encourus lors d'une exposition aux faibles doses de rayonnements ionisants. Pour ces estimations, l'hypothèse prudente d'une relation linéaire sans seuil entre l'exposition et le nombre de décès par cancer (voir diagramme 1) a été adoptée à l'échelle internationale. Avec cette hypothèse, il est considéré qu'il n'existe pas de seuil de dose en dessous duquel on pourrait affirmer qu'il n'y a pas d'effet. La légitimité de ces estimations et de cette hypothèse reste cependant controversée au plan scientifique.

Sur la base des travaux scientifiques de l'UNSCEAR (voir encadré), la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) (voir publication CIPR 103, chapitre 3 point 1-1-1) a publié les coefficients de risque de décès par cancer dû aux rayonnements ionisants, soit 4,1 % d'excès de risque par sievert (Sv) pour les travailleurs et 5,5 % par sievert pour la population générale. L'utilisation de ce modèle conduirait à estimer à environ 7 000 le nombre de décès annuels par cancer en France attribuables aux rayonnements naturels.

L'évaluation du risque de cancer du poumon dû au radon, gaz radioactif d'origine naturelle (descendant de l'uranium et du thorium) susceptible de s'accumuler dans les bâtiments, repose sur des études épidémiologiques, réalisées directement dans l'habitat, en France et à l'échelle internationale. L'OMS en a fait une synthèse et recommande, pour le public, des niveaux d'exposition annuelle maximale situés entre 100 et 300 becquerel (Bq) par m^3. La CIPR (publication 115) a comparé les risques de cancer du poumon observés dans le cadre des études sur les mineurs d'uranium avec ceux observés en population générale et conclu à une très bonne concordance des risques observés dans ces deux conditions d'exposition au radon. Les recommandations de la CIPR confortent celles émises par l'OMS qui considère que le radon constitue, après le tabac, le plus grand facteur de risque de cancer du poumon.
.

1-3 Incertitudes scientifiques et vigilance

Les actions menées dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour prévenir les accidents et limiter les nuisances ont permis de réduire les risques sans toutefois les supprimer, qu'il s'agisse par exemple des doses reçues par les travailleurs ou de celles associées aux rejets des INB. De nombreuses incertitudes subsistent ; elles conduisent l'ASN à rester attentive aux résultats des travaux scientifiques en cours, en radiobiologie et en radiopathologie par exemple, avec des retombées possibles en radioprotection, notamment en ce qui concerne la gestion des risques à faible dose.

On peut citer, par exemple, plusieurs zones d'incertitude concernant la radiosensibilité, les radiopathologies à forte dose, les effets des faibles doses et la signature radiologique des cancers.

1-3-1 Radiosensibilité

Les effets des rayonnements ionisants sur la santé des personnes varient d'un individu à l'autre. On sait par exemple, depuis que cela a été énoncé pour la première fois par Bergonié et Tribondeau en 1906, que la même dose n'a pas le même effet selon qu'elle est reçue par un enfant en période de croissance ou par un adulte.

Une hypersensibilité individuelle aux fortes doses de rayonnements ionisants a été bien documentée par les radiothérapeutes et les radiobiologistes. C'est le cas pour des anomalies génétiques de la réparation de l'ADN et de la signalisation cellulaire qui font que certains patients pourront présenter une hypersensibilité extrême pouvant conduire à des « brûlures radiologiques ».

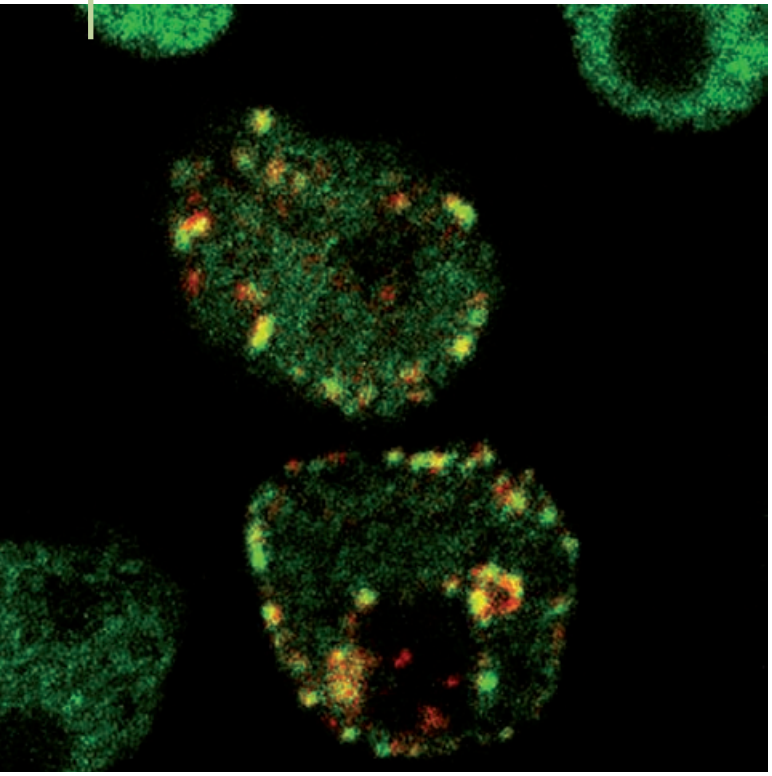
Aux faibles doses, il existe une radiosensibilité cellulaire et une radiosensibilité individuelle qui pourrait concerner environ 5 à 10 % de la population. Les méthodes récentes d'immunofluorescence de cibles moléculaires de la signalisation et de la réparation des lésions de l'ADN permettent de documenter les effets des rayonnements ionisants aux faibles doses, en abaissant d'un facteur 100 les seuils de détection. Les effets d'une simple radiographie deviennent visibles et mesurables. Les recherches effectuées avec ces nouvelles méthodes d'investigation apportent des résultats qui doivent encore être confirmés avant d'être pris en compte.

Dès lors, des questions délicates, dont certaines dépassent le cadre de la radioprotection, peuvent se poser :

– si des tests de mise en évidence de l'hyper-radiosensibilité individuelle sont rendus disponibles, le dépistage avant toute radiothérapie ou des examens répétés de scanographie doit-il être recommandé ?
– doit-on rechercher l'hypersensibilité éventuelle d'un travailleur susceptible d'être exposé aux rayonnements ionisants ?
– la réglementation générale devra-t-elle prévoir une protection particulière pour les personnes concernées par une hypersensibilité aux rayonnements ionisants ?

Ces interrogations soulèvent notamment des questions d'éthique en raison de l'utilisation qui pourrait être faite des résultats de tests de radiosensibilité individuelle (discrimination au niveau de l'emploi par exemple).

Cassures double brin (en orange) par irradiation alpha de l'ADN (en vert) de kératinocytes



Quoi qu'il en soit, il convient de ne pas exposer inutilement, c'est-à-dire sans justification, des personnes aux rayonnements ionisants, les enfants devant faire l'objet d'une attention particulière lors d'expositions aux rayonnements ionisants à des fins médicales.

1-3-2 Effets des faibles doses

La relation linéaire sans seuil - L'hypothèse de cette relation, retenue pour modéliser l'effet des faibles doses sur la santé (voir point 1-2), aussi commode soit-elle sur un plan réglementaire, aussi prudente soit-elle sur un plan sanitaire, n'a pas toute l'assise voulue sur un plan scientifique : certains estiment que les effets des faibles doses pourraient être supérieurs, d'autres pensent que ces doses pourraient n'avoir aucun effet en deçà d'un certain seuil ; certains affirment même que des faibles doses ont un effet bénéfique. La recherche en biologie moléculaire et cellulaire permet de progresser, les études épidémiologiques menées sur des cohortes importantes aussi. Mais, face à la complexité des phénomènes de réparation et de mutation de l'ADN, face aux limites des méthodes utilisées par l'épidémiologie, des incertitudes demeurent et la précaution s'impose pour les pouvoirs publics.

La dose, le débit de dose et la contamination chronique - Les études épidémiologiques réalisées sur les personnes exposées aux bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki ont permis de mieux connaître les effets des rayonnements sur la santé, pour des expositions dues à l'irradiation externe (exposition externe) à forte dose et fort débit de dose de rayonnements ionisants. Les études menées dans les pays les plus touchés par l'accident de Tchernobyl (la Biélorussie, l'Ukraine et la Russie) ont pu, elles aussi, faire avancer la connaissance sur l'effet des rayonnements sur la santé pour des expositions dues à la contamination interne (exposition interne) notamment à l'iode radioactif, les études sur les travailleurs du nucléaire, actuellement en cours, permettront de mieux préciser le risque aux faibles doses chroniques.

Les effets héréditaires - La survenue d'éventuels effets héréditaires des rayonnements ionisants chez l'homme reste incertaine. De tels effets n'ont pas été observés chez les survivants des bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki. Cependant, les effets héréditaires ont été bien documentés dans des travaux expérimentaux chez l'animal : les mutations induites par les rayonnements ionisants dans les cellules germinales sont transmissibles à la descendance. La mutation récessive d'un gène d'un chromosome restera invisible tant que le même gène porté par l'autre chromosome homologue ne sera pas atteint ; si elle n'est pas nulle, la probabilité de ce type d'événement reste cependant faible.

La protection de l'environnement - La radioprotection a pour but d'empêcher ou de réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par l'effet des atteintes portées à l'environnement. Au-delà de la protection de l'environnement orientée vers la protection de l'homme et des générations présentes ou futures, la question de la manière pratique de traiter la protection de la nature au nom de l'intérêt propre des espèces animales et

Radiosensibilité individuelle : une notion ancienne et son avenir

Un séminaire intitulé « Radiosensibilité individuelle : une notion ancienne et son avenir » a été organisé par l'ASN le 16 décembre 2013. Il a réuni environ 60 personnes, chercheurs, médecins concernés par l'utilisation des radiations ionisantes à faible dose ou à fortes doses (radiologues, médecins nucléaires, radiothérapeutes) et représentants des institutions concernées et des associations de patients.

L'objectif était de faire le point sur la variabilité de la réponse individuelle aux rayonnements ionisants autant aux fortes doses, avec les effets secondaires et les complications de la radiothérapie, qu'aux faibles doses avec les risques potentiels notamment de cancer des expositions aux rayonnements ionisants dans le domaine médical.

Les exposés ont porté successivement sur les avancées fondamentales récentes (en radiobiologie notamment) sur les mécanismes de l'action des radiations ionisantes, sur la notion de sous-populations hypersensibles (marqueurs génétiques) et sur la possibilité de détection prédictive des réactivités anormales à la radiothérapie.

Le débat de la table ronde, avec la présence d'épidémiologistes, de philosophes et de juristes, a été riche, justifiant les interrogations de l'ASN devant l'émergence de ces groupes de populations à risques devant les faibles doses et les fortes doses, et les difficultés de leur identification et de leur protection.

Les conclusions de ce séminaire et les diapositives des présentations seront disponibles début 2014 sur le site *www.asn.fr*.

végétales reste posée (voir point 3-4), la protection des espèces non humaines faisant désormais partie des recommandations de la CIPR (CIPR 103).

1-3-3 Signature radiologique des cancers

Il n'est actuellement pas possible de faire la différence entre un cancer radio-induit et un cancer qui ne le serait pas. En effet, les lésions provoquées par les rayonnements ionisants au niveau moléculaire ne semblent pas différentes de celles qui résultent du métabolisme cellulaire normal, avec l'implication dans les deux cas de radicaux libres, en particulier oxygénés. De plus, ni l'examen anatomopathologique ni la recherche de mutations spécifiques n'ont permis de différencier jusqu'à présent une tumeur radio-induite d'une tumeur sporadique.

On sait qu'aux premières étapes de la carcinogenèse, il y a la création d'une cellule présentant une combinaison particulière de lésions de l'ADN lui permettant d'échapper au contrôle habituel de la division cellulaire et qu'il faut une dizaine à une centaine de lésions de l'ADN (mutations, cassures…) en des points névralgiques pour franchir ces étapes. Tous les agents capables de léser l'ADN cellulaire (tabac, alcool, produits chimiques variés, rayonnements ionisants, température élevée, autres facteurs d'environnement notamment nutritionnels, radicaux libres du métabolisme cellulaire normal,…) contribuent au vieillissement cellulaire et *in fine* à la carcinogenèse.

Dans une approche multirisque de la carcinogénèse, peut-on alors continuer à parler de cancers radio-induits ? Oui, compte tenu des nombreuses données épidémiologiques mais l'approche est toutefois certainement plus complexe, un cancer résultant certainement, dans certains cas, d'une accumulation de lésions provenant de facteurs de risques différents. L'événement radio-induit peut aussi être le seul en cause dans certains cas (cancers radio-induits chez les enfants).

La mise en évidence d'une signature radiologique des cancers, c'est-à-dire la découverte de marqueurs permettant de signer l'éventuelle composante radio-induite d'une tumeur, serait d'un apport considérable dans l'évaluation des risques liés aux expositions aux rayonnements ionisants.

Le caractère multirisque de la carcinogenèse plaide pour une approche de précaution vis-à-vis de tous les facteurs de risques, puisque chacun d'eux est susceptible de contribuer à une altération de l'ADN. C'est particulièrement important chez les personnes présentant une hyper-radiosensibilité individuelle et pour les organes les plus sensibles comme le sein et ce d'autant plus que les personnes sont jeunes. Les principes de justification et d'optimisation trouvent là toute leur place (voir chapitre 2).

2 Les différentes sources de rayonnements ionisants

2-1 Les rayonnements d'origine naturelle

L'exposition à la radioactivité naturelle, sous ses différents modes (cosmique ou tellurique), représente en moyenne environ 65 % de l'exposition totale annuelle.

2-1-1 Les rayonnements d'origine naturelle d'origine terrestre (hors radon)

Les radionucléides naturels d'origine terrestre sont présents à des teneurs diverses dans tous les milieux constitutifs de notre environnement, et de l'organisme humain. Ils conduisent à une exposition externe de la population du fait des émissions de rayonnement gamma produites par les chaînes de l'uranium 238 et du thorium 232 et par le potassium 40 présents dans les sols, mais aussi à une exposition interne par inhalation de particules remises en suspension, par ingestion de denrées alimentaires ou d'eau de consommation.

Les teneurs en radionucléides naturels dans les sols sont extrêmement variables. Les valeurs les plus élevées des débits de dose d'exposition externe, à l'air libre, s'échelonnent en France, selon les régions, entre quelques nanosieverts/heure (nSv/h) et 100 nSv/h.

Les valeurs de débit de dose à l'intérieur des habitations sont généralement plus élevées du fait de la contribution des matériaux de construction (environ 20 % en plus, en moyenne).

À partir d'hypothèses sur les taux de présence des individus à l'intérieur et à l'extérieur des habitations (respectivement 90 % et 10 %), la dose efficace annuelle moyenne due à l'exposition externe aux rayonnements gamma d'origine tellurique est estimée en France à environ 0,5 mSv par personne et par an.

Les doses dues à l'exposition interne d'origine naturelle varient selon les quantités incorporées de radionucléides des familles de l'uranium et du thorium via la chaîne alimentaire, lesquelles dépendent des habitudes alimentaires de chacun. Selon l'UNSCEAR (2000), la dose moyenne par individu serait de l'ordre de 0,23 mSv par an. La concentration moyenne du potassium 40 dans l'organisme représente environ 55 Bq par kg; il en résulte une dose efficace annuelle moyenne de l'ordre de 0,18 mSv.

Les eaux destinées à la consommation humaine, notamment celles d'origine souterraine, ainsi que les eaux minérales, se chargent en radionucléides naturels du fait de la nature des couches géologiques dans lesquelles elles séjournent. La concentration en descendants de l'uranium et du thorium mais aussi en potassium 40 varie selon les ressources exploitées, compte tenu de la nature géologique du sous-sol. Pour les eaux présentant une radioactivité élevée, la dose efficace annuelle résultant d'une consommation quotidienne (2 litres par habitant et par jour) peut atteindre quelques dizaines ou centaines de microsieverts (µSv).

2-1-2 Le radon

Certaines zones géographiques présentent un potentiel élevé d'exhalation de radon du fait des caractéristiques géologiques des terrains en place (sous-sol granitique par exemple). La concentration mesurée à l'intérieur des habitations dépend également de l'étanchéité du bâtiment (soubassements) et de la ventilation des pièces.

L'exposition au radon dit « domestique » (radon dans les habitations) a été estimée par l'IRSN par des campagnes de mesures qui ont donné lieu ensuite à des interprétations statistiques (voir *www.irsn.fr*). La valeur moyenne des activités mesurées en radon a ainsi été estimée en France à 63 Bq/m^3, avec environ la moitié des résultats inférieurs à 50 Bq/m^3, 9 % supérieurs à 200 Bq/m^3 et 2,3 % au-dessus de 400 Bq/m^3.

Ces mesures ont permis de classer les départements en fonction du potentiel d'exhalation du radon des terrains (voir carte jointe).

En 2011, l'IRSN a publié une nouvelle cartographie du territoire national (voir carte jointe) en considérant le potentiel d'exhalation du radon dans le sol, à partir des données du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

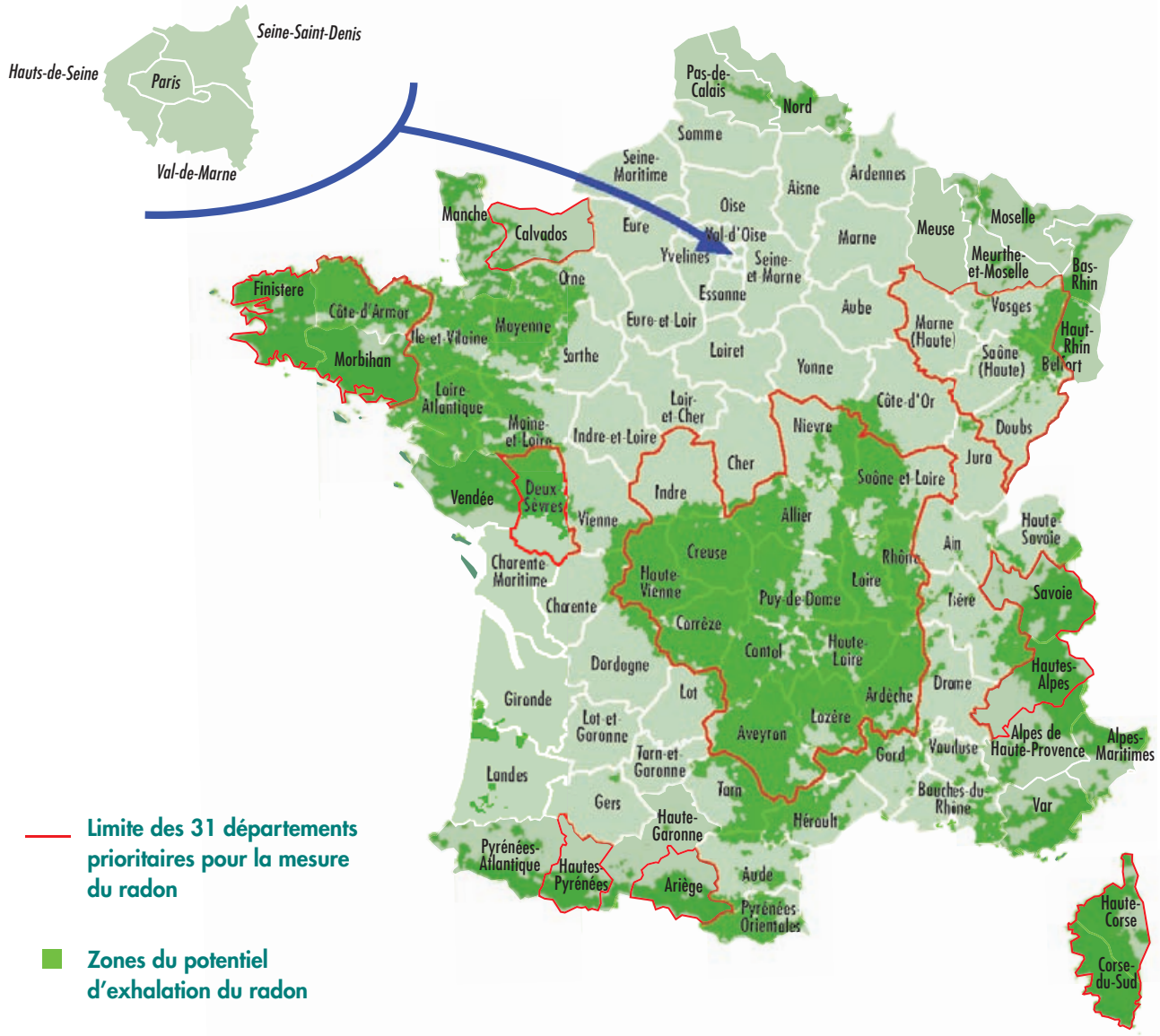
2-1-3 Les rayonnements cosmiques

Les rayonnements cosmiques sont de deux natures, une composante ionique et une composante neutronique. Au niveau de la mer, le débit de dose résultant de la composante ionique est estimé à 32 nSv par heure et celui résultant de la composante neutronique à 3,6 nSv par heure.

En prenant en compte le temps moyen passé à l'intérieur des habitations (l'habitat atténue la composante ionique des rayonnements cosmiques), la dose efficace individuelle moyenne dans une commune située au niveau de la mer, en France, est de 0,27 mSv par an, alors qu'elle peut dépasser 1,1 mSv par an dans une commune qui serait située à environ 2 800 m d'altitude. En moyenne, la dose efficace annuelle par individu en France est de 0,33 mSv. Elle est inférieure à la valeur moyenne mondiale de 0,38 mSv par an publiée par l'UNSCEAR.

Enfin, l'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques, renforcée du fait de séjours prolongés en altitude, mérite également une surveillance dosimétrique (voir point 3-2-2).

Carte du potentiel d'exhalation du radon (source IRSN)



2-2 Les rayonnements ionisants liés aux activités humaines

Les activités humaines impliquant des risques d'exposition aux rayonnements ionisants, appelées activités nucléaires, peuvent être regroupées selon la nomenclature suivante :
– l'exploitation des installations nucléaires de base ;
– le transport de substances radioactives ;
– les activités nucléaires de proximité ;
– l'élimination des déchets radioactifs ;
– la gestion des sites contaminés ;
– les activités générant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle.

2-2-1 Les installations nucléaires de base

Les installations nucléaires appelées installations nucléaires de base (INB) sont réglementairement classées dans différentes catégories correspondant à des procédures plus ou moins contraignantes selon l'importance des risques potentiels (voir chapitre 3, point 3). Les principales catégories d'INB sont :
– les réacteurs nucléaires ;
– certains accélérateurs de particules ;
– les usines de préparation, d'enrichissement ou de transformation de substances radioactives, notamment les usines de fabrication de combustibles nucléaires, de traitement de combustibles irradiés et les installations de traitement et d'entreposage des déchets radioactifs qu'elles produisent ;

– les installations destinées au traitement, au stockage, au dépôt ou à l'utilisation de substances radioactives, y compris les déchets, lorsque les quantités mises en œuvre sont supérieures à des seuils fixés par voie réglementaire.

La liste des INB au 31 décembre 2013 figure à l'annexe A.

La prévention des risques accidentels et la sûreté nucléaire

Le principe fondamental adopté internationalement sur lequel repose le système d'organisation et de réglementation spécifique de la sûreté nucléaire est celui de la responsabilité première de l'exploitant (voir chapitre 2). Les pouvoirs publics veillent à ce que cette responsabilité soit pleinement assumée dans le respect des prescriptions réglementaires.

Pour ce qui concerne la prévention des risques pour les travailleurs, l'exploitant d'une INB est tenu de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants et, plus particulièrement, pour respecter les règles générales applicables à l'ensemble des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (organisation du travail, prévention des accidents, suivi médical des travailleurs, y compris ceux des entreprises extérieures…) (voir chapitre 3).

Pour les questions relevant de la protection de la population et de l'environnement, l'exploitant de l'INB doit également mettre en œuvre les moyens nécessaires pour atteindre et maintenir un niveau optimal de protection. Plus particulièrement, les rejets d'effluents liquides et gazeux, radioactifs ou non radioactifs, sont strictement limités (voir chapitre 4).

2-2-2 Le transport des substances radioactives

Lors du transport de substances radioactives, les risques essentiels sont ceux d'exposition interne ou externe, de criticité ainsi que ceux de nature chimique. La sûreté du transport de substances radioactives s'appuie sur une logique de défense en profondeur :
– la robustesse de l'emballage est la première ligne de défense. L'emballage joue un rôle essentiel et doit résister aux conditions de transport envisageables ;
– la fiabilité des opérations de transport constitue la deuxième ligne de défense ;
– enfin, la troisième ligne de défense est constituée par les moyens d'intervention mis en œuvre face à un incident ou un accident.

2-2-3 Les activités nucléaires de proximité

Les rayonnements ionisants, qu'ils soient émis par des radionucléides ou générés par des appareils électriques, sont utilisés dans de très nombreux domaines dont la médecine (radiologie, radiothérapie, médecine nucléaire), la biologie humaine, la recherche, l'industrie, mais aussi les applications vétérinaires, médico-légales ou la conservation des denrées alimentaires.

L'employeur est tenu de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants. L'exploitant de l'installation doit également mettre en place les dispositions prévues par le code de la santé publique pour assurer la gestion des sources de rayonnements ionisants qu'il détient (notamment les sources radioactives), assurer, le cas échéant, la gestion des déchets produits et limiter les rejets des effluents liquides et gazeux. Dans le cas d'utilisation à des fins médicales, les questions concernant la protection des patients sont également prises en compte (voir chapitre 3).

2-2-4 La gestion des déchets radioactifs

Comme toutes les activités industrielles, les activités nucléaires peuvent générer des déchets. Certains sont radioactifs. Les trois principes fondamentaux sur lesquels s'appuie une gestion rigoureuse des déchets radioactifs sont la responsabilité du producteur de déchets, la traçabilité des déchets et l'information du public.

Les dispositions techniques de gestion à mettre en œuvre doivent être adaptées au risque présenté par les déchets radioactifs. Ce risque peut être appréhendé principalement au travers de deux paramètres : l'activité, qui contribue à la toxicité du déchet, et la période, durée au bout de laquelle l'activité est divisée par deux.

Enfin, la gestion des déchets radioactifs doit être déterminée préalablement à toute création d'activité nouvelle ou modification d'activité existante afin :
– d'optimiser les filières de gestion de déchets ;
– de s'assurer de la disponibilité de filières de traitement des différentes catégories de déchets susceptibles d'être produits, depuis la phase amont (production de déchets et conditionnement sous forme de colis) jusqu'à la phase aval (entreposage, transport, stockage).

2-2-5 La gestion des sites contaminés

La gestion des sites contaminés du fait d'une radioactivité résiduelle résultant d'une activité nucléaire passée ou d'une activité ayant généré des dépôts de radionucléides naturels justifie des actions spécifiques de radioprotection, notamment dans le cas où une réhabilitation est envisagée.

Compte tenu des usages du site, actuels ou futurs, des objectifs de décontamination doivent être établis, et l'élimination des déchets produits lors de l'assainissement des locaux ainsi que des terres contaminées doit être maîtrisée, depuis le site jusqu'à l'entreposage ou le stockage. La gestion des objets contaminés obéit également à ces principes.

2-2-6 Les activités industrielles générant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle

Les expositions aux rayonnements ionisants d'origine naturelle, lorsqu'elles sont renforcées du fait des activités humaines, justifient des actions de surveillance, voire des actions d'évaluation et de gestion du risque, si elles sont susceptibles de

générer un risque pour les travailleurs exposés et, le cas échéant, la population.

Ainsi, certaines activités professionnelles qui n'entrent pas dans la définition des « activités nucléaires », peuvent accroître, de manière significative, l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs et, dans une moindre mesure, des populations proches des lieux où sont exercées ces activités dans le cas de rejets d'effluents ou d'élimination de déchets faiblement radioactifs. Il s'agit en particulier d'activités qui font appel à des matières premières ou à des résidus industriels contenant des radionucléides naturels non utilisés pour leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles.

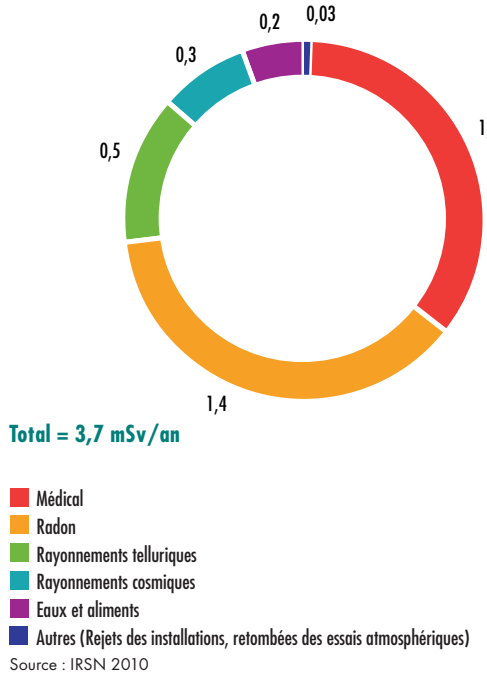
Les familles naturelles de l'uranium et du thorium sont les principaux radionucléides rencontrés. Parmi les industries concernées, on peut citer les industries d'extraction du phosphate et de fabrication des engrais phosphatés, les industries des pigments de coloration, notamment celles utilisant de l'oxyde de titane et celles exploitant les minerais de terres rares dont la monazite.

Les actions de radioprotection à mener dans ce domaine reposent sur l'identification précise des activités, l'estimation de l'impact des expositions pour les personnes concernées, la mise en place d'actions correctives pour réduire, si nécessaire, ces expositions, et leur contrôle.

3 La surveillance des expositions aux rayonnements ionisants

Du fait de la difficulté d'attribuer un cancer au seul facteur de risque rayonnements ionisants, la « surveillance du risque » est réalisée par la mesure d'indicateurs de la radioactivité ambiante (mesure des débits de dose par exemple), de la contamination interne ou, à défaut, par la mesure de grandeurs (concentration de radionucléides dans les rejets d'effluents radioactifs) qui peuvent permettre ensuite de procéder, par la modélisation et le calcul, à une estimation des doses reçues par les populations exposées.

Diagramme 2 : exposition aux rayonnements ionisants de la population en France



Source : IRSN 2010

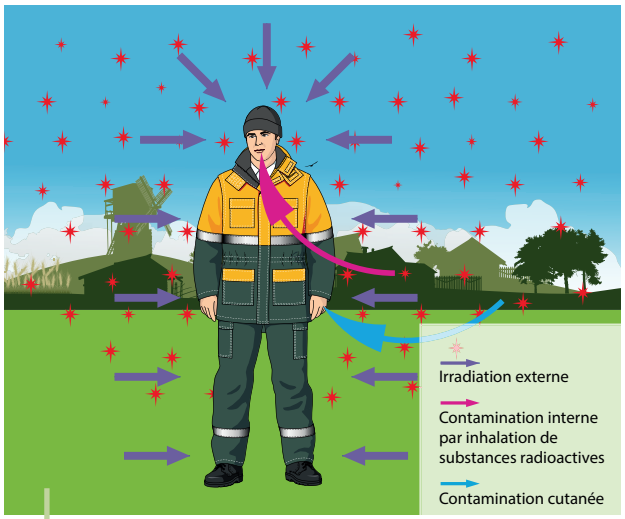
La totalité de la population française est exposée à des rayonnements ionisants d'origine naturelle ou ayant pour origine des activités humaines, mais de façon inégale sur le territoire. L'exposition de la population française est estimée à 3,7 mSv par personne et par an, mais cette exposition présente une grande variabilité individuelle, notamment selon la localisation du lieu d'habitation et le nombre d'examens radiologiques reçus (source : IRSN 2010) ; la dose efficace individuelle annuelle moyenne peut ainsi varier selon les départements d'un facteur 2 à 5. Le diagramme 2 représente une estimation des contributions respectives des différentes sources d'exposition de la population française aux rayonnements ionisants.

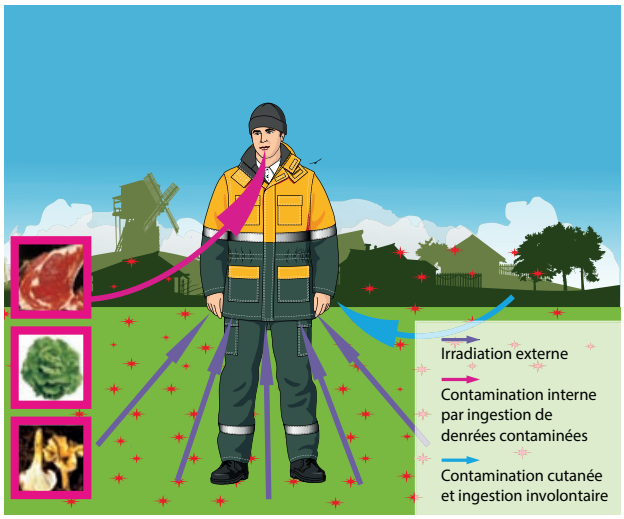
Ces données restent cependant trop imprécises pour identifier, pour chaque catégorie de sources d'exposition, les catégories ou groupes de personnes les plus exposés.

3-1 Les doses reçues par les travailleurs

3-1-1 L'exposition des travailleurs des activités nucléaires

Le système de surveillance des expositions externes des personnes susceptibles d'être exposées aux rayonnements ionisants, travaillant dans les INB ou dans les installations relevant





Les voies d'exposition aux rayonnements ionisants

du nucléaire de proximité, est en place depuis plusieurs décennies. Fondé principalement sur le port obligatoire du dosimètre passif pour les travailleurs susceptibles d'être exposés, il permet de vérifier le respect des limites réglementaires applicables aux travailleurs : ces limites visent, d'une part, l'exposition totale (depuis 2003, la limite annuelle, exprimée en termes de dose efficace, est de 20 mSv sur 12 mois consécutifs), obtenue en ajoutant la dose due à l'exposition externe et celle résultant d'une éventuelle contamination interne, et, d'autre part, l'exposition externe de certaines parties du corps telles que les mains et le cristallin (voir chapitre 3).

Les données enregistrées permettent de connaître la dose d'exposition cumulée sur une période déterminée (mensuelle ou trimestrielle) ; elles sont rassemblées dans le système SISERI géré par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et font l'objet d'une publication annuelle.

Le bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs en 2012, publié par l'IRSN en juillet 2013, montre globalement l'efficacité du système de prévention mis en place dans les établissements où sont utilisées les sources de rayonnements ionisants puisque, pour plus de 96% des effectifs surveillés, la dose annuelle est restée inférieure à 1 mSv (limite de dose efficace annuelle pour le public du fait des activités nucléaires).

Les tableaux 1 et 2 présentent, par domaine d'activité, la répartition des effectifs surveillés, de la dose collective et du nombre de dépassements de la limite annuelle de 20 mSv. Ils témoignent d'une grande inégalité de la répartition des doses selon les secteurs. Par exemple, le secteur des activités médicales et vétérinaires, qui regroupe une part importante des effectifs surveillés (plus de 62 %), ne représente qu'environ 29 % de la dose collective ; en revanche, le secteur des activités médicales comptabilise 12 dépassements de la limite annuelle de 20 mSv (sur 14), dont 3 au-dessus de 50 mSv (sur 4).

Les dernières statistiques montrent une progression légère mais régulière des effectifs faisant l'objet d'une surveillance dosimétrique depuis 2005 (voir diagramme 3), le cap des 350 000 personnes est dépassé en 2012, cette évolution étant due pour une part importante à l'augmentation des effectifs surveillés dans le domaine des activités médicales et vétérinaires. La dose collective, somme des doses individuelles, est en régression (de 46 %) depuis 1996 alors que les effectifs surveillés ont progressé d'environ 50 %.

Le nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv est également en nette diminution (voir diagramme 4).

Concernant la dosimétrie des extrémités (doigts et poignet), le nombre de travailleurs suivis est de 25 532 et la dose totale est de 123,4 homme.Sv. Une dose annuelle aux extrémités supérieure à la limite réglementaire de 500 mSv a été enregistrée pour un travailleur dans le secteur de la radiologie interventionnelle.

3-1-2 L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés

L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés résulte de l'ingestion de poussières de matières riches en radionucléides (phosphates, minerais métallifères) ou de l'inhalation de radon, formé par la désintégration de l'uranium (entrepôts mal ventilés, thermes) ou encore de l'exposition externe due aux dépôts dans des procédés (tartre se formant dans les tuyauteries par exemple).

Le bilan des études réalisées en France depuis 2005, publié par l'ASN en janvier 2010, et les études reçues depuis montrent que 85 % des doses reçues par les travailleurs des industries concernées restent inférieures à 1 mSv/an. Les secteurs industriels où l'exposition des travailleurs est susceptible de dépasser 1 mSv/an sont les suivants : traitement du minerai de titane, fumisterie et recyclage de céramiques réfractaires, maintenance de pièces composées d'alliages au thorium dans l'aéronautique, traitement chimique du minerai de zircon, transformation mécanique et utilisation de zircon et traitement des terres rares.

Tableau 1 : dosimétrie des travailleurs dans le domaine nucléaire (année 2012 – source IRSN)

	Nombre de personnes surveillées	Dose collective (homme.Sv)	Dose > 20 mSv
Réacteurs et production d'énergie (EDF)	23 673	6,78	0
Cycle du combustible ; démantèlement	9 159	2,48	0
Transport	903	0,07	0
Logistique et maintenance (prestataires)	9 736	6,85	1
Autres	21 838	8,4	0

Tableau 2 : dosimétrie des travailleurs dans les activités nucléaires de proximité (année 2012 – source IRSN)

	Nombre de personnes surveillées	Dose collective (homme.Sv)	Dose > 20 mSv
Médecine	134 685	14,49	10
Dentaire	46 239	1,95	1
Vétérinaire	19 236	0,56	1
Industrie	34 597	14,44	1
Recherche	14 620	0,46	0
Divers	20 478	1,30	0

À noter en 2013

Bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs aux rayonnements ionisants en 2012

(source : Exposition professionnelle aux rayonnements ionisants en France – bilan 2012, IRSN, juillet 2013)

Effectif total surveillé : 354 665 travailleurs
Effectif surveillé pour lequel la dose est restée inférieure au seuil d'enregistrement : 281 621 travailleurs, soit environ 79 %
Effectif surveillé pour lequel la dose est restée comprise entre le seuil d'enregistrement et 1 mSv : 59 049 travailleurs, soit environ 17 %
Effectif surveillé pour lequel la dose est restée comprise entre 1 mSv et 20 mSv : 13 981 travailleurs, soit environ 3,9 %
Effectif surveillé pour lequel la dose efficace annuelle a dépassé 20 mSv : 14 travailleurs dont 4 au-dessus de 50 mSv
Dose collective (somme des doses individuelles) : 62 homme.Sv
Dose individuelle annuelle moyenne sur l'effectif ayant enregistré une dose supérieure au seuil d'enregistrement : 0,85 mSv

Bilan de la surveillance de l'exposition interne en 2012

Nombre d'examens de routine réalisés : 349 995 (dont moins de 1% considérés positifs)
Effectif ayant fait l'objet d'une estimation dosimétrique : 358 travailleurs
Nombre d'examens de surveillance spéciale ou de contrôle réalisés : 11 383 (dont 9 % sont supérieurs au seuil d'enregistrement)
Effectif ayant enregistré une dose efficace engagée supérieure à 1 mSv : 11 travailleurs

Bilan de la surveillance de l'exposition aux rayonnements cosmiques en 2012 (aviation civile)

Dose collective pour 20 823 personnels navigants : 39 homme.Sv
Dose individuelle annuelle moyenne : 1,9 mSv

Diagramme 3 : évolution de l'effectif surveillé et de la dose collective de 1996 à 2012 (source IRSN)

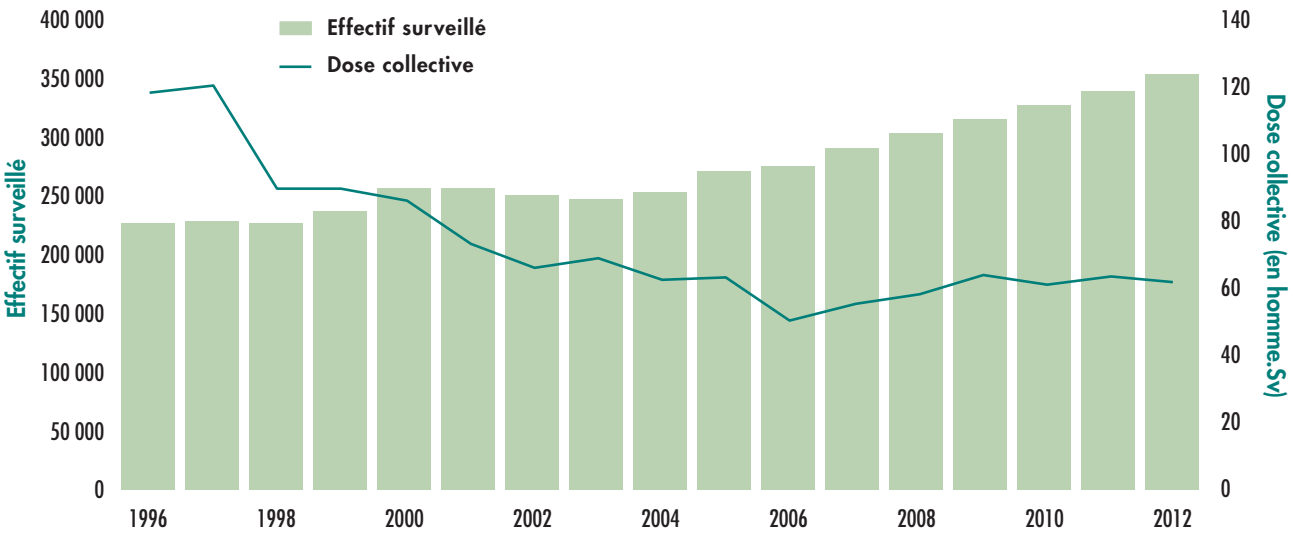


Diagramme 4 : évolution du nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle est supérieure à 20 mSv, de 1996 à 2012 (source IRSN)

3-1-3 L'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques

Les personnels navigants de compagnies aériennes ainsi que certains grands voyageurs sont exposés à des doses significatives du fait de l'altitude et de l'intensité des rayonnements cosmiques à haute altitude. Ces doses peuvent dépasser 1 mSv/an.

Le système d'observation appelé SIEVERT, mis en place par la Direction générale de l'aviation civile, l'IRSN, l'Observatoire de Paris et l'Institut français pour la recherche polaire Paul-Émile Victor (*www.sievert-system.com*), permet d'estimer l'exposition du personnel navigant aux rayonnements cosmiques, compte tenu des vols réalisés en cours d'année.

En 2012, 20 823 personnels navigants avaient leurs doses enregistrées dans SISERI. 19 % des doses individuelles annuelles sont inférieures à 1 mSv, et 81 % des doses sont comprises entre 1 mSv et 5 mSv.

3-2 Les doses reçues par la population

3-2-1 Les doses reçues par la population du fait des activités nucléaires

Les réseaux de surveillance automatisés gérés par l'IRSN sur l'ensemble du territoire (réseaux Téléray, Hydrotéléray et Téléhydro) permettent de surveiller en temps réel la radioactivité dans l'environnement et de mettre en évidence toute variation anormale. Ces réseaux de mesure joueraient un rôle prépondérant, en cas d'incident ou d'accident conduisant à des rejets de substances radioactives, pour éclairer les décisions à prendre par les Autorités et pour informer la population. En situation normale, ils participent à l'évaluation de l'impact des INB (voir chapitre 4).

En revanche, il n'existe pas de méthode globale de surveillance permettant de reconstituer de façon exhaustive les doses reçues par la population du fait des activités nucléaires. De ce fait, le respect de la limite d'exposition de la population (dose efficace fixée à 1 mSv par an) n'est pas directement contrôlable. Cependant, pour les INB, les rejets d'effluents radioactifs font l'objet d'une comptabilité précise et une surveillance radiologique de l'environnement est mise en place autour des installations. À partir des données recueillies, l'impact dosimétrique de ces rejets sur les populations vivant au voisinage immédiat des installations est ensuite calculé en utilisant des modèles permettant de simuler les transferts vers l'environnement. Les impacts dosimétriques varient, selon le type d'installation et les habitudes de vie des groupes de référence retenus, de quelques microsieverts à quelques dizaines de microsieverts par an.

Ces estimations ne sont pas connues pour les activités nucléaires autres que les INB, du fait des difficultés méthodologiques pour mieux connaître l'impact de ces installations et, notamment, l'impact des rejets contenant des faibles quantités de radionucléides artificiels provenant de l'utilisation des sources radioactives non scellées dans les laboratoires de recherche ou de biologie, ou dans les services de médecine nucléaire. À titre d'exemple, l'impact des rejets hospitaliers conduit à des doses de quelques microsieverts par an pour les personnes les plus exposées, notamment les égoutiers travaillant dans les réseaux d'assainissement (étude IRSN 2005).

Des situations héritées du passé telles que les essais nucléaires aériens et l'accident de Tchernobyl peuvent contribuer, de manière très faible, à l'exposition de la population. Ainsi, la dose efficace individuelle moyenne reçue actuellement due aux retombées de l'accident de Tchernobyl en France métropolitaine est estimée entre 0,010 mSv et 0,030 mSv/an (IRSN 2001). Celles dues aux retombées des tirs atmosphériques avaient été estimées, en 1980, à environ 0,020 mSv ; du fait d'un facteur de décroissance d'environ 2 en 10 ans, les doses actuelles sont estimées largement inférieures à 0,010 mSv par an (IRSN 2006). En ce qui concerne les retombées en France de l'accident de Fukushima (Japon), les résultats publiés en France par l'IRSN en 2011 ont montré la présence d'iodes radioactifs à des niveaux très faibles, sans impact sanitaire pour les populations ou l'environnement.

3-2-2 L'exposition de la population aux rayonnements naturels

L'exposition due à la radioactivité naturelle des eaux de consommation - Les résultats de la surveillance de la qualité radiologique des eaux distribuées au robinet exercée par les Agences régionales de santé entre 2008 et 2009 (rapport DGS/ASN/IRSN publié en 2011) ont montré que 99,83 % de la population bénéficie d'une eau dont la qualité respecte en permanence la dose totale indicative de 0,1 mSv/an fixée par la réglementation. Cette appréciation globale peut également être appliquée à la qualité radiologique des eaux minérales et des eaux de sources produites en France sous forme conditionnée (Rapport DGS/ASN/IRSN publié en 2013).

L'exposition due au radon - Depuis 1999, du fait du risque de cancer du poumon attribuable aux expositions prolongées au radon, des mesures obligatoires de radon doivent être réalisées périodiquement dans les lieux ouverts au public, et notamment dans les établissements d'enseignement et dans les établissements sanitaires et sociaux. Depuis août 2008, cette surveillance obligatoire a été étendue aux lieux de travail situés dans les zones géographiques prioritaires.

Le bilan des campagnes réalisées depuis 2005 par les organismes agréés par l'ASN est présenté dans le diagramme 5. Les pourcentages de résultats de mesures supérieurs aux niveaux d'action (400 et 1000 Bq/m^3) restent comparables d'une année sur l'autre. Depuis 2009, un nouveau cycle décennal de dépistage a été entamé.

Pour des raisons d'ordre méthodologique mais aussi du fait de l'absence de données représentant l'exposition au radon dans l'habitat, les résultats des contrôles ne peuvent être exploités pour évaluer précisément les doses liées à l'exposition à laquelle la population est réellement soumise.

3-3 Les doses reçues par les patients

Les expositions médicales aux rayonnements ionisants (en particulier celles résultant des examens de scanographie, de tomographie par émission de positons (TEP) et de la radiologie interventionnelle) représentent la part la plus importante des expositions artificielles dans les pays développés. Elles sont en constante augmentation dans la plupart des pays.

Ainsi, aux États-Unis, la moyenne de la dose efficace annuelle par personne est passée de 0,53 mSv en 1983 à 3 mSv en 2006. Dans le monde :

– le nombre d'examens radiologiques a progressé de 1,6 à 4 milliards entre 1993 et 2008, soit une augmentation de 150 %. En médecine nucléaire, environ 17 millions d'examens étaient réalisés chaque année dans les années 1970, avec un saut à 35 millions (+100 %) au début des années 2000 ;

Le plan d'action national 2011-2015 pour la gestion du risque lié au radon

La gestion du risque lié au radon a été inscrite dans de nombreux plans nationaux dont les premier et deuxième plans santé environnement (PNSE 2004-2008 et PNSE 2009-2013), le deuxième plan cancer (2009-2013) et le plan santé-travail (2010-2014).

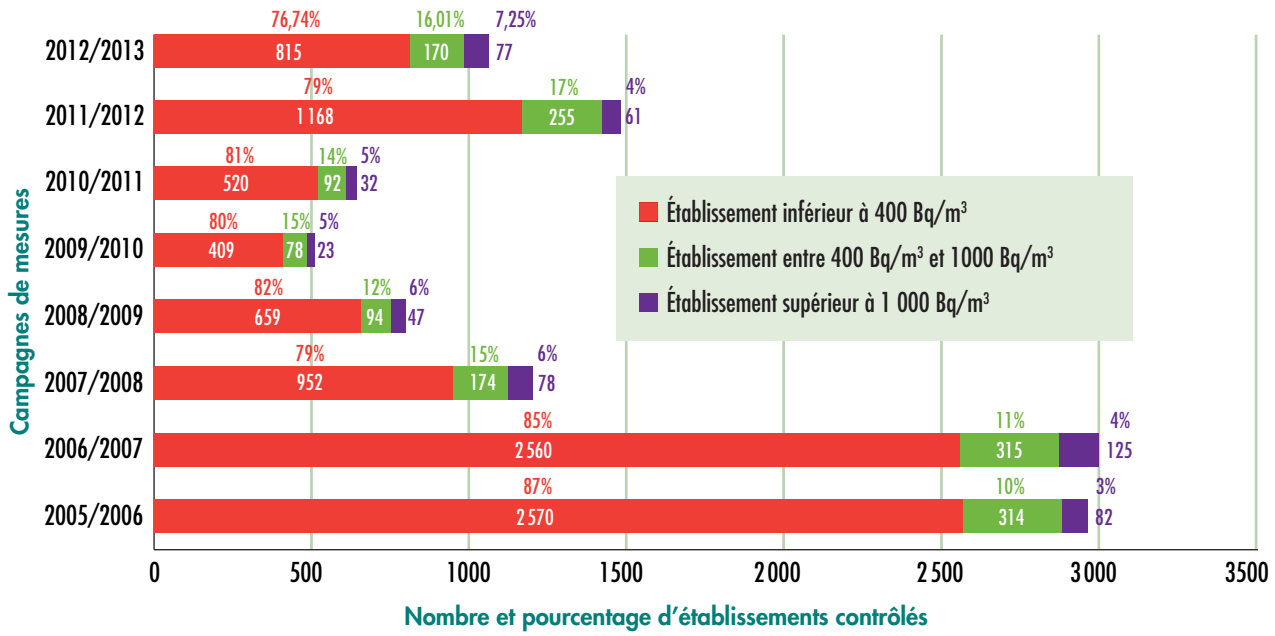
Le 1er plan national d'action 2005-2008 relatif à la gestion du risque lié au radon avait été élaboré par l'ASN, en 2005, en collaboration avec la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (DHUP), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'Institut de veille sanitaire (InVS) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Il avait permis, d'une part, la réalisation d'actions en matière de prévention du risque « radon » et, d'autre part, une collaboration étroite entre les différents acteurs impliqués dans la problématique radon. Le bilan de ce premier plan est accessible sur *www.asn.fr.*

Le 2e plan national d'action 2011-2015, soutenu par la direction générale de la santé (DGS), la direction générale du travail (DGT) et la DHUP a été mis en place par l'ASN, en collaboration avec les partenaires déjà impliqués, et en associant le milieu associatif et les professionnels de la métrologie du radon. L'ASN est toujours chargée d'animer le comité national de suivi de ce plan accessible sur le site internet de l'ASN. Il est structuré autour de 5 grands axes :

1. mettre en place une politique en matière de gestion du risque lié au radon dans les bâtiments existants à usage d'habitation ;
2. mettre en place une réglementation pour les bâtiments neufs à usage d'habitation ;
3. assurer le suivi de la réglementation pour les lieux ouverts au public et en milieu de travail ;
4. développer de nouveaux outils de gestion et un dispositif opérationnel de réalisation des diagnostics des bâtiments et de réalisation des travaux par les professionnels du bâtiment ;
5. coordonner la politique en matière d'études et de recherche.

Sur les 30 actions prioritaires identifiées, 12 sont achevées, 12 sont en cours de réalisation et 6 n'ont pas encore été engagées. À noter tout particulièrement, la publication attendue de la nouvelle cartographie des zones prioritaires pour la mesure du radon dans les lieux publics et en milieu de travail, établie sur la base des travaux réalisés par l'IRSN ; elle sera établie à l'échelle de la commune et non plus sur la base actuelle des 31 départements prioritaires. (voir carte p. 57)

Diagramme 5 : bilan des campagnes de mesures du radon réalisées depuis 2005



– la part de la dose due à la scanographie représente 42 % des expositions médicales en 2008, contre 34 % en 2000 et, dans les pays développés, la part des examens de scanographie est de 8 % alors que la dose associée représente 47 % des expositions médicales.

En France, la dose efficace moyenne par habitant du fait des examens radiologiques à visée diagnostique a été réévaluée : elle a augmenté entre 2002 et 2007 de 0,83 à 1,3 mSv par an et par habitant (la dernière mise à jour des données d'exposition, publiée en avril 2010 par l'IRSN et l'Institut de veille sanitaire (InVS), est fondée sur des informations portant sur l'année 2007).

La radiologie conventionnelle regroupe le plus grand nombre d'examens (63 %) mais, en termes d'exposition, le scanner regroupe près de 58 % des doses délivrées aux patients (diagramme 8).

Les scanographies contribuent plus à la dose efficace individuelle moyenne que les actes de radiologie conventionnelle. Les actes de scanographie délivrant le plus de dose sont les scanners abdomino-pelviens et thoraciques. À titre d'exemple, à 50 ans, les doses efficaces individuelles attribuables en moyenne aux examens de radiologie conventionnelle et de scanographie sont respectivement égales à 0,5 et 1 mSv par an chez la femme et 0,3 et 1 mSv par an chez l'homme.

Une attention particulière doit être exercée pour contrôler et réduire les doses liées à l'imagerie médicale, notamment lorsque des techniques alternatives peuvent être utilisées, car la multiplication des examens les plus irradiants, pour une même personne, pourrait conduire à atteindre la valeur de dose efficace de plusieurs dizaines de millisievert ; à ce niveau d'exposition, certaines études épidémiologiques ont pu mettre en évidence la survenue de cancer radio-induits.

A partir d'un échantillon de 100 000 enfants (1% de la population française), l'IRSN (rapport 2013) a estimé qu'en 2010 un enfant sur trois a été exposé aux rayonnements ionisants à des fins diagnostiques. Les valeurs moyenne et médiane de la dose efficace sont estimées respectivement à 0,65 mSv et 0,025 mSv pour l'ensemble des enfants exposés. Elles sont respectivement de 5,7 mSv et 1,7 mSv pour les enfants ayant bénéficié d'au moins un acte scanographique (1 % de la population étudiée).

3-4 L'exposition des espèces non humaines (animales et végétales)

Le système international de radioprotection a été construit en vue d'assurer la protection de l'homme vis-à-vis des effets des rayonnements ionisants. La prise en compte de la radioactivité dans l'environnement est ainsi évaluée par rapport à son impact sur les êtres humains et, en l'absence d'élément contraire, il est aujourd'hui considéré que les normes actuelles garantissent la protection des autres espèces.

Tableau 3 : nombre moyen d'actes d'imagerie médicale et dose efficace moyenne en France en 2002 et 2007 (source IRSN)

	Nombre moyen d'actes		Dose efficace moyenne par habitant et par an
	Total	Par habitant	
2002 • (61,4 millions d'habitants)	73,3 millions	1,2	0,83 mSv
2007 • (63,7 millions d'habitants)	74,6 millions	1,2	1,3 mSv

Diagramme 6 : répartition des actes et des doses associées par domaine

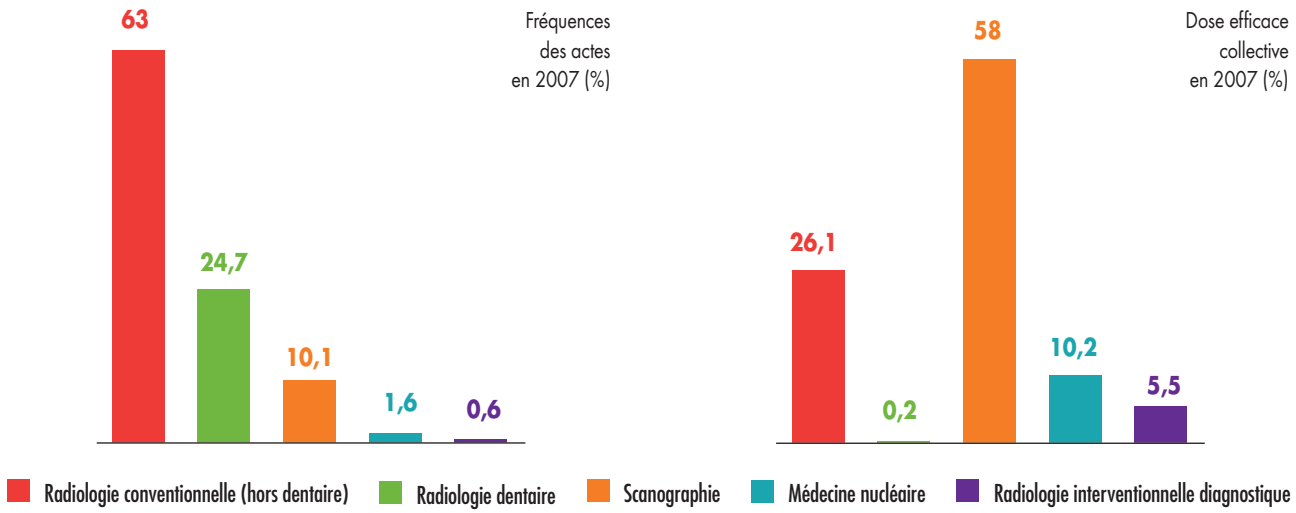


Diagramme 7 : nombre moyen par individu d'actes de radiologie conventionnelle (hors dentaire endo-buccale) et de scanographie, selon le sexe et l'âge en 2007 (source IRSN/InVS)

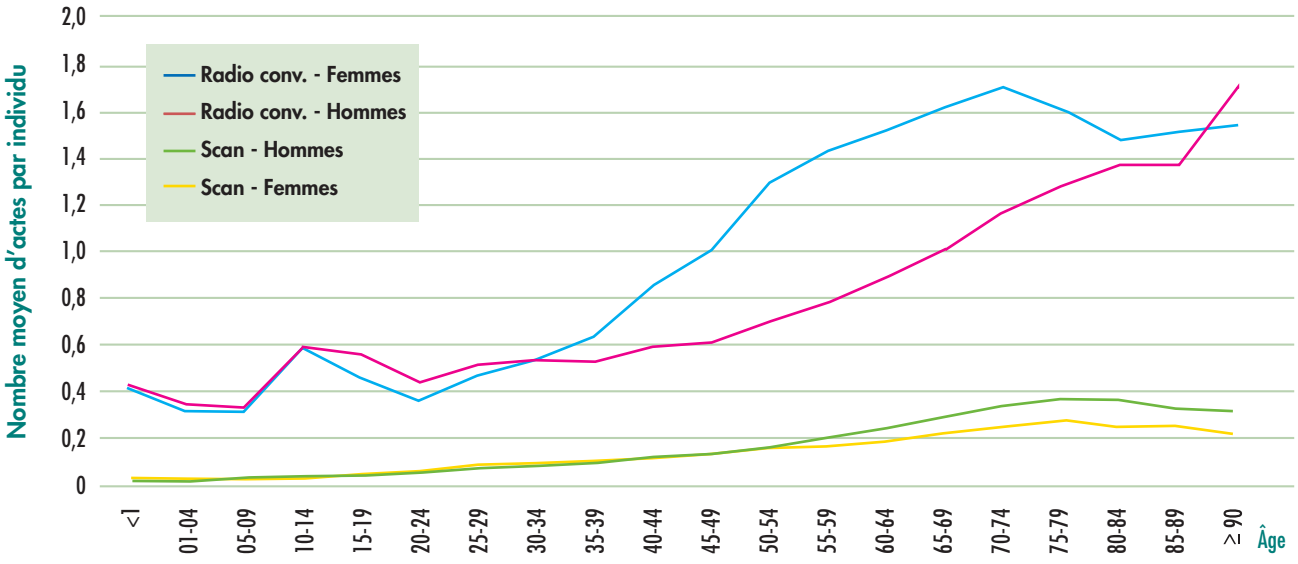
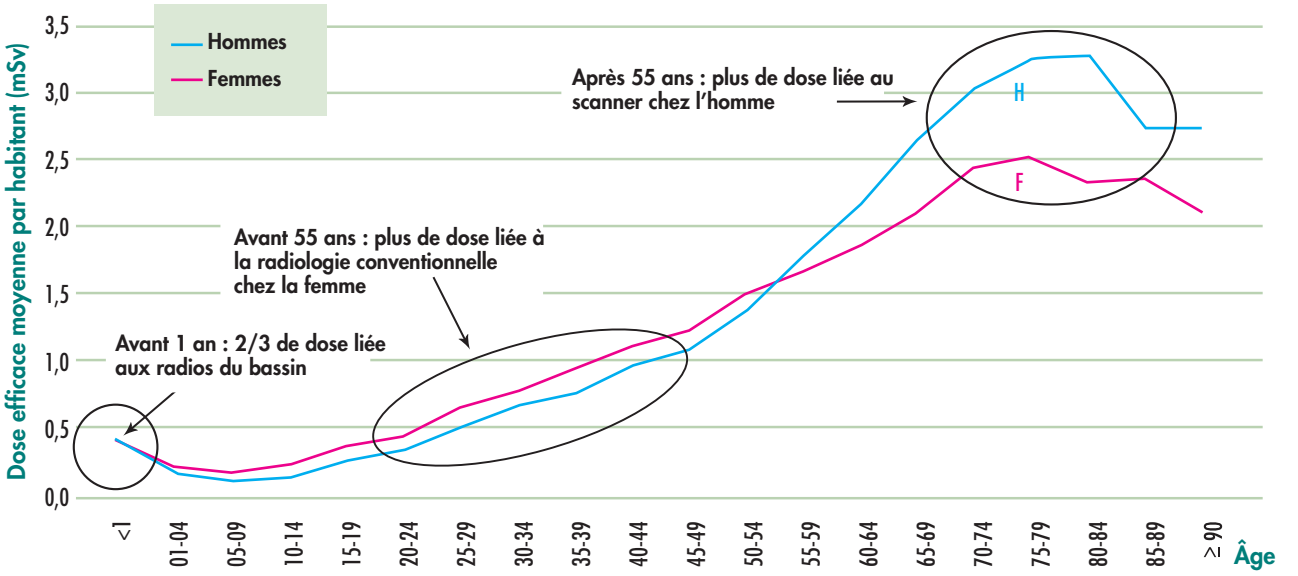
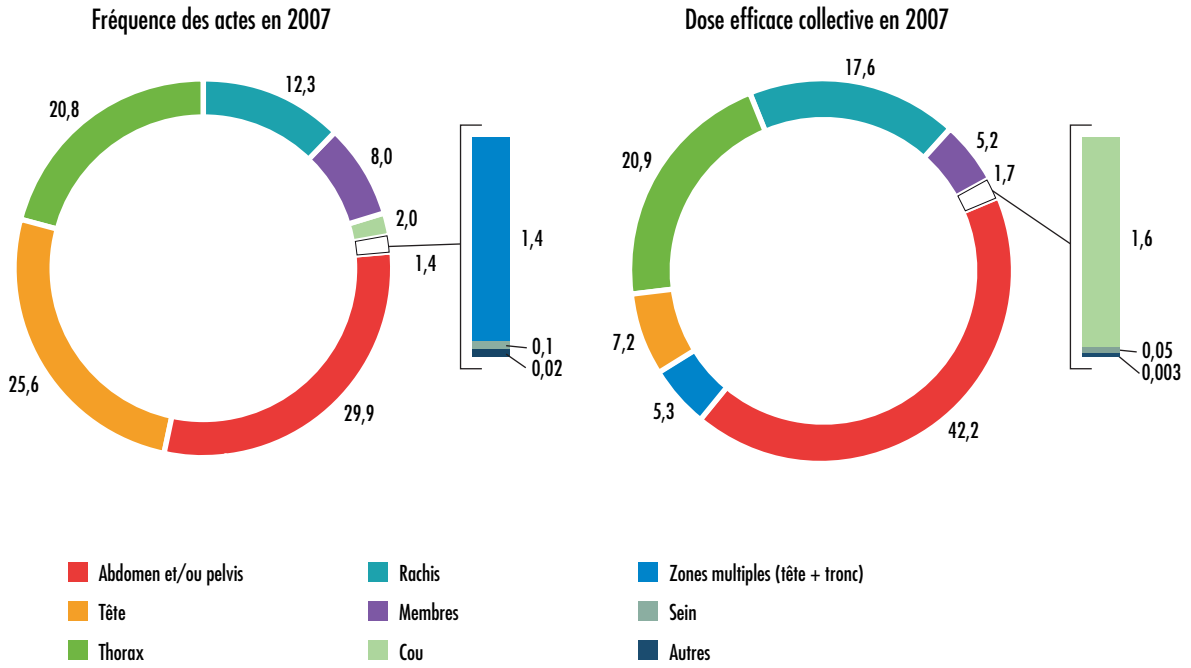


Diagramme 8 : dose efficace moyenne par habitant en 2007 liée aux actes radiologiques (source IRSN/InVS)



La protection de l'environnement vis-à-vis du risque radiologique, et notamment la protection des espèces non humaines, doit toutefois pouvoir être garantie indépendamment des effets sur l'homme (voir la publication 103 de la CIPR). Rappelant que cet objectif est déjà pris en compte dans la législation nationale, l'ASN veillera à ce que l'impact des rayonnements ionisants sur les espèces non humaines soit effectivement pris en compte dans la réglementation et dans les autorisations des activités nucléaires, dès que les méthodes d'évaluation seront disponibles. L'ASN a saisi l'IRSN de cette question (résultats attendus fin 2014).

Diagramme 9 : répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en scanographie, France entière – en %



4 Perspectives

Comme les années précédentes, le bilan des doses reçues par les travailleurs en 2012, publié par l'IRSN, confirme la stabilisation, autour d'une dizaine de cas, du nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv, ainsi que la stabilisation à un niveau bas de la dose collective après une diminution initiée à partir de 1996.

L'ASN restera particulièrement attentive aux évolutions qui seront apportées à SISERI à la suite des réflexions approfondies, engagées en 2013, sur les dispositions réglementaires encadrant la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants, dans le cadre d'un groupe de travail pluraliste placé sous l'égide de la Direction générale du travail.

Le second plan national d'action sur les risques liés au radon, publié en novembre 2011, met l'accent sur la nécessité de développer le dépistage des expositions au radon dans l'habitat. L'ASN apportera un appui au Gouvernement pour permettre la mise en place effective d'un cadre réglementaire nouveau concernant le dépistage du radon dans l'habitat.

Sur la question de l'augmentation des doses délivrées aux patients lors des examens d'imagerie médicale, mise en évidence ces dernières années, l'ASN poursuivra les actions qu'elle a engagées depuis 2011 pour maintenir la mobilisation, à tous les niveaux, des autorités sanitaires et des professionnels de santé. Un bilan des actions réalisées ou restant à réaliser sera publié début 2014.

La question de l'hypersensibilité individuelle aux rayonnements ionisants mérite toujours une attention particulière en termes de recherche appliquée, à l'échelle nationale et internationale, afin de pouvoir disposer rapidement d'un test de radiosensibilité pour les patients, en particulier avant une radiothérapie. Dans le domaine des faibles doses, cette question doit également continuer à être explorée du fait notamment de l'utilisation à grande échelle des examens de dépistage du cancer du sein avec la mammographie.

02

Les principes et les acteurs du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Les principes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Les acteurs

Le financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Perspectives

1 Les principes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection 71

1-1 Les principes fondamentaux
1-1-1 Le principe de responsabilité première de l'exploitant
1-1-2 Le principe du « pollueur-payeur »
1-1-3 Le principe de précaution
1-1-4 Le principe de participation
1-1-5 Le principe de justification
1-1-6 Le principe d'optimisation
1-1-7 Le principe de limitation
1-1-8 Le principe de prévention

1-2 Quelques aspects de la démarche de sûreté
1-2-1 Le management de la sûreté
1-2-2 Le concept de défense en profondeur
1-2-3 L'interposition de barrières
1-2-4 Démarche déterministe et démarche probabiliste
1-2-5 Le retour d'expérience

2 Les acteurs 77

2-1 Le Parlement

2-2 Le Gouvernement
2-2-1 Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
2-2-2 Les préfets

2-3 L'Autorité de sûreté nucléaire
2-3-1 Les missions
2-3-2 L'organisation
2-3-3 Le fonctionnement

2-4 Les instances consultatives
2-4-1 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire
2-4-2 Le Haut Conseil de la santé publique
2-4-3 Le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques
2-4-4 La Commission centrale des appareils à pression

2-5 Les appuis techniques de l'ASN
2-5-1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
2-5-2 Les Groupes permanents d'experts
2-5-3 Les autres appuis techniques de l'ASN

2-6 Les groupes de travail pluralistes
2-6-1 Le groupe de travail sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs
2-6-2 Le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle
2-6-3 Le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains
2-6-4 Les autres groupes pluralistes

2-7 Les autres acteurs
2-7-1 L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
2-7-2 La Haute Autorité de santé
2-7-3 L'Institut national du cancer
2-7-4 L'Institut de veille sanitaire

3 Le financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection 91

4 Perpectives 93

La sûreté nucléaire est définie dans le code de l'environnement comme *« l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets »*. La radioprotection est quant à elle définie comme *« la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement »*.

La sûreté nucléaire et la radioprotection obéissent à des principes et démarches mis en place progressivement et enrichis continuellement du retour d'expérience. Les principes fondamentaux qui les guident sont promus au plan international par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Ils ont été inscrits en France dans la constitution ou dans la loi et figurent désormais dans une directive européenne.

En France, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des activités nucléaires civiles est assuré par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), autorité administrative indépendante, en relation avec le Parlement et d'autres acteurs de l'État, au sein du Gouvernement et des préfectures et en s'appuyant sur des expertises techniques, fournies notamment par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

1 Les principes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

1-1 Les principes fondamentaux

Les activités nucléaires doivent s'exercer dans le respect de principes fondamentaux inscrits dans des textes juridiques ou des normes internationales.

Les normes de sûreté de l'AIEA (voir chapitre 7 point 2-2) établissent dix principes fondamentaux de sûreté qui sont mis en application :
- au niveau international, par la Convention sur la sûreté nucléaire (CSN) (voir chapitre 7 point 4-1), qui établit le cadre international du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ;
- au plan européen, par deux directives établissant un cadre communautaire pour la sûreté des installations nucléaires et pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs ;
- au niveau français, par la charte de l'environnement, adossée à la Constitution, et par la loi et la réglementation.

1-1-1 Le principe de responsabilité première de l'exploitant

Ce principe, défini à l'article 9 de la CSN, prévoit que la responsabilité première en matière de sûreté des activités nucléaires à risques incombe à ceux qui les entreprennent ou les exercent.

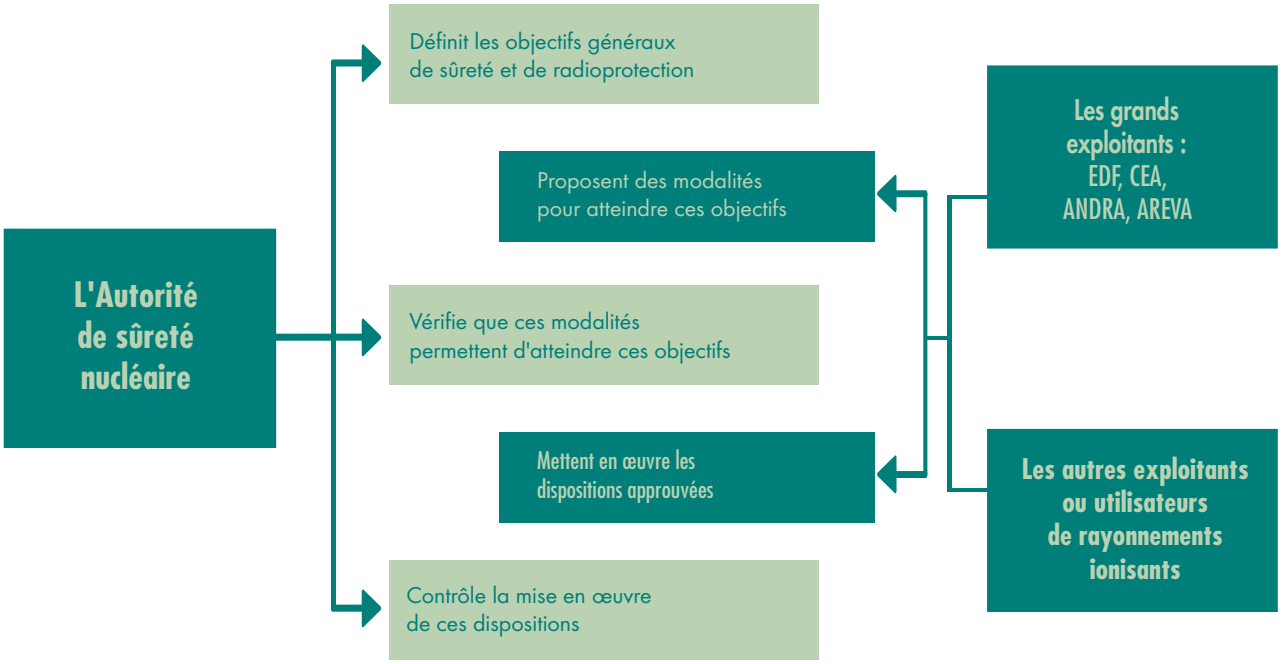
Il trouve directement son application dans l'ensemble des activités nucléaires.

1-1-2 Le principe du « pollueur-payeur »

Le principe du « pollueur-payeur », déclinant le principe de responsabilité première de l'exploitant, fait supporter le coût des mesures de prévention et de réduction de la pollution par le responsable des atteintes à l'environnement. Ce principe est défini à l'article 4 de la charte de l'environnement en ces termes : *« Toute personne doit contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement »*.

Ce principe se traduit en particulier par la taxation des installations nucléaires de base (INB) (taxe « INB » et contribution au profit de l'IRSN), la taxation des producteurs de déchets radioactifs (taxes additionnelles sur les déchets), des centres de stockage (taxe additionnelle dite « de stockage ») et des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (fraction de la taxe générale sur les activités polluantes – TGAP). Ces taxes sont présentées plus en détail dans la partie 3.

Responsabilité des exploitants et responsabilité de l'Autorité de sûreté nucléaire



1-1-3 Le principe de précaution

Le principe de précaution, défini à l'article 5 de la charte de l'environnement, énonce que « *L'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement.*».

Ce principe se traduit par exemple, en ce qui concerne les effets biologiques des rayonnements ionisants à faible dose, par l'adoption d'une relation linéaire et sans seuil entre la dose et l'effet. Le chapitre 1 de ce rapport précise ce point.

1-1-4 Le principe de participation

Le principe de participation prévoit la participation des populations à l'élaboration des décisions des pouvoirs publics. Il est défini par l'article 7 de la charte de l'environnement en ces termes : « *Toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement.*».

Dans le domaine nucléaire, ce principe se traduit notamment par l'organisation de débats publics nationaux, obligatoires avant la construction d'une centrale nucléaire par exemple, ainsi que d'enquêtes publiques, notamment au cours de l'instruction des dossiers relatifs à la création ou au démantèlement d'installations nucléaires, et de consultations et mises à disposition du public, obligatoires pour tout dossier susceptible de provoquer un accroissement significatif des prélèvements d'eau ou des rejets dans l'environnement d'une installation nucléaire.

Le chapitre 6 du présent rapport présente la manière dont le droit à l'information est appliqué à l'ensemble des champs d'activité de l'ASN.

1-1-5 Le principe de justification

Le principe de justification, formulé à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique (CSP), dispose que : « *Une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes… ».*

Selon le type d'activité, la prise de décision en matière de justification relève de différents niveaux d'autorité : elle appartient au Parlement pour les questions de portée générale ; au Gouvernement pour la création ou le démantèlement d'INB ; elle est confiée à l'ASN dans le cas des transports ou des sources de rayonnements.

L'évaluation du bénéfice attendu d'une activité nucléaire et du détriment sanitaire associé peut conduire à interdire une activité pour laquelle le bénéfice apparaîtra insuffisant au regard du risque sanitaire. Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification pourra être lancée en fonction de l'état des connaissances et des techniques le justifie.

1-1-6 Le principe d'optimisation

Le principe d'optimisation, défini par l'article L. 1333-1 du CSP, impose que « *L'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant d'une activité nucléaire ou d'une intervention doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché.* ».

Ce principe, connu sous le nom de principe ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), conduit par exemple à réduire, dans les autorisations de rejets, les quantités de radionucléides présents dans les effluents radioactifs issus des installations nucléaires, à imposer une surveillance des expositions au niveau des postes de travail dans le but de réduire ces expositions au strict nécessaire ou encore à veiller à ce que les expositions médicales résultant d'actes diagnostiques restent proches de niveaux de référence préalablement établis.

1-1-7 Le principe de limitation

Le principe de limitation est formulé à l'article L. 1333-1 du CSP dans les termes suivants : « *L'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants résultant d'une activité nucléaire ne peut porter la somme des doses reçues au-delà des limites fixées par voie réglementaire, sauf lorsque cette personne est l'objet d'une exposition à des fins médicales ou de recherche biomédicale.* ».

Les expositions induites par les activités nucléaires pour la population générale ou les travailleurs font l'objet de limites strictes. Celles-ci comportent des marges de sécurité importantes pour prévenir l'apparition des effets déterministes ; elles ont également pour but de réduire, au niveau le plus bas possible, l'apparition des effets probabilistes à long terme.

Le dépassement de ces limites traduit une situation anormale, qui peut d'ailleurs donner lieu à des sanctions administratives ou pénales.

Dans le cas des expositions médicales des patients, aucune limite stricte de dose n'est fixée dans la mesure où cette exposition à caractère volontaire doit être justifiée par le bénéfice attendu en termes de santé pour la personne exposée.

1-1-8 Le principe de prévention

Le principe de prévention, défini à l'article 3 de la charte de l'environnement, prévoit la mise en œuvre de règles et d'actions pour anticiper toute atteinte à l'environnement qui doivent tenir compte des « *meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.* ».

Dans le domaine nucléaire, ce principe se décline par le concept de défense en profondeur présenté ci-après.

1-2 Quelques aspects de la démarche de sûreté

Les principes et démarches de la sûreté présentés ci-après ont été mis en place progressivement et intègrent le retour d'expérience des accidents. La sûreté n'est jamais définitivement acquise. Malgré les précautions prises pour la conception, la construction et le fonctionnement des installations nucléaires, un accident ne peut jamais être exclu. Il faut donc avoir la volonté de progresser et mettre en place une démarche d'amélioration continue pour réduire les risques.

Les principes fondamentaux de sûreté

L'AIEA définit les dix principes suivants dans sa publication « SF-1 » :

1. La responsabilité première en matière de sûreté doit incomber à la personne ou à l'organisme responsable des installations et activités entraînant des risques radiologiques ;
2. Un cadre juridique et gouvernemental efficace pour la sûreté, y compris un organisme de réglementation indépendant, doit être établi et maintenu ;
3. Une capacité de direction et de gestion efficace de la sûreté doit être mise en place et maintenue dans les organismes qui s'occupent des risques radiologiques et les installations et activités qui entraînent de tels risques ;
4. Les installations et activités qui entraînent des risques radiologiques doivent être globalement utiles ;
5. La protection doit être optimisée de façon à apporter le plus haut niveau de sûreté que l'on puisse raisonnablement atteindre ;
6. Les mesures de contrôle des risques radiologiques doivent protéger contre tout risque de dommage inacceptable ;
7. Les générations et l'environnement actuels et futurs doivent être protégés contre les risques radiologiques ;
8. Tout doit être concrètement mis en œuvre pour prévenir les accidents nucléaires ou radiologiques et en atténuer les conséquences ;
9. Des dispositions doivent être prises pour la préparation et la conduite des interventions d'urgence en cas d'incidents nucléaires ou radiologiques ;
10. Les actions protectrices visant à réduire les risques radiologiques existants ou non réglementés doivent être justifiées et optimisées.

1-2-1 Le management de la sûreté

Le management de la sûreté consiste en l'instauration d'une culture de sûreté au sein des organisations de gestion des risques.

La culture de sûreté est définie par l'INSAG (*International Nuclear Safety Advisory Group*), groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire placé auprès du directeur général de l'AIEA, comme l'ensemble des caractéristiques et des attitudes qui, dans les organismes et chez les individus, font que les questions relatives à la sûreté des installations nucléaires bénéficient, en priorité, de l'attention qu'elles méritent en raison de leur importance.

La culture de sûreté traduit donc la façon dont l'organisation et les individus remplissent leurs rôles et assument leurs responsabilités vis-à-vis de la sûreté. Elle constitue un des fondements indispensables au maintien et à l'amélioration de la sûreté. Elle engage les organismes et chaque individu à prêter une attention particulière et appropriée à la sûreté. Elle doit s'exprimer au niveau individuel par une approche rigoureuse et prudente et une attitude interrogative qui permettent à la fois le partage du respect des règles et l'initiative. Elle trouve une déclinaison opérationnelle dans les décisions et les actions liées aux activités.

1-2-2 Le concept de défense en profondeur

Le principal moyen de prévenir les accidents et de limiter leurs conséquences éventuelles est la « défense en profondeur ». Elle consiste à mettre en œuvre des dispositions matérielles ou organisationnelles (parfois appelées lignes de défense) organisées en niveaux consécutifs et indépendants et capables de s'opposer au développement d'un accident. En cas de défaillance d'un niveau de protection, le niveau suivant prend le relais.

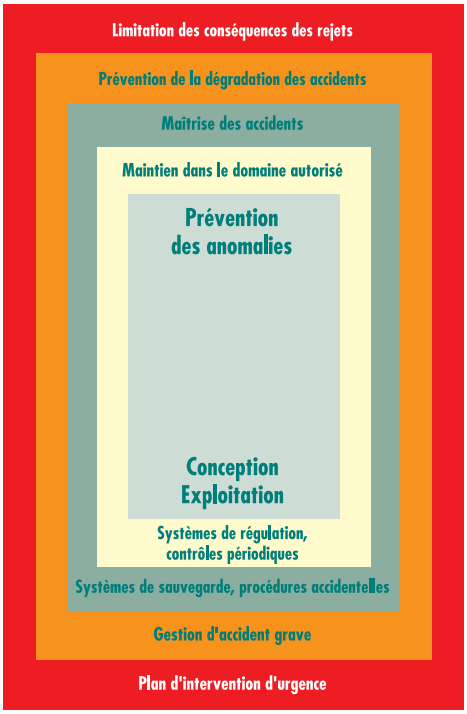
Un élément important pour l'indépendance des niveaux de défense est la mise en œuvre de technologies de nature différente (systèmes « diversifiés »).

La conception d'une installation nucléaire est fondée sur une démarche de défense en profondeur. Par exemple, pour les réacteurs nucléaires, on définit les cinq niveaux suivants :

Premier niveau : prévention des anomalies de fonctionnement et des défaillances des systèmes

Il s'agit en premier lieu de concevoir et de réaliser l'installation d'une manière robuste et prudente, en intégrant des marges de sûreté et prévoyant une résistance à l'égard de ses propres défaillances ou des agressions. Cela implique de mener une étude aussi complète que possible des conditions de fonctionnement normal, pour déterminer les contraintes les plus sévères auxquelles les systèmes seront soumis. Un premier dimensionnement de l'installation intégrant des marges de sûreté peut alors être établi. L'installation doit ensuite être maintenue dans un état au moins équivalent à celui prévu à sa conception par une maintenance adéquate. L'installation doit être exploitée d'une manière éclairée et prudente.

Les cinq niveaux de la défense en profondeur



Deuxième niveau : maintien de l'installation dans le domaine autorisé

Il s'agit de concevoir, d'installer et de faire fonctionner des systèmes de régulation et de limitation qui maintiennent l'installation dans un domaine très éloigné des limites de sûreté. Par exemple, si la température d'un circuit augmente, un système de refroidissement se met en route avant que la température n'atteigne la limite autorisée. La surveillance du bon état des matériels et du bon fonctionnement des systèmes fait partie de ce niveau de défense.

Troisième niveau : maîtrise des accidents sans fusion du cœur

Il s'agit ici de postuler que certains accidents, choisis pour leur caractère « enveloppe », c'est-à-dire les plus pénalisants d'une même famille, peuvent se produire et de dimensionner des systèmes de sauvegarde permettant d'y faire face.

Ces accidents sont, en général, étudiés avec des hypothèses pessimistes, c'est-à-dire qu'on suppose que les différents paramètres gouvernant l'accident sont les plus défavorables possibles. En outre, on applique le critère de défaillance unique, c'est-à-dire que, dans la situation accidentelle, on postule en plus la défaillance d'un composant quelconque. Cela conduit à ce que les systèmes intervenant en cas d'accident (systèmes dits de sauvegarde, assurant l'arrêt d'urgence, l'injection d'eau de refroidissement dans le réacteur, etc.) soient constitués d'au moins deux voies redondantes.

Quatrième niveau : maîtrise des accidents avec fusion du cœur

Ces accidents ont été étudiés à la suite de l'accident de Three Mile Island (1979) et sont désormais pris en compte dès la conception des nouveaux réacteurs tels que l'EPR. Il s'agit soit d'exclure ces accidents, soit de concevoir des systèmes permettant d'y faire face.

Cinquième niveau : limitation des conséquences radiologiques en cas de rejets importants

Il s'agit là de la mise en œuvre de mesures prévues dans les plans d'urgence incluant des mesures de protection des populations : mise à l'abri, ingestion de comprimés d'iode stable pour saturer la thyroïde et éviter qu'elle fixe l'iode radioactif véhiculé par le panache radioactif, évacuation, restriction de consommation d'eau ou de produits agricoles, etc.

1-2-3 L'interposition de barrières

Pour limiter le risque de rejets, plusieurs barrières sont interposées entre les matières radioactives et l'environnement. Ces barrières doivent être conçues avec un haut degré de fiabilité, et bénéficier d'une surveillance permettant d'en détecter les éventuelles faiblesses avant une défaillance. Pour les réacteurs à eau sous pression, ces barrières sont au nombre de trois : la gaine du combustible, l'enveloppe du circuit primaire et l'enceinte de confinement (voir chapitre 12).

1-2-4 Démarche déterministe et démarche probabiliste

Le fait de postuler la survenue de certains accidents et de vérifier que, grâce au fonctionnement prévu des matériels, les conséquences de ces accidents resteront limitées, est une démarche dite déterministe. Cette démarche est simple à mettre en œuvre dans son principe et permet de concevoir une installation (en particulier de dimensionner ses systèmes) avec de bonnes marges de sûreté, en utilisant des cas dits « enveloppes ». Elle ne conduit cependant pas à une vision réaliste des scénarios les plus probables et hiérarchise mal les risques car elle focalise l'attention sur des accidents étudiés avec des hypothèses pessimistes.

Il convient donc de compléter l'approche déterministe par une approche reflétant mieux les divers scénarios possibles d'accidents en fonction de leur probabilité, à savoir l'approche probabiliste, utilisée dans les « analyses probabilistes de sûreté ».

Ainsi, pour les centrales nucléaires, les études probabilistes de sûreté (EPS) de niveau 1 consistent à construire, pour chaque événement (dit « déclencheur ») conduisant à l'activation d'un système de sauvegarde (niveau 3 de la défense en profondeur), des arbres d'événements, définis par les défaillances (ou le succès) des actions prévues par les procédures de conduite du réacteur et les défaillances (ou le bon fonctionnement) des matériels du réacteur. Grâce à des statistiques sur la fiabilité des systèmes et sur le taux de succès des actions (ce qui inclut donc des données de « fiabilité humaine »), la probabilité de chaque séquence est calculée. Les séquences similaires correspondant à un même événement déclencheur sont regroupées en familles, ce qui permet de déterminer la contribution de chaque famille à la probabilité de fusion du cœur du réacteur.

Les EPS, bien que limitées par les incertitudes sur les données de fiabilité et les approximations de modélisation de l'installation, considèrent un ensemble d'accidents plus large que les études déterministes et permettent de vérifier et éventuellement de compléter la conception résultant de l'approche déterministe. Elles doivent donc être un complément aux études déterministes, sans toutefois s'y substituer.

Les études déterministes et les analyses probabilistes constituent un élément essentiel de la démonstration de sûreté nucléaire, qui traite des défaillances internes d'équipements, des agressions internes et externes, ainsi que des cumuls plausibles entre ces événements.

Plus précisément, les défaillances internes correspondent à des dysfonctionnements, pannes ou endommagements d'équipements de l'installation, y compris résultant d'actions humaines inappropriées. Les agressions correspondent quant à elles à des événements trouvant leur origine respectivement à l'intérieur ou à l'extérieur de l'installation et pouvant remettre en cause la sûreté de l'installation.

Les défaillances internes incluent par exemple :
- la perte des alimentations électriques ou des moyens de refroidissement ;
- l'éjection d'une grappe de commande ;
- la rupture d'une tuyauterie du circuit primaire d'un réacteur nucléaire ;
- la défaillance de l'arrêt d'urgence du réacteur lors d'un transitoire incidentel.

S'agissant des agressions internes, il est notamment nécessaire de prendre en considération :
- les émissions de projectiles, notamment celles induites par la défaillance de matériels tournants ;
- les défaillances d'équipements sous pression ;
- les collisions et chutes de charges ;
- les explosions ;
- les incendies ;
- les émissions de substances dangereuses ;
- les inondations trouvant leur origine dans le périmètre de l'installation ;
- les interférences électromagnétiques ;
- les actes de malveillance.

Enfin, les agressions externes comprennent notamment :
- les risques induits par les activités industrielles et les voies de communication, dont les explosions, les émissions de substances dangereuses et les chutes d'aéronefs ;
- le séisme ;
- la foudre et les interférences électromagnétiques ;
- les conditions météorologiques ou climatiques extrêmes ;
- les incendies ;
- les inondations trouvant leur origine à l'extérieur du périmètre de l'installation ;
- les actes de malveillance.

1-2-5 Le retour d'expérience

Le retour d'expérience participe à la défense en profondeur. Il consiste en la mise en œuvre d'un système fiable de détection des anomalies qui peuvent survenir, telles que des défaillances de matériels ou des erreurs d'application de procédure. Ce système doit permettre de déceler de manière précoce tout fonctionnement anormal et d'en tirer les conséquences (notamment en termes d'organisation) afin d'éviter que ces anomalies ne se reproduisent. Le retour d'expérience englobe les événements, incidents et accidents qui se produisent en France et à l'étranger dès lors qu'il est pertinent de les prendre en compte pour renforcer la sûreté nucléaire ou la radioprotection.

Les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) des installations nucléaires françaises à la suite de l'accident de Fukushima

À la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN a prescrit aux exploitants d'installations nucléaires de réaliser des ECS de leurs installations afin de prendre en compte le retour d'expérience de cet accident.

Dans son rapport sur les ECS des installations françaises prioritaires, publié le 3 janvier 2012, l'ASN a indiqué que les installations examinées présentaient un niveau de sûreté suffisant pour qu'elle ne demande l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles. Dans le même temps, l'ASN a considéré que la poursuite de leur exploitation nécessitait d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposaient déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes.

L'ASN a donc imposé aux exploitants un ensemble de mesures devant permettre de doter les installations de moyens leur permettant de faire face :
– à un cumul de phénomènes naturels d'ampleur exceptionnelle et surpassant les phénomènes retenus lors de la conception ou du réexamen de sûreté des installations ;
– à des situations d'accidents graves consécutives à la perte prolongée des sources électriques ou du refroidissement et pouvant affecter l'ensemble des installations d'un même site.

Le 26 juin 2012, l'ASN a ainsi pris 32 décisions fixant chacune une trentaine de prescriptions complémentaires. Ces décisions visent l'ensemble des installations examinées en 2011, dites du « lot 1 » en raison de leur caractère prioritaire, dont les centrales nucléaires d'EDF, l'ensemble des installations des sites AREVA de Tricastin et La Hague et certaines installations de recherche exploitées par le CEA et l'Institut Laue-Langevin. Ces mesures conduisent à un renforcement significatif des marges de sûreté des installations au-delà de leur dimensionnement. Ces décisions imposent ainsi aux exploitants des travaux considérables impliquant notamment un investissement particulier en matière de ressources humaines et de compétences. Les travaux ont débuté et s'étendront sur plusieurs années. Pour les mesures les plus complexes, dont les échéances sont les plus lointaines, les décisions imposent des mesures transitoires.

En particulier, les exploitants vont devoir mettre en place un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes. Tous les sites devront disposer d'une organisation et de locaux de crise robustes résistant à la survenue d'un événement de grande ampleur touchant plusieurs installations. Pour les centrales d'EDF, le « noyau dur » devra comprendre des moyens électriques « bunkerisés » qui doivent être en place partout avant 2018 ; dès juin 2013, des groupes diesel de secours supplémentaires ont été installés. Pour ce « noyau dur », les exploitants ont remis mi-2012 un dossier détaillé présentant les matériels à ajouter et les échéances associées. Sur la base des conclusions de l'examen réalisé par l'IRSN et les Groupes permanents d'experts pour les réacteurs nucléaires et les usines, l'ASN a validé les prescriptions complémentaires pour le « noyau dur » du réacteur à haut flux exploité par l'Institut Laue-Langevin et a adopté le 21 janvier 2014 les prescriptions complémentaires pour le « noyau dur » des centrales nucléaires. L'ASN a prévu de publier, début 2014, les projets de prescriptions complémentaires pour le « noyau dur » des autres installations du « lot 1 ».

Pour les installations moins prioritaires, dites du « lot 2 », les rapports des ECS ont été remis par les exploitants en septembre 2012. Les installations concernées comprennent notamment des installations en démantèlement d'EDF, l'installation ITER, CIS Bio et l'usine CERCA de Romans. L'instruction de ces rapports a été engagée par l'ASN et son appui technique ; l'ASN se prononcera en 2014 à la suite de l'examen par les Groupes permanents d'experts en juillet 2013.

Enfin, parmi la trentaine d'autres installations de moindre importance, dites du « lot 3 », l'ASN a prescrit fin 2013 au CEA un calendrier de remise des rapports ECS, au plus tard à l'occasion du prochain réexamen décennal de sûreté et publié un projet de décision pour les autres exploitants.

2 Les acteurs

L'organisation du contrôle de la sûreté nucléaire en France répond aux exigences de la CSN, dont l'article 7 impose que *« chaque partie contractante établit et maintient en vigueur un cadre législatif et réglementaire pour régir la sûreté des installations nucléaires »* et dont l'article 8 demande à chaque État membre qu'il *« crée ou désigne un organisme de réglementation chargé de mettre en œuvre les dispositions législatives et réglementaires visées à l'article 7 et doté des pouvoirs, de la compétence et des ressources financières et humaines adéquats pour assumer les responsabilités qui lui sont assignées »*. Ces dispositions ont été confirmées par la directive européenne du 25 juin 2009 relative à la sûreté nucléaire.

En France, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection relève essentiellement de trois acteurs : le Parlement, le Gouvernement et l'ASN. Leurs compétences respectives sont définies par la loi TSN désormais codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement par l'ordonnance n° 2012-6 du 5 janvier 2012.

2-1 Le Parlement

Le Parlement intervient dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, notamment par le vote de la loi. Ainsi deux lois majeures ont été votées en 2006 : la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

À l'instar des autres autorités administratives indépendantes et en application des dispositions du code de l'environnement, l'ASN rend compte régulièrement de son activité au Parlement, plus particulièrement à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) et aux commissions parlementaires concernées.

L'OPECST a pour mission d'informer le Parlement des conséquences des choix à caractère scientifique ou technologique afin d'éclairer ses décisions ; à cette fin, il recueille des informations, met en œuvre des programmes d'études et procède à des évaluations. L'ASN rend compte régulièrement à l'OPECST de ses activités, notamment en lui présentant chaque année son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

L'ASN rend également compte de son activité aux commissions parlementaires de l'Assemblée nationale et du Sénat, notamment à l'occasion d'auditions par les commissions en charge de l'environnement ou des affaires économiques.

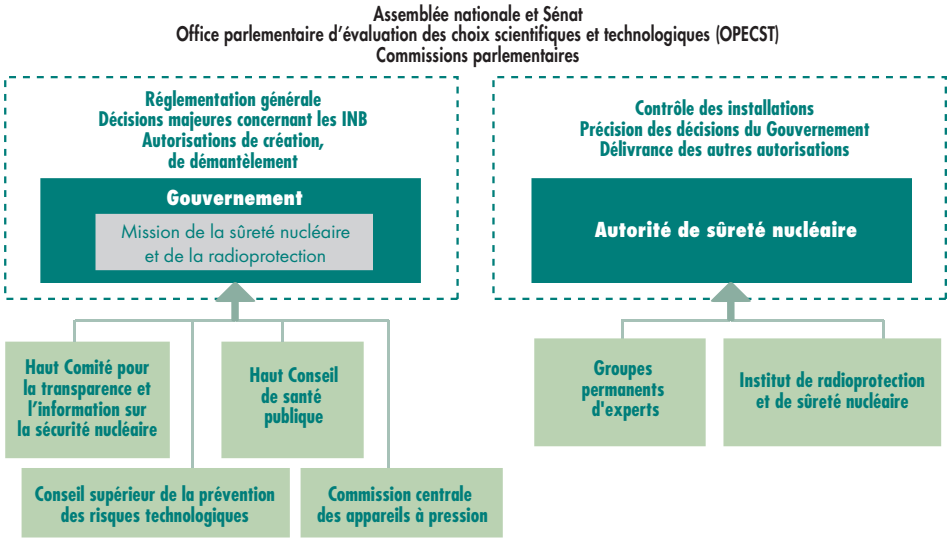
Les échanges entre l'ASN et les élus sont présentés de façon plus détaillée dans le chapitre 6.

2-2 Le Gouvernement

Le Gouvernement exerce le pouvoir réglementaire. Il est donc en charge d'édicter la réglementation générale relative à la sûreté nucléaire et la radioprotection. La loi TSN le charge également de prendre les décisions majeures relatives aux INB, pour lesquelles il s'appuie sur des propositions ou des avis de l'ASN. Il dispose également d'instances consultatives comme le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).

Le Gouvernement est responsable de la protection civile en cas de situation d'urgence.

Le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France



2-2-1 Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Le ou les ministres chargés de la sûreté nucléaire définissent, après avis de l'ASN et le cas échéant sur sa proposition, la réglementation générale applicable aux INB et prennent les décisions individuelles majeures concernant :
– la conception, la construction, l'exploitation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des INB ;
– l'arrêt définitif, l'entretien et la surveillance des installations de stockage de déchets radioactifs ;
– la fabrication et l'exploitation des équipements sous pression (ESP) spécialement conçus pour ces installations.

Si une installation présente des risques graves, le ou les ministres précités peuvent, après avis de l'ASN, suspendre son fonctionnement.

Par ailleurs, le ou les ministres chargés de la radioprotection arrêtent, le cas échéant sur proposition de l'ASN, la réglementation générale concernant la radioprotection.

La réglementation de la radioprotection des travailleurs relève du ministre chargé du travail.

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection homologuent par un arrêté interministériel le règlement intérieur de l'ASN. Chacun dans son domaine, ils homologuent par ailleurs les décisions réglementaires à caractère technique de l'ASN et certaines décisions individuelles (fixant les limites de rejet des INB, portant déclassement des INB…).

La Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

La Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR), placée au sein de la Direction générale de la prévention des risques du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, est notamment chargée de proposer, en liaison avec l'ASN, la politique du Gouvernement en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, à l'exclusion des activités et installations intéressant la défense et de la radioprotection des travailleurs contre les rayonnements ionisants.

2-2-2 Les préfets

Les préfets sont les représentants de l'État dans les départements. Ils sont les garants de l'ordre public et jouent en particulier un rôle majeur en cas de crise, en étant responsables des mesures de protection des populations.

Le préfet intervient au cours de différentes procédures exposées au chapitre 3. Il donne notamment son avis sur les demandes d'autorisation et, à la demande de l'ASN, saisit le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques pour avis sur les prélèvements d'eau, les rejets et les autres nuisances des INB.

2-3 L'Autorité de sûreté nucléaire

La loi TSN a créé une autorité administrative indépendante, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ses missions consistent à réglementer, autoriser, contrôler, appuyer les pouvoirs publics dans la gestion des situations d'urgence et contribuer à l'information des publics.

L'ASN est composée d'un collège de commissaires et de services. Elle s'appuie, sur le plan technique, sur l'expertise que lui fournissent notamment l'IRSN et des Groupes permanents d'experts (GPE).

2-3-1 Les missions

Réglementation

L'ASN est consultée sur les projets de décret et d'arrêté ministériel de nature réglementaire relatifs à la sécurité nucléaire.

Elle peut prendre des décisions réglementaires à caractère technique pour compléter les modalités d'application des décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, à l'exception de ceux ayant trait à la médecine du travail. Ces décisions sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire ou des ministres chargés de la radioprotection.

Les arrêtés d'homologation et les décisions homologuées sont publiés au *Journal officiel*.

Autorisation

L'ASN instruit les demandes d'autorisation de création ou de démantèlement des INB, rend des avis et fait des propositions au Gouvernement sur les décrets à prendre dans ces domaines. Elle définit les prescriptions applicables à ces installations en matière de prévention des risques, des pollutions et des nuisances. Elle autorise la mise en service de ces installations et en prononce le déclassement après l'achèvement de leur démantèlement.

Certaines de ces décisions sont soumises à homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

L'ASN délivre également les autorisations prévues par le code de la santé publique (CSP) pour le nucléaire de proximité et accorde les autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives.

Les décisions et avis de l'ASN sont publiés dans son *Bulletin officiel* sur *www.asn.fr*.

Le chapitre 3 du présent rapport décrit les missions de l'ASN dans les domaines de la réglementation et de l'autorisation.

Contrôle

L'ASN assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection auxquelles sont soumis les INB, la conception, la fabrication et l'exploitation des équipements sous pression (ESP) spécialement conçus pour ces installations, les transports de substances radioactives ainsi que les activités mentionnées à l'article L. 1333-1 du CSP et les personnes mentionnées à l'article L. 1333-10 du même code.

L'ASN organise une veille permanente en matière de radioprotection sur le territoire national.

Elle désigne parmi ses agents les inspecteurs de la sûreté nucléaire, les inspecteurs de la radioprotection et les agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux ESP. Elle délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection.

Le chapitre 4 du présent rapport décrit les actions de l'ASN dans ce domaine.

Situations d'urgence

L'ASN participe à la gestion des situations d'urgence radiologique. Elle apporte son concours technique aux Autorités compétentes pour l'élaboration des plans d'organisation des secours tenant compte des risques résultant d'activités nucléaires.

Lorsque survient une telle situation d'urgence, l'ASN contrôle les opérations de mise en sûreté de l'installation conduites par l'exploitant. Elle assiste le Gouvernement pour toutes les questions de sa compétence et adresse ses recommandations sur les mesures à prendre sur le plan médical et sanitaire ou au titre de la sécurité civile. Elle informe le public de la situation, des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs conséquences. Elle assure la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales en notifiant l'accident aux organisations internationales et aux pays étrangers.

Le chapitre 5 du présent rapport décrit les actions de l'ASN dans ce domaine.

Enquête en cas d'accident

En cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire, l'ASN peut procéder à une enquête technique selon les mêmes modalités que celles applicables aux bureaux « enquêtes et accidents » pour les accidents de transport.

Information

L'ASN participe à l'information du public dans les domaines de sa compétence. Le chapitre 6 du présent rapport décrit les actions de l'ASN dans ce domaine.

Suivi de la recherche

La qualité des décisions de l'ASN repose notamment sur une expertise technique robuste qui s'appuie elle-même sur les meilleures connaissances du moment.

Dans cette logique, l'ASN se préoccupe de la disponibilité des connaissances nécessaires à l'expertise à laquelle elle pourrait avoir recours à moyen ou long terme. En outre, l'ASN veille à la qualité des actions de recherche dans la perspective de leur prise en compte par les exploitants dans leur démonstration de sûreté.

L'ASN a ainsi émis en avril 2012 un avis soulignant l'importance que revêt la recherche pour l'ASN et identifiant des premiers sujets de recherche à renforcer dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN a mis en place en 2010 un Comité scientifique pour examiner les orientations qu'elle propose sur les travaux de recherche à mener ou à approfondir dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Le Comité scientifique est composé au 1er janvier 2014 de huit membres nommés en raison de leur compétence dans le domaine de la recherche. Sous la présidence d'Ashok Thadani, ancien directeur de la recherche de l'Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis (NRC), le comité rassemble Bernard Boullis, Marie-Pierre Comets, Jean-Claude Lehmann, Michel Schwarz,Patrick Smeesters, Michel Spiro, et Victor Teschendorff. Le Comité scientifique s'est réuni deux fois en 2013.

Le Comité scientifique

De gauche à droite : Michel Schwarz, Patrick Smeesters, Ashok Thadani, Michel Spiro, Bernard Boullis, Marie-Pierre Comets, Jean-Claude Lehmann et Victor Teschendorff

Il a transmis ses recommandations au président de l'ASN sur :
– les accidents graves ;
– le conditionnement des déchets ;
– le stockage des déchets en formation géologique profonde ;
– le transport de substances radioactives.

Il a par ailleurs engagé des travaux sur :
– le combustible nucléaire des réacteurs à eau sous pression ;
– l'incendie ;
– le séisme.

Par ailleurs, l'accident nucléaire de Fukushima a mis en exergue la nécessité d'approfondir les recherches en matière de sûreté nucléaire. Un appel à projets dans le domaine de la sûreté nucléaire a par conséquent été lancé par l'Agence nationale de la recherche (ANR) dans le cadre des investissements d'avenir ; le Gouvernement a annoncé en mai 2013 les 23 lauréats. L'ASN participe au comité de pilotage de cet appel à projets.

2-3-2 L'organisation

Collège de l'ASN

Le collège est composé de cinq commissaires exerçant leur fonction à plein temps. Ils sont inamovibles et nommés pour un mandat, d'une durée de six ans, non reconductible.

Le collège

De gauche à droite : Margot Tirmarche, Michel Bourguignon, Pierre-Franck Chevet, Jean-Jacques Dumont et Philippe Jamet

Le collège définit la stratégie de l'ASN. Il intervient plus particulièrement dans la définition des politiques générales, c'est-à-dire des doctrines et principes d'actions de l'ASN dans ses missions essentielles, à savoir la réglementation, le contrôle, la transparence, la gestion des situations d'urgence et les relations internationales notamment. Il définit à cet effet le Plan stratégique pluriannuel (PSP).

En application de la loi TSN, le collège rend les avis de l'ASN au Gouvernement et prend les principales décisions de l'ASN. Il prend publiquement position sur des sujets majeurs qui relèvent de la compétence de l'ASN. Il adopte le règlement intérieur de l'ASN, qui fixe les règles relatives à son organisation et à son fonctionnement ainsi que des règles de déontologie. Les décisions et avis du collège sont publiés sur le *Bulletin officiel* de l'ASN.

En 2013, le collège de l'ASN s'est réuni 76 fois. Il a rendu 21 avis et pris 61 décisions.

Services centraux de l'ASN

Les services centraux de l'ASN sont composés d'un comité exécutif, d'un secrétariat général, d'une mission chargée de l'expertise et de l'animation et de huit directions organisées selon une répartition thématique.

Sous l'autorité du directeur général de l'ASN, le comité exécutif organise et dirige les services au quotidien. Il veille à la mise en œuvre des orientations fixées par le collège et à l'efficacité des actions de l'ASN. Il s'assure du pilotage et de la bonne coordination entre entités.

Les directions ont pour rôle de gérer les affaires nationales concernant les activités dont elles ont la responsabilité ; elles participent à l'établissement de la réglementation générale et coordonnent et animent l'action des divisions de l'ASN.

– La Direction des centrales nucléaires (DCN) est chargée de contrôler la sûreté des centrales nucléaires en exploitation, ainsi que la sûreté des futurs projets de réacteur électrogène. Elle contribue aux réflexions sur les stratégies de contrôle et aux actions de l'ASN sur des sujets tels que le vieillissement des installations, la prolongation d'exploitation des réacteurs, l'évaluation des performances de sûreté des centrales ou encore l'harmonisation de la sûreté nucléaire en Europe.

La DCN est composée de cinq bureaux : « réexamens – matériels – agressions », « exploitation », « cœur – études », « radioprotection – environnement et inspection du travail » et « réglementation et nouvelles installations ».

– La Direction des équipements sous pression nucléaires (DEP) est chargée de contrôler la sûreté dans le domaine des équipements sous pression installés dans les INB. Elle est notamment chargée d'élaborer la réglementation relative à la conception, la fabrication et l'exploitation des équipements sous pression nucléaires et de contrôler son application chez les constructeurs et leurs sous-traitants et les exploitants nucléaires. Elle examine également les demandes d'organismes habilités qui souhaitent réaliser des contrôles réglementaires sur ces équipements.

La DEP est composée de trois bureaux « fabrication », « suivi en service » et « relations avec les divisions – interventions », et d'une cellule « conception ».

– La Direction du transport et des sources (DTS) est chargée de contrôler les activités relevant des sources de rayonnements ionisants dans le secteur non-médical et du transport des substances radioactives. Elle contribue à élaborer la réglementation technique, à contrôler son application et à conduire les procédures d'autorisation (installations et appareils émettant des rayonnements ionisants du secteur non médical, fournisseurs de sources médicales et non médicales, agréments de colis et d'organismes). Elle se prépare à prendre en charge le contrôle de la sécurité des sources radioactives.

Le comité exécutif

De gauche à droite : Henri Legrand, Alain Delmestre, Nicolas Osouf, Jean-Luc Lachaume, Jean-Christophe Niel et Sophie Mourlon

La DTS est composée de trois bureaux : « contrôle des transports », « radioprotection et sources » et « sécurité des sources ».

– La Direction des déchets, des installations de recherche et du cycle (DRC) est chargée de contrôler les installations nucléaires du cycle du combustible, les installations de recherche, les installations nucléaires en démantèlement, les sites pollués et la gestion des déchets radioactifs. Elle participe au contrôle du laboratoire souterrain de recherche situé à Bure, ainsi que des installations de recherche relevant de conventions internationales, comme le Centre européen pour la recherche (CERN) ou le projet de réacteur ITER.

La DRC est composée de quatre bureaux : « sujets transverses et installations de recherche », « installations du cycle du combustible », « gestion des déchets radioactifs », « démantèlement et assainissement ».

– La Direction des rayonnements ionisants et de la santé (DIS) est chargée du contrôle des applications médicales des rayonnements ionisants et d'organiser, en concertation avec l'IRSN et les différentes agences sanitaires, la veille scientifique, sanitaire et médicale concernant les effets des rayonnements ionisants sur la santé. Elle contribue à l'élaboration de la réglementation dans le domaine de la radioprotection, y compris vis-à-vis des rayonnements ionisants d'origine naturelle, et à la mise à jour des actions de protection de la santé en cas d'évènement nucléaire ou radiologique.

La DIS est composée de deux bureaux : « expositions en milieu médical » et « expositions des travailleurs et de la population ».

– La Direction de l'environnement et des situations d'urgence (DEU) est chargée du contrôle de la protection de l'environnement et de la gestion des situations d'urgence. Elle définit la politique de surveillance radiologique du territoire et d'information du public et contribue à garantir que les rejets des INB soient aussi faibles que raisonnablement possible, notamment par l'établissement des réglementations générales. Elle contribue à définir le cadre de l'organisation des pouvoirs publics et des exploitants nucléaires dans la gestion des situations d'urgence. Elle définit enfin la politique de contrôle de l'ASN.

La DEU est composée de trois bureaux : « sécurité et préparation aux situations d'urgence », « environnement et prévention des nuisances » et « animation du contrôle ».

– La Direction des relations internationales (DRI) est en charge des relations internationales de l'ASN aux plans bilatéral et multilatéral. Elle développe les échanges avec les homologues étrangères de l'ASN pour approfondir notre connaissance de leurs pratiques, pour faire connaître et expliquer l'approche et les pratiques françaises et pour fournir aux pays concernés les informations utiles sur la sûreté des installations nucléaires françaises à proximité de leurs frontières. La DRI coordonne la représentation de l'ASN au sein des instances internationales comme l'Union européenne, l'AIEA ou l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN).

Les directeurs

De gauche à droite : François Colonna (par interim), Grégoire Deyirmendjian, Alain Delmestre, Thomas Houdré, Vivien Tran-Thien, Martine Baudoin, Luc Chanial, Bénédicte Genthon, Jean-Luc Godet, Fabien Schilz et Stéphane Pailler

Les chefs de disivion

De gauche à droite : Pierre Siefridt, Matthieu Mangion, François Godin, Alain Rivière, Delphine Ruel, Simon Huffeteau, Anne-Cécile Rigail, Jean-Michel Ferat, Pierre Perdiguier, Pierre Boquel et Florien Kraft

Les délégués territoriaux

De gauche à droite : Alain Vallet, Jean-Christophe Villemaud, Françoise Noars, Corinne Etaix, Nicolas Forray, Michel Pascal, Hubert Ferry-Wilczek, Emmanuelle Baudoin et Marc Hoeltzel (absente sur la photo : Anne-France Didier)

– La Direction de la communication et de l'information des publics (DCI) est en charge de la définition et la mise en œuvre de la politique d'information et de communication de l'ASN dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle coordonne les actions de communication et d'information de l'ASN à destination de ses différents publics en traitant notamment les demandes d'information et de documentation, en faisant connaître les prises de position de l'ASN et en expliquant la réglementation.

La DCI est composée de deux bureaux : « information des publics » et « publications et multimédia ».

– Le Secrétariat général (SG) contribue à doter l'ASN des moyens suffisants, adaptés et pérennes, nécessaires à son bon fonctionnement. Il est chargé de la gestion des ressources humaines, y compris en matière de compétences, et de développer le dialogue social. Il est également responsable de la politique immobilière et des moyens logistiques et matériels de l'ASN. Chargé de la politique budgétaire de l'ASN, il veille à optimiser l'utilisation des moyens financiers. Il apporte enfin son expertise en matière juridique à l'ensemble de l'ASN.

Le SG est composé de quatre bureaux : « ressources humaines », « budget – finances », « logistique – immobilier » et « affaires juridiques ».

– La Mission d'expertise et d'animation (MEA) met à disposition de l'ASN les moyens informatiques et des capacités d'expertise de haut niveau. Elle s'assure de la cohérence des actions par la démarche qualité de l'ASN et par l'animation et la coordination des équipes.

La MEA est composée de trois bureaux : « informatique et téléphonie », « expertise et recherche » et « animation et qualité ».

Divisions territoriales de l'ASN

Les onze divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux. Le directeur de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) ou de la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie (DRIEE) d'implantation de la division considérée assure cette responsabilité de délégué. Il est mis à disposition de l'ASN pour l'accomplissement de cette mission qu'il n'exerce pas sous l'autorité du préfet. Une délégation du président lui confère la compétence pour signer les décisions du niveau local.

Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle direct des INB, des transports de substances radioactives et des activités du nucléaire de proximité et instruisent la plupart des demandes d'autorisation déposées auprès de l'ASN par les responsables d'activités nucléaires implantées sur leur territoire. Elles sont organisées en deux à quatre pôles, en fonction des activités à contrôler sur leur territoire.

Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et assurent une surveillance des opérations de mise en sûreté de l'installation sur le site. Dans le cadre de la préparation de ces situations, elles participent à l'élaboration des plans d'urgence établis par les préfets, et aux exercices périodiques.

Les divisions contribuent à la mission d'information du public de l'ASN. Elles participent par exemple aux réunions des Commissions locales d'information et entretiennent des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations, les exploitants et les administrations locales.

Les divisions de l'ASN sont présentées au chapitre 8 du présent rapport.

2-3-3 Le fonctionnement

Ressources humaines

L'effectif global de l'ASN s'élève au 31 décembre 2013 à 478 personnes, réparties entre les services centraux (257 agents), les divisions territoriales (218 agents) et l'international (3 agents).

Cet effectif se décompose de la manière suivante :
– 374 agents fonctionnaires ou agents contractuels ;
– 104 agents mis à disposition par des établissements publics (Assistance publique – Hôpitaux de Paris, CEA, IRSN, ANDRA, SDIS), dont 22 mis à disposition par l'IRSN dans le cadre des renforts faisant suite à l'accident de Fukushima.

Au 31 décembre 2013, l'âge moyen des agents de l'ASN est de 43 ans et 2 mois.

Une pyramide des âges équilibrée et une diversification des profils en termes de recrutement, donc d'expériences, permettent à l'ASN de disposer des ressources humaines qualifiées et complémentaires nécessaires à sa mission. Par ailleurs, la formation, les modalités d'intégration des plus jeunes et la transmission des savoirs contribuent à obtenir l'expertise requise.

Pour être en mesure de disposer, en permanence, de collaborateurs compétents, l'ASN doit pouvoir leur offrir, en lien avec ses besoins, des parcours professionnels variés, valorisant notamment leurs expériences.

Gestion des compétences

La compétence est l'une des quatre valeurs fondamentales de l'ASN. Le compagnonnage, la formation initiale et continue, qu'elle soit générale, liée aux techniques du nucléaire, au domaine de la communication ou juridique, ainsi que la pratique au quotidien, sont des éléments essentiels du professionnalisme des agents de l'ASN.

La gestion de la compétence des agents de l'ASN est fondée notamment sur un cursus de formations techniques défini pour chaque agent en application d'un référentiel de formation métier intégrant des conditions d'expérience minimales. La décision d'habilitation repose sur l'adéquation entre les compétences acquises et celles prévues dans le référentiel métier. En

À noter en 2013

L'ASN installe son siège à Montrouge

Dans le cadre d'un projet lancé en 2011, l'ASN a installé son siège, à la fin du 1er trimestre 2013, à Montrouge, à proximité de la porte d'Orléans, dans un bâtiment à haute qualité environnementale.

Cette initiative a constitué pour l'ASN, six ans après son changement de statut, une étape forte et structurante de son développement, lui permettant de disposer d'un siège pour les plus de 250 agents de ses services centraux, de consolider encore son fonctionnement et de renforcer sa cohésion interne.

Le collège et les services centraux franciliens de l'ASN étaient installés jusqu'à cette date sur deux sites franciliens, distants de plus de 10 kilomètres (Paris et Fontenay-aux-Roses dans les Hauts-de-Seine).

2013, près de 4 100 jours de formation ont été dispensés aux agents de l'ASN au cours de 233 sessions de 126 stages différents. Le coût financier des stages assurés par des organismes autres que l'ASN s'est élevé à 520 000 €.

Depuis 1997, l'ASN a engagé une démarche de qualification de ses inspecteurs, reposant sur la reconnaissance de leur compétence technique.

Une commission d'habilitation a été créée en 1997 pour donner des avis au directeur général sur l'ensemble du dispositif de qualification. Elle examine notamment les cursus de formation et les référentiels de qualification applicables et procède aux auditions d'inspecteurs dans le cadre d'un processus de confirmation. Présidée par M. Philippe Saint Raymond, la commission d'habilitation est composée d'inspecteurs confirmés appartenant à l'ASN et de personnes qualifiées en matière de contrôle, de ressources humaines, d'expertise et d'enseignement en sûreté nucléaire et de contrôle des installations classées. Sa compétence a été confirmée en 2009 pour le domaine de la radioprotection.

La commission d'habilitation s'est réunie deux fois en 2013 et a proposé la confirmation de 8 inspecteurs. Au 31 décembre 2013, 56 inspecteurs de la sûreté nucléaire ou de la radio - protection de l'ASN sont des inspecteurs confirmés, soit près de 20 % du nombre total d'inspecteurs de l'ASN.

Dialogue social

Maintenir et développer un dialogue social de qualité constitue pour l'ASN un objectif fort de sa politique en matière de ressources humaines.

Dans le cadre d'une actualité riche en 2013, le Comité technique de proximité (CTP) de l'ASN s'est réuni à six reprises. De nombreux sujets ont été présentés aux représentants du personnel : déménagement des services centraux de l'ASN et définition dans ce cadre d'une politique tarifaire de restauration harmonisée, projets de déménagement de divisions territoriales, organisation des nouveaux cursus d'habilitation des inspecteurs de l'ASN, bilan du plan de formation, mise en place du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) de l'ASN…

En complément de l'action du CTP, la Commission consultative paritaire (CCP) compétente pour les agents contractuels, s'est réunie quant à elle trois fois.

Enfin, pour faire suite à sa création le 27 novembre 2012 par décision du collège, le CHSCT s'est réuni à trois reprises.

Déontologie

Deux textes législatifs fixent des règles spécifiques de déontologie applicables à l'ASN :

– le code de l'environnement stipule que, dès leur nomination, les membres du collège établissent une déclaration mentionnant les intérêts qu'ils détiennent, ou ont détenu au cours des cinq années précédentes, dans les domaines relevant de la compétence de l'Autorité. Cette déclaration, déposée au siège de l'Autorité et tenue à la disposition des membres du collège, est mise à jour à l'initiative du membre du collège intéressé dès qu'une modification intervient. Aucun membre ne peut détenir, au cours de son mandat, d'intérêt de nature à affecter son indépendance ou son impartialité (article L. 592-6 du code de l'environnement).
– la loi du 29 décembre 2011 relative au renforcement de la sécurité sanitaire du médicament et des produits de santé, dite loi « Médicaments », définit un cadre rénové relatif à la déontologie et à l'expertise sanitaire que doivent respecter les Autorités intervenant dans le domaine de la santé et de la sécurité sanitaire. Pour l'ASN, ces règles déontologiques particulières s'appliquent à son activité relative à la sécurité des produits de santé. Les déclarations d'intérêts des personnes concernées au sein de l'ASN, notamment les membres du collège de l'ASN, sont publiées sur *www.asn.fr*.

Le chapitre 3 du règlement intérieur de l'ASN rappelle en outre des règles applicables à l'ensemble des agents de l'ASN, portant en particulier sur :
– le respect du secret professionnel et le devoir de réserve ;
– l'abus d'autorité et le manquement au devoir de probité ;
– les conflits d'intérêts ;
– les garanties d'indépendance vis-à-vis des personnes ou entités soumises au contrôle de l'ASN.

Moyens financiers

Les moyens financiers de l'ASN sont présentés dans la partie 3.

La Cour des Comptes a transmis en janvier 2013 ses observations mettant fin à son contrôle de l'ASN de 2012.

Outils de management de l'ASN

Le Plan stratégique pluriannuel

Le Plan stratégique pluriannuel (PSP) élaboré sous l'autorité du collège, développe les axes stratégiques de l'ASN sur une durée de trois ans. Il est décliné chaque année dans un document d'orientation opérationnel fixant les priorités annuelles pour l'ASN, lui-même décliné par chaque entité dans un plan d'action annuel faisant l'objet d'un suivi périodique. Cette démarche à trois niveaux constitue un élément essentiel pour le développement, l'organisation et le pilotage de l'ASN. Le PSP pour la période 2013-2015, intitulé « Relever les défis de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : contrôle, indépendance et transparence », comprend les 5 axes stratégiques suivants :
1. Renforcer la légitimité des décisions et des positions de l'ASN
2. Développer un environnement de travail efficace et valoriser les compétences
3. Développer notre démarche d'anticipation
4. Faire du pôle européen un moteur de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le monde
5. Susciter et nourrir des échanges et des débats autour de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Le PSP pour la période 2013-2015 est accessible sur *www.asn.fr.*

Système de management par la qualité

Pour garantir et améliorer la qualité et l'efficacité de son action, l'ASN définit et met en œuvre un système de management par la qualité inspiré des standards internationaux de l'AIEA et de l'ISO. Ce système est fondé sur :
– un manuel d'organisation regroupant des notes d'organisation et des procédures qui définissent des règles pour réaliser chacune des missions ;
– des audits internes et externes pour veiller à l'application rigoureuse des exigences du système ;
– l'écoute des parties prenantes ;
– des indicateurs de performance qui permettent de surveiller l'efficacité de l'action ;
– une revue périodique du système dans un effort d'amélioration continue.

Dans une logique de progrès continu, l'ASN avait accueilli en 2006 une mission IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*) d'évaluation par ses pairs pour s'assurer que son organisation et ses pratiques sont conformes aux standards internationaux de l'AIEA. Cette mission portait sur l'ensemble des domaines en sûreté nucléaire et en radioprotection ; il s'agissait là d'une première mondiale.

En 2009, une mission IRRS de suivi a été organisée. Les experts internationaux ont considéré à cette occasion que l'ASN avait apporté une réponse satisfaisante à 90 % des recommandations et suggestions émises en 2006. Dans de nombreux domaines comme l'inspection, la préparation aux situations d'urgence, l'information des publics ou encore le rôle international de l'ASN, ils ont à nouveau estimé que l'action de l'ASN se place parmi les meilleures pratiques internationales. Ils ont également identifié quelques axes d'amélioration, notamment en termes de gestion des compétences. L'ASN a mis à profit les conclusions de cette mission pour renforcer la conformité de ses pratiques et de son organisation aux meilleurs standards internationaux.

Les rapports de ces deux missions IRRS sont consultables sur *www.asn.fr.*

La prochaine mission IRRS en France, portant à nouveau sur l'ensemble des domaines en sûreté nucléaire et en radioprotection, est prévue en novembre 2014. Dans cette perspective, l'ASN a engagé en 2013 une autoévaluation dont les conclusions seront transmises aux auditeurs en amont de la mission.

La communication interne

Renforcer la culture et réaffirmer la spécificité de l'ASN, mobiliser tous les agents autour des axes stratégiques définis pour la réalisation de leurs missions, développer une dynamique collective forte : la communication interne de l'ASN s'attache, au même titre que la gestion des ressources humaines, à favoriser le partage d'informations et d'expériences entre les équipes et les métiers. En 2013, l'ASN s'est appuyée sur des médias variés pour valoriser les compétences et les réalisations de ses agents : en plus des supports de communication interne (l'intranet et la « web TV » interne, un rapport d'activité, le magazine Transparence – voir chapitre 6), l'ASN a rassemblé ses agents autour de rendez-vous institutionnalisés ; la traditionnelle soirée des vœux, au cours de laquelle le président et le directeur général de l'ASN présentent aux agents les perspectives à venir ; la présentation aux agents du Rapport sur l'état de la sûreté et de la radioprotection en France, préalable à celles qui ont lieu chaque année devant le Parlement et la presse. L'ASN a, par ailleurs, participé pour la troisième année consécutive aux courses Odyssea contre le cancer du sein organisées à Paris et en région. Elle est partenaire de l'association depuis 2012.

À l'occasion de l'installation à Montrouge en mars 2013, l'ASN a élaboré des actions spécifiques pour accueillir les agents des sites de Paris et de Fontenay-aux-Roses au sein de son nouveau siège et les informer sur la vie dans ce nouvel immeuble ; l'ASN a également mis en place une signalétique intérieure et extérieure conférant une identité forte au nouveau siège.

Enfin, le partage d'information sur le travail des divisions territoriales de l'ASN continue d'être encouragé : 15 notes d'information régionales ont fait l'objet d'une publication dans *Oasis*, l'intranet de l'ASN. La revue de presse quotidienne, que tous les agents de l'ASN reçoivent sous forme de courriel, leur permet de connaître les sujets sur lesquels l'ASN est particulièrement mobilisée.

2-4 Les instances consultatives

2-4-1 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

La loi TSN a institué un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), instance d'information, de concertation et de débat sur les risques liés aux activités nucléaires et l'impact de ces activités sur la santé des personnes, sur l'environnement et sur la sécurité nucléaire.

Le HCTISN peut émettre un avis sur toute question dans ces domaines, ainsi que sur les contrôles et l'information qui s'y rapportent. Il peut également se saisir de toute question relative à l'accessibilité de l'information en matière de sécurité nucléaire et proposer toute mesure de nature à garantir ou à améliorer la transparence en matière nucléaire. Il peut être saisi par le Gouvernement, le Parlement, les Commissions locales d'information ou les exploitants d'installations nucléaires de toute question relative à l'information concernant la sécurité nucléaire et son contrôle.

Les activités du HCTISN en 2013 sont décrites au chapitre 6.

2-4-2 Le Haut Conseil de la santé publique

Le Haut Conseil de la santé publique (HCSP), créé par la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, est une instance consultative à caractère scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé.

Le HCSP contribue à la définition des objectifs pluriannuels de santé publique, évalue la réalisation des objectifs nationaux de santé publique et contribue au suivi annuel. Il fournit aux pouvoirs publics, en liaison avec les agences sanitaires, l'expertise nécessaire à la gestion des risques sanitaires ainsi qu'à la conception et à l'évaluation des politiques et stratégies de prévention et de sécurité sanitaire. Il fournit également des réflexions prospectives et des conseils sur les questions de santé publique.

2-4-3 Le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques

Dans le cadre de la rénovation des modalités de la consultation portant sur les risques technologiques, le Gouvernement a supprimé, par décret du 27 juillet 2010, la Commission consultative des installations nucléaires de base (CCINB) qui avait été instaurée par décret du 2 novembre 2007 et qui était consultée sur les textes relatifs à la réglementation des installations nucléaires de base et sur les décisions individuelles les plus importantes relatives à ces installations.

La consultation sur les risques technologiques est désormais organisée devant le Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques (CSPRT), créé par l'ordonnance n° 2010-418 du 27 avril 2010. Ce conseil comporte, au côté des représentants de l'État, des exploitants et des personnalités qualifiées, des représentants des associations travaillant dans le domaine de l'environnement. Le CSPRT, qui succède au conseil supérieur des installations classées, voit ses compétences élargies aux canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques, ainsi qu'aux installations nucléaires de base.

Le CSPRT est obligatoirement saisi par le Gouvernement pour avis sur les arrêtés ministériels relatifs aux installations nucléaires de base. Il peut également être saisi par l'ASN pour les décisions individuelles relatives aux INB.

2-4-4 La Commission centrale des appareils à pression

La Commission centrale des appareils à pression (CCAP), créée par l'article 26 du décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression (ESP) est un organisme consultatif placé auprès du ministre chargé de l'industrie.

Elle regroupe des membres des diverses administrations concernées, des personnes désignées en raison de leurs compétences et des représentants des constructeurs et des utilisateurs d'ESP et des organismes techniques et professionnels intéressés.

Elle est obligatoirement saisie par le Gouvernement et par l'ASN de toute question touchant aux aspects législatifs et réglementaires concernant les ESP (arrêtés ministériels comme décisions individuelles relatives aux INB). Elle reçoit également communication des dossiers d'accident les concernant.

2-5 Les appuis techniques de l'ASN

L'ASN bénéficie de l'expertise d'appuis techniques pour préparer ses décisions. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est le principal d'entre eux et l'ASN poursuit, depuis plusieurs années, un effort de diversification de ses experts.

2-5-1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

L'IRSN, créé par la loi n° 2001-398 du 9 mai 2001 et par le décret n° 2002-254 du 22 février 2002, est un établissement

public industriel et commercial autonome, institué dans le cadre de la réorganisation nationale du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection afin de rassembler les moyens publics d'expertise et de recherche dans ces domaines. L'IRSN est placé sous la tutelle des ministres chargés respectivement de l'environnement, de la santé, de la recherche, de l'industrie et de la défense.

L'IRSN conduit et met en œuvre des programmes de recherche afin d'asseoir sa capacité d'expertise publique sur les connaissances scientifiques les plus avancées dans les domaines des risques nucléaires et radiologiques, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Il est chargé d'une mission d'appui technique aux autorités publiques compétentes en sûreté, radioprotection et sécurité, aussi bien dans la sphère civile que dans celle de la défense.

L'IRSN assure également certaines missions de service public, notamment en matière de surveillance de l'environnement et des personnes exposées aux rayonnements ionisants.

L'IRSN assure la gestion de bases de données nationales (comptabilité nationale des matières nucléaires, fichier national d'inventaire des sources radioactives, fichier relatif au suivi de l'exposition des travailleurs soumis aux rayonnements ionisants…), ainsi qu'une contribution à l'information du public sur les risques liés aux rayonnements ionisants.

Effectifs de l'IRSN

L'effectif global de l'IRSN au 31 décembre 2013 est de l'ordre de 1700 agents, dont environ 400 se consacrent à l'appui technique de l'ASN.

Budget de l'IRSN

Le budget de l'IRSN est présenté dans la partie 3.

Une convention a été signée entre l'ASN et l'IRSN, qui définit les principes gouvernant l'appui technique fourni par l'Institut à l'ASN. Cette convention est précisée chaque année par un protocole qui recense les actions à réaliser par l'IRSN en appui à l'ASN.

2-5-2 Les Groupes permanents d'experts

Pour préparer ses décisions, l'ASN s'appuie sur les avis et les recommandations de sept Groupes permanents d'experts (GPE), compétents respectivement pour les domaines des déchets, des équipements sous pression nucléaires, des réacteurs, des transports et des laboratoires et usines, de la radioprotection en milieu médical, de la radioprotection en milieu autre que médical et de l'environnement.

Les GPE sont consultés par l'ASN sur les principales décisions qu'elle prépare. En particulier, ils examinent les rapports de sûreté préliminaire, provisoire et définitif de chacune des INB. Ils peuvent également être consultés sur des évolutions en matière de réglementation ou de doctrine.

Pour chacun des sujets traités, les GPE étudient les rapports établis par l'IRSN, par un groupe de travail spécial ou par l'une des directions de l'ASN. Ils émettent un avis assorti de recommandations.

Les GPE sont composés d'experts nommés à titre individuel en raison de leur compétence. Ils sont issus des milieux universitaires et associatifs, d'organismes d'expertise et de recherche ; ils peuvent également être des exploitants d'installations nucléaires ou appartenir à d'autres secteurs (industriel, médical…). La participation d'experts étrangers permet de diversifier les modes d'approche des problèmes et de bénéficier de l'expérience acquise au plan international.

À la suite de l'affaire du Médiator, l'ASN a jugé opportun de revoir l'organisation des GPE historiques pour prévenir toute mise en doute de l'indépendance de leurs avis. Les premières discussions sur la nouvelle organisation ont débuté en septembre 2012. Elles se sont poursuivies en 2013 pour aboutir à une nouvelle organisation des GPE, plus ouverte à la société civile et qui préserve la qualité technique des avis des GPE tout en garantissant leur indépendance vis-à-vis des exploitants. Le processus de renouvellement, démarré fin 2013 devrait aboutir en mai 2014 à de nouvelles décisions de composition des GPE.

Dans sa démarche de transparence en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASN rend publics depuis 2009 les lettres de saisine des GPE, les avis rendus par les GPE ainsi que les positions prises par l'ASN sur la base de ces avis. L'IRSN publie de son côté les synthèses des rapports d'instruction technique qu'il présente aux GPE.

En 2013, le budget de l'ASN consacré aux GPE est d'environ 240 k€

GPD « déchets »

Présidé par M. Pierre Bérest, le GPD est composé d'experts nommés en raison de leur compétence dans les domaines nucléaire, géologique et minier.

En 2013, il a tenu deux réunions d'information et une réunion bipartite avec les allemands sur deux jours au cours de laquelle il a visité la centrale nucléaire de Greifswald en Allemagne.

GPESPN « équipements sous pression nucléaires »

Le GPESPN remplace depuis 2009 la section permanente nucléaire (SPN) de la CCAP. Présidé par M. Philippe Merle, le GPESPN est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine des équipements sous pression.

En 2013, il a tenu deux réunions.

GPMED « radioprotection pour les applications médicales et médico-légales »

Présidé par M. Bernard Aubert, le GPMED est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine de la radioprotection des professionnels de santé, du public et des patients et pour les applications médicales des rayonnements ionisants.

En 2013, il a tenu trois réunions.

GPRADE « radioprotection pour les applications industrielles et de recherche et environnement »

Présidé par M. Jean-Paul Samain, le GPRADE est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans les domaines de la radioprotection des travailleurs (autres que les

professionnels de santé) et du public, pour les applications industrielles et de recherche des rayonnements ionisants et pour les expositions aux rayonnements ionisants d'origine naturelle, et la protection de l'environnement.

En 2013, il a tenu quatre réunions.

GPR « réacteurs »

Présidé par M. Pierre Govaerts, le GPR est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine des réacteurs nucléaires.

En 2013, il a tenu sept réunions dont deux communes avec la GPU sur quatre jours et visité une installation.

GPT « transports »

Présidé par M. Jacques Aguilar, le GPT est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine des transports.

En 2013, il n'y a pas eu de réunion du GPT.

GPU « laboratoires et usines »

Présidé par M. Philippe Saint Raymond, le GPU est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine des laboratoires et des usines mettant en œuvre des substances radioactives.

En 2013, il a tenu six réunions dont deux communes avec le GPR de quatre jours et visité deux installations.

2-5-3 Les autres appuis techniques de l'ASN

Pour diversifier ses expertises ainsi que pour bénéficier d'autres compétences particulières, l'ASN dispose de crédits propres, soit 0,32 M€ en 2013.

Une part importante de ce budget est consacrée aux sujets liés à l'exposition des populations au radon dans l'habitat, ainsi qu'aux travaux du Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle (CODIRPA) d'un accident nucléaire.

En 2013, l'ASN a notamment poursuivi ou engagé des collaborations avec :

- le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) : sujets liés à l'exposition des populations au radon dans l'habitat (action pluriannuelle 2012-2014) ;
- l'Institut national de l'environnement et des risques (INERIS) : sur le thème des facteurs sociaux, organisationnels et humains appliqués aux transports de substances radioactives ;
- le Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN) : appui aux travaux sur le post accidentel - étude visant à améliorer le dispositif de formation à la radioprotection des patients - assistance à la coordination, à la mise en place et au fonctionnement des réseaux de personnes compétentes en radioprotection (PCR).

L'ASN souhaite dynamiser le recours à l'expertise diversifiée et a à cette fin mis en place en 2013 un accord cadre avec des organismes d'expertise.

Dans ce cadre, la société INGEROP réalise, en 2013 pour le compte de l'ASN, une expertise sur un dispositif de prévention du risque de liquéfaction des sols en cas de séisme au droit d'une INB.

D'autres expertises ont été initiées en 2013 et devraient aboutir en 2014.

2-6 Les groupes de travail pluralistes

Plusieurs groupes de travail pluralistes ont été mis en place par l'ASN ; ils permettent à des parties prenantes de contribuer notamment à l'élaboration de doctrines, à la définition de plans d'action ou au suivi de leur mise en œuvre.

2-6-1 Le groupe de travail sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

L'article L.542-1-2 du code de l'environnement impose l'élaboration d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), révisé tous les trois ans, dont l'objet est de dresser le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs, de recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, de préciser les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage et, pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, de déterminer les objectifs à atteindre.

Le groupe de travail (GT) chargé de l'élaboration du PNGMDR comprend notamment des associations de protection de l'environnement, des représentants d'élus, des Autorités de contrôle, aux côtés des producteurs et gestionnaires de déchets radioactifs. Il est co-présidé par la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère chargé de l'énergie et du développement durable et par l'ASN.

Les travaux du GT PNGMDR sont présentés plus en détail au chapitre 16.

2-6-2 Le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle

En application d'une directive interministérielle du 7 avril 2005, l'ASN est chargée, en relation avec les départements ministériels concernés, de définir, de préparer et de mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour répondre à une situation post-accidentelle.

Afin d'élaborer une doctrine et après avoir testé la gestion post-accidentelle lors de la réalisation des exercices nationaux et internationaux, l'ASN a rassemblé tous les acteurs concernés au sein d'un Comité directeur chargé de l'aspect post-accidentel (CODIRPA). Ce comité est composé de l'ASN, qui en assure l'animation, et de représentants des différents départements

ministériels intéressés par le sujet, des agences sanitaires, des associations, des représentants des Commissions locales d'information (CLI) et de l'IRSN.

Les travaux du CODIRPA sont présentés plus en détail au chapitre 5.

2-6-3 Le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains

L'ASN considère qu'il est nécessaire de faire progresser la réflexion et les travaux concernant la contribution de l'homme et des organisations à la sûreté des installations nucléaires, et a par conséquent décidé en 2012 de mettre en place un Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (voir encadré).

2-6-4 Les autres groupes pluralistes

En 2013, animé par l'ASN, le Comité national chargé du suivi de plan national de gestion des risques liés au radon a réalisé une évaluation à mi-parcours du plan d'action 2011-2015 (voir chapitre 1).

Également animé par l'ASN, le comité de suivi des études et recherches sur les leucémies de l'enfant et les rayonnements ionisants a été informé des études les plus récentes sur ce sujet.

À noter en 2013

L'ASN met en place un Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains

Les facteurs sociaux, organisationnels et humains, ont fait l'objet d'une attention particulière lors des ECS à la suite de l'accident de Fukushima. À l'issue des expertises qui ont été menées, l'ASN a indiqué en janvier 2012 qu'elle retenait trois priorités dans ce domaine :
– le renouvellement des effectifs et des compétences des exploitants ;
– l'organisation du recours à la sous-traitance, qui est un sujet majeur et difficile ;
– la recherche sur ces thèmes, pour laquelle des programmes doivent être engagés, au niveau national ou européen.

À la suite des ECS, l'ASN a mis en place un groupe de travail pluraliste sur ces sujets, le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains (COFSOH). Ce comité comprend, outre l'ASN, des représentants institutionnels, des associations de protection de l'environnement, des personnalités choisies en raison de leur compétence scientifique, technique, économique ou sociale, ou en matière d'information et de communication, des responsables d'activités nucléaires, des fédérations professionnelles des métiers du nucléaire et des organisations syndicales de salariés représentatives.

Les deux réunions plénières de comité tenues en 2013 ont permis de dresser un état des lieux de travaux engagés par les trois groupes de travail sur les thèmes suivants :
– la sous-traitance en situation de fonctionnement normal : organisations et conditions d'intervention ;
– le recours à la sous-traitance : questions juridiques ;
– la gestion des situations de crise.

En 2013, les groupes de travail se sont réunis plus d'une dizaine de fois. Ils ont fait émerger les questions et les préoccupations structurantes pour la poursuite des travaux du COFSOH. Leur coordination est désormais assurée par un bureau dont un représentant de chaque catégorie d'acteurs représentée au sein du Comité est membre.

Les autres thèmes de réflexion identifiés en 2012 restent inscrits dans le périmètre des travaux à venir du COFSOH à savoir :
– l'évaluation des organisations et des changements matériels ou organisationnels ;
– l'articulation entre la « sécurité gérée » et la « sécurité réglée » ;
– le management des compétences.

Tableau 1 : réunions et visites des Groupes permanents d'experts en 2013

GPE	Thème principal	Date
GPRADE	Mise en place du GPRADE et discussions relatives au programme de travail prévisionnel pour le mandat 2013-2016	1er février
GPD	Projet Cigéo – Examen des études remises par l'ANDRA depuis 2009	5 février
GPMED	Mise en place du GPMED, nouvelles dispositions en matière de déontologie, discussions relatives au programme de travail prévisionnel pour le mandat 2013-2016 et élaboration de l'avis sur le rapport du groupe de travail « Dispositifs médicaux implantables radioactifs »	7 février
GPESPN	Modalités de traitement des indications observées sur la PFC n°4 du réacteur 1 de Gravelines	12 mars
GPU	Visite de l'usine SOCATRI (INB 138)	19 mars
GPU	Premier réexamen de sûreté de l'usine SOCATRI (INB 138)	27 mars
GPR	REP - Les accidents graves et les études probabilistes de niveau 2 (EPS 2) relatifs aux réacteurs de 1300 MWe dans le cadre de leur 3e réexamen de sûreté	28 mars
GPU/GPR	ECS « Noyaux durs » lot 1 LUDD	3/4 avril
GPR	Visite Flamanville 3	8 avril
GPMED	Adoption de l'avis sur le rapport du groupe de travail « Dispositifs médicaux implantables radioactifs », présentation du rapport de l'IRSN sur les niveaux de référence diagnostiques, réflexions DGT/ASN sur les suites de l'expertise zonage, proposition d'évolution du règlement intérieur et avancement du projet de décision NF 15 160	9 avril
GPR	Réunion d'information sur l'état d'avancement du chantier Flamanville 3	18 avril
GPD	Réunion d'information « IEER » et « gaz »	23 avril
GPU	Visite MELOX (INB 151)	7 mai
GPESPN	Information concernant la prise en compte du retour d'expérience de Doel 3	21 mai
GPESPN	Information sur les sujets d'actualité concernant la fabrication des principaux ESPN de l'EPR FA3 et des générateurs de vapeur de rechange	21 mai
GPESPN	Modalités particulières d'application des dispositions de suivi en service des ESPN	21 mai
GPU	MELOX - Réexamen de sûreté de l'INB 151	29 mai
GPU	INB 116-La Hague (AREVA NC) - Réexamen de sûreté de l'usine UP3-A (2e séance)	12 juin
GPR	Management de la sûreté et de la radioprotection en arrêt de tranche	13 juin
GPU	Demande d'autorisation de création de l'installation ECRIN à Malvesi	19 juin
GPR	Confinement des réacteurs à enceinte double paroi exploités par EDF, associés aux 3es visites décennales des tranches de 1300 MWe	26 juin
GPR	Document d'orientations de sûreté du projet de réacteur ASTRID	27 juin
GPU/GPR	ECS « Noyaux durs » lot 2 LUDD	3/4 juillet
GPD	Rencontre ESK/ GPD	17/18 septembre
GPMED	Examen des recommandations sur les bonnes pratiques en matière de radioprotection dans la perspective de l'abaissement de la limite de dose équivalente pour le cristallin	3 décembre
GPRADE	Examen des recommandations sur les bonnes pratiques en matière de radioprotection dans la perspective de l'abaissement de la limite de dose équivalente pour le cristallin	5 décembre

2-7 Les autres acteurs

Dans ses missions de protection de la population contre les risques sanitaires des rayonnements ionisants, l'ASN entretient une coopération étroite avec d'autres acteurs institutionnels compétents sur les problématiques de santé.

2-7-1 L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

L'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) a été mise en place le 1er mai 2012. Établissement public placé sous la tutelle du ministère en charge de la santé, l'ANSM a repris les missions exercées par l'AFSSAPS et de nouvelles responsabilités lui ont été confiées. Ses missions centrales sont d'offrir un accès équitable à l'innovation pour tous les patients et de garantir la sécurité des produits de santé tout au long de leur cycle de vie, depuis les essais initiaux jusqu'à la surveillance après autorisation de mise sur le marché.

Le site *www.ansm.sante.fr* présente l'Agence et son action. Une convention ASN-AFSSAPS a été signée le 15 juillet 2009.

2-7-2 La Haute Autorité de santé

La Haute Autorité de santé (HAS), autorité administrative indépendante créée en 2004, a pour mission essentielle le maintien d'un système de santé solidaire et le renforcement de la qualité des soins, au bénéfice des patients.

Le site Internet *www.has-sante.fr* présente l'Autorité et son action. Une convention ASN-HAS a été signée le 4 décembre 2008.

2-7-3 L'Institut national du cancer

L'Institut national du cancer (INCa), créé en 2004, a pour mission essentielle la coordination des actions de lutte contre le cancer. Une convention ASN-INCa a été signée début 2014.

Le site Internet *www.e-cancer.fr* présente l'Institut et son action.

2-7-4 L'Institut de veille sanitaire

L'Institut de veille sanitaire (InVS), établissement public créé en 1998, a pour mission essentielle la surveillance, la vigilance et l'alerte dans tous les domaines de la santé publique.

Le site Internet *www.invs.sante*.fr présente l'Institut et son action. Une convention ASN-InVS a été signée le 7 septembre 2009.

3 Le financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Depuis 2000, l'ensemble des moyens en personnel et en fonctionnement concourant à l'exercice des missions confiées à l'ASN provient du budget général de l'État.

En 2013, le budget de l'ASN s'élève à 79,05 M€ de crédits de paiement. Il comprend 39,78 M€ de crédits de masse salariale et 39,27 M€ de crédits de fonctionnement des services centraux et des onze divisions territoriales de l'ASN.

Le budget global de l'IRSN pour 2013 s'élève quant à lui à 212 M€ dont 84 M€ consacrés à l'action d'appui technique à l'ASN. Les crédits de l'IRSN pour l'appui technique à l'ASN

Tableau 2 : structuration budgétaire des crédits consacrés à la transparence et au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France (janvier 2014)

				Ressources budgétaires				Recettes
				LFI 2013		PLF 2014		
Mission	**Programme**	**Action**	**Nature**	**AE (M€)**	**CP (M€)**	**AE (M€)**	**CP (M€)**	**Taxe 2013 sur les INB (M€)**
Mission ministérielle **Écologie, développement et aménagements durables**	**Programme 181 :** Prévention des risques	**Action 9** Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection	Dépenses de personnel (y compris les salariés mis à disposition)	39,78	39,78	40,68	40,68	
			Dépenses de fonctionnement et d'intervention	13,48	18,50	13,48	18,50	
			TOTAL	**53,26**	**58,28**	**54,16**	**59,18**	
		Action 1 Prévention des risques technologiques et des pollutions	Fonctionnement du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN)	0,15	0,15	0,15	0,15	
	Programme 217: Conduite et pilotage des politiques de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer	-	Fonctionnement des 11 divisions territoriales de l'ASN	13,35 (1)	13,35 (1)	13,35 (1)	13,35 (1)	
Mission ministérielle **Direction de l'action du Gouvernement**	**Programme 333 :** Moyens mutualisés des administrations déconcentrées	-		1,15	1,15	1,15	1,15	579,35
Mission interministérielle **Gestion des finances publiques et des ressources humaines**	**Programme 218 :** Conduite et pilotage des politiques économique et financière	-	Fonctionnement des services centraux de l'ASN (2)	6,27	6,27	6,27	6,27	
			SOUS-TOTAL	**74,18**	**79,20**	**75,08**	**80,10**	
Mission interministérielle **Recherche et enseignement supérieur**	**Programme 190 :** Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de l'aménagement durables	**Sous-action 11-2 (axe 3)** Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)	Activités d'appui technique de l'IRSN à l'ASN (3)	45,15	45,15	45,15	45,15	
		Sous-action 11-3 (3 autres axes) Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)		161,15	161,15	141,25	141,25	
Contribution annuelle au profit de l'IRSN institutée par l'article 96 de la loi n°2010-1658 du 29 décembre 2010 de finances rectificative pour 2010				38,80 (4)	38,80 (4)	39,80 (5)	39,80 (5)	
			SOUS-TOTAL	**245,10**	**245,10**	**226,20**	**226,20**	**579,35**
			TOTAL	**319,28**	**324,30**	**301,28**	**306,30**	**579,35**

LFI : Loi de finances initiale
PLF : Projet de loi de finances
AE : Autorisation d'engagement
CP : Crédits de paiement

(1) Source : PLF 2012 et 2013 (PAP du programme 181)
(2) Source PLF 2006 (après minoration du transfert intervenu dans le cadre du PLF 2008)
(3) Source : PLF 2013 et PLF 2014 (PAP du programme 190)
(4) Sur un produit total attendu de la contribtion estimé à 53,20 M € en 2013
(5) Sur un produit total attendu de la contribtion estimé à 53,10 M € en 2014

proviennent pour partie (45 M€) d'une subvention du budget général de l'État affectée à l'IRSN et inscrite dans l'action n° 11 « Recherche dans le domaine des risques » du programme 190 « Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de l'aménagement durables » de la mission interministérielle « Recherche et enseignement supérieur ». L'autre partie (39 M€) provient d'une contribution due par les exploitants nucléaires. Cette contribution a été mise en place dans le cadre de la loi de finances rectificative du 29 décembre 2010. Chaque année, l'ASN est consultée par le Gouvernement sur la part correspondante de la subvention de l'État à l'IRSN et sur le montant de la contribution annuelle due par les exploitants d'INB.

Au total, en 2013, le budget de l'État consacré à la transparence et au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France s'est élevé à 173,8 M€ : 79,05 M€ pour le budget de l'ASN, 84 M€ pour l'appui technique de l'IRSN à l'ASN, 10,6 M€ pour d'autres missions de l'IRSN et 0,15 M€ pour le fonctionnement du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).

Comme le montre le tableau ci-dessus ces crédits se répartissent entre cinq programmes (181, 217, 333, 218 et 190) auxquels s'ajoute la contribution annuelle au profit de l'IRSN.

A titre de repère, le montant de la taxe sur les INB, versée au budget général de l'État, s'est élevé en 2013 à 579,4 M€

Cette structure complexe de financement nuit à la lisibilité globale du coût du contrôle. Elle conduit par ailleurs à des difficultés en matière de préparation, d'arbitrage et d'exécution budgétaires.

Taxe INB, taxes additionnelles déchets, taxe additionnelle de stockage et contribution au profit de l'IRSN

Le président de l'ASN est chargé par la loi TSN, codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement, de la liquidation et de l'ordonnancement de la taxe sur les installations nucléaires de base instituée par l'article 43 de la loi de finances pour 2000 (loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999). Le produit recouvré de cette taxe pour 2013 s'élève à 579,4 M€. Il est versé au budget de l'État.

De plus, la loi « déchets » crée, pour les réacteurs nucléaires et les usines de traitement de combustibles nucléaires usés, trois taxes additionnelles dites respectivement « de recherche », « d'accompagnement » et « de diffusion technologique », affectées au financement des actions de développement économique et au financement des activités de recherche sur le stockage souterrain et l'entreposage réalisées par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA). Pour 2013, le produit de ces taxes représente 154,94 M€.

Par ailleurs, l'article 2 de la loi n° 2009-1673 du 30 décembre 2009 institue une taxe additionnelle sur les centres de stockage définitifs. Cette taxe est reversée aux communes et établissements publics de coopération intercommunale autour du centre de stockage. Pour 2013, le produit de cette taxe représente 3,3 M€.

Enfin, l'article 96 de la loi n° 2010-1658 du 29 décembre 2010 institue une contribution annuelle au profit de l'IRSN due par les exploitants d'INB. Cette contribution vise notamment à financer l'instruction des dossiers de sûreté déposés par les exploitants d'INB. Pour 2013, le produit de cette contribution représente 48,1 M€.

Tableau 3 : répartition des contributions des exploitants

Exploitant	Montant pour 2013 (en millions d'euros)		
	Taxe INB	Taxes additionnelles déchets et stockage	Contribution au profit de l'IRSN
EDF	543,6	121,72	38,9
AREVA	16,3	7,87	3,3
CEA	6,5	23,40	5,0
ANDRA	5,4	3,30	0,2
AUTRES	7,6	1,95	0,7
TOTAL	**579,4**	**158,24**	**48,1**

4 Perspectives

La France est engagée dans une politique ambitieuse de transition énergétique. Dans ce contexte, la part de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité sera réduite mais restera très importante : 50 % en 2025. Le parc nucléaire français continuera d'être l'un des plus importants au monde. Sa sûreté devra continuer à être renforcée, par référence aux exigences applicables aux nouveaux réacteurs et en intégrant les enseignements de l'accident de Fukushima. Les sujets à traiter sont tout à fait majeurs : vieillissement et durée de fonctionnement des centrales nucléaires, démantèlement des installations, entrée en fonctionnement de l'EPR, centre de stockage de déchets, développement de la transparence.

En outre, en matière de santé publique, les sujets à traiter sont de même ampleur : sécurité des patients en radiothérapie (Épinal 2006), risque de cancer du fait de l'augmentation significative des doses délivrées en imagerie médicale, risque lié au radon dans l'habitat (gaz radioactif à l'origine d'environ 10 % des cancers du poumon en France).

Pour répondre à cette montée des enjeux, il est nécessaire de renforcer le dispositif de contrôle de la sûreté nucléaire mis en place par la loi de 2006. La loi sur la transition énergétique offre une opportunité de franchir une étape marquante en ce sens :

– renforcement, sous le contrôle du Parlement, des pouvoirs de sanction et des moyens financiers et humains du contrôle de la sûreté nucléaire ;
– de manière indissociable, développement de la transparence, de l'information et de la participation du public.

L'ASN proposera de telles évolutions au Gouvernement en 2014 dans le cadre de la préparation du projet de loi sur la transition énergétique.

L'ASN maintiendra dans les années à venir des relations fortes, dans le respect de son indépendance, avec les autres acteurs impliqués dans les missions de contrôle et d'information dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. En particulier, l'ASN veillera à favoriser l'implication des parties prenantes dans des groupes de travail pluralistes, notamment dans le Comité d'orientation sur les facteurs sociaux, organisationnels et humains.

Pour préparer ses décisions, l'ASN s'appuie actuellement sur les avis et les recommandations de sept Groupes permanents d'experts (GPE). L'ASN entend continuer à renforcer les garanties d'indépendance de l'expertise sur laquelle elle s'appuie ainsi que la transparence dans le processus d'élaboration de ses décisions. De nouvelles modalités de sélection et de nomination des membres des GPE seront mises en œuvre. En outre, dans une démarche de prévention des conflits d'intérêt, les membres des GPE établiront une déclaration d'intérêt. Les règles de fonctionnement interne des GPE seront également renforcées pour que les experts ayant un intérêt direct dans le sujet traité ne prennent pas part à l'élaboration de la position du GPE. L'ASN vise un renouvellement des GPE avant le 31 mai 2014.

Concernant le budget du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour l'année 2014, l'ASN a rendu l'avis n° 2013-AV-0186 du 4 juillet 2013 :

« 1. L'ASN est particulièrement sensible aux efforts budgétaires du Gouvernement, dans un contexte contraint, pour maintenir ses moyens en matière d'emplois, de crédits de fonctionnement et de capacité d'expertise.

2. Elle attire toutefois l'attention du Gouvernement sur l'accroissement de ses tâches dans la durée pour le contrôle des installations nucléaires (vieillissement, réexamens de sûreté, suites de l'accident de Fukushima…) et pour le contrôle dans le domaine médical en raison du recours accru aux rayonnements ionisants.

3. Dans un objectif de retour à l'équilibre structurel des finances publiques, l'ASN considère que les moyens concourant au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ne peuvent être durablement assurés que par une refonte de ses sources de financement sous le contrôle du Parlement.

4. De ce point de vue, et pour améliorer l'efficacité du contrôle et sa transparence pour les parlementaires et le public, l'ASN renouvelle sa demande de création d'un programme budgétaire unique regroupant l'ensemble des moyens consacrés au contrôle, à l'expertise et à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection dans le domaine civil.

5. Au-delà du financement existant, le dispositif retenu devra notamment mettre en œuvre le financement complémentaire spécifique des commissions locales d'information prévu par l'article L. 125-31 du code de l'environnement à partir du produit de la taxe sur les installations nucléaires de base. »

Contexte
Les éléments d'appréciation

03

La réglementation

Le cadre général de la réglementation des activités nucléaires

La réglementation du nucléaire de proximité

Le régime juridique des installations nucléaires de base

La réglementation du transport des substances radioactives

Les dispositions applicables à certains risques ou à certaines activités particulières

Perspectives

1 Le cadre général de la réglementation des activités nucléaires 97

1-1 Les bases de la réglementation des activités nucléaires
1-1-1 Le référentiel international pour la radioprotection
1-1-2 Les codes et les principales lois applicables au contrôle des activités nucléaires en France

1-2 La réglementation applicable aux différentes catégories de personnes et aux différentes situations d'exposition aux rayonnements ionisants
1-2-1 La protection générale des travailleurs
1-2-2 La protection générale de la population
1-2-3 La protection des personnes en situation d'urgence radiologique
1-2-4 La protection de la population en situation d'exposition durable

2 La réglementation du nucléaire de proximité 106

2-1 Les procédures et règles applicables aux activités nucléaires de proximité
2-1-1 Le régime d'autorisation
2-1-2 Le régime de déclaration
2-1-3 L'autorisation des fournisseurs de sources de rayonnements ionisants
2-1-4 L'agrément des organismes de contrôle technique de la radioprotection
2-1-5 Les règles de gestion des sources radioactives
2-1-6 Les règles de conception des installations

2-2 La protection des personnes exposées à des fins médicales et médico-légales
2-2-1 La justification des actes
2-2-2 L'optimisation des expositions
2-2-3 Les applications médico-légales des rayonnements ionisants

2-3 La protection des personnes exposées aux rayonnements naturels « renforcés »
2-3-1 La protection des personnes exposées au radon
2-3-2 Les autres sources d'exposition aux rayonnements naturels « renforcés »

3 Le régime juridique des installations nucléaires de base 113

3-1 Les bases juridiques
3-1-1 Les conventions et normes internationales
3-1-2 Les textes communautaires
3-1-3 Les textes nationaux

3-2 La réglementation technique générale
3-2-1 Les arrêtés ministériels
3-2-2 Les décisions réglementaires de l'ASN
3-2-3 Les règles fondamentales de sûreté et les guides de l'ASN
3-2-4 Les codes et normes professionnels élaborés par l'industrie nucléaire

3-3 Les autorisations de création et de mise en service d'une installation
3-3-1 Le choix de sites
3-3-2 Les options de sûreté
3-3-3 Le débat public
3-3-4 Les autorisations de création
3-3-5 Les autorisations de mise en service

3-4 Les dispositions particulières à la prévention des pollutions et des nuisances
3-4-1 La convention OSPAR
3-4-2 La décision ASN relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB
3-4-3 Les rejets des INB
3-4-4 La prévention des pollutions accidentelles

3-5 Les dispositions relatives aux déchets radioactifs et au démantèlement
3-5-1 La gestion des déchets radioactifs des INB
3-5-2 Le démantèlement
3-5-3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

3-6 Les dispositions particulières aux équipements sous pression

4 La réglementation du transport de substances radioactives 128

4-1 La réglementation internationale
4-2 La réglementation nationale

5 Les dispositions applicables à certains risques ou à certaines activités particulières 129

5-1 Les sites et sols pollués
5-2 Les ICPE mettant en œuvre des substances radioactives
5-3 Le cadre réglementaire de la protection contre la malveillance dans les activités nucléaires
5-4 Le régime particulier des activités et installations nucléaires intéressant la défense

6 Perspectives 131

Annexe
Les limites et niveaux d'exposition réglementaires

Les activités nucléaires sont de natures très diverses et couvrent toute activité touchant à la mise en œuvre ou à l'utilisation de substances radioactives ou de rayonnements ionisants. Leur exercice est couvert par un cadre juridique visant à garantir, en fonction de leur nature et des risques présentés, qu'il ne sera pas susceptible de porter atteinte à la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou à la protection de la nature et de l'environnement.

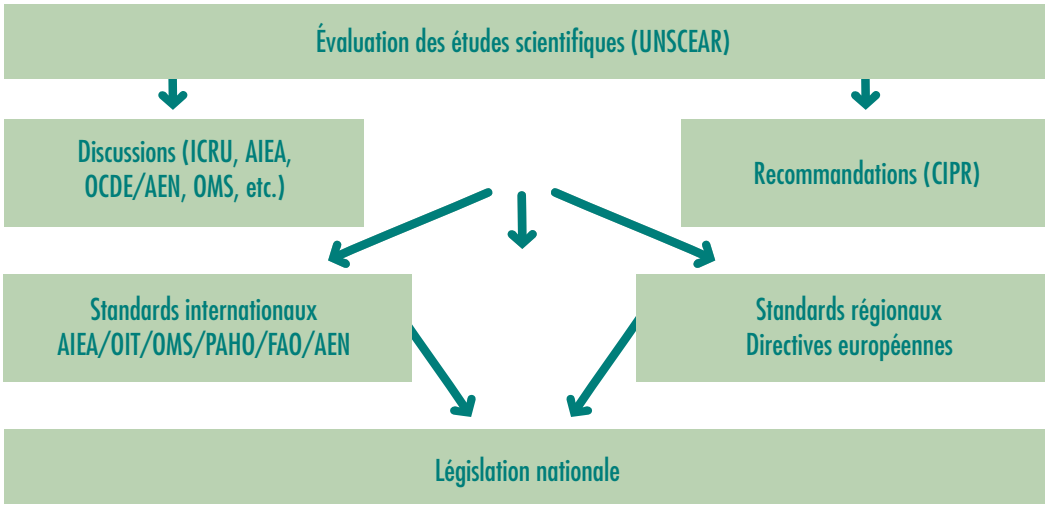
Ce cadre juridique est adapté au type d'activité nucléaire exercée. Ainsi, les activités médicales ou industrielles qui mettent en œuvre des rayonnements ionisants ou des sources radioactives sont réglementées par le code de la santé publique (CSP). Au-delà d'un certain seuil de substances radioactives contenues ou mises en œuvre dans une installation, cette dernière rentre dans le régime des installations nucléaires de base (INB).

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, dite loi « TSN », (désormais codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement par l'ordonnance n° 2012-6 du 5 janvier 2012) a profondément renouvelé le régime juridique des INB. Elle a notamment conféré à ce régime un caractère « intégré », c'est-à-dire qu'il cherche à prévenir les risques et les nuisances de toute nature que les INB sont susceptibles de créer : accidents nucléaires ou non nucléaires, pollutions radioactives ou autres, production de déchets radioactifs ou non radioactifs, bruit…

1 Le cadre général de la réglementation des activités nucléaires

Les activités nucléaires sont définies par l'article L. 1333-1 du CSP. Elles sont soumises, en tant qu'activités nucléaires, à diverses dispositions spécifiques ayant pour but la protection des personnes et de l'environnement et s'appliquant soit à l'ensemble de ces activités, soit à certaines catégories. Cet ensemble de réglementations est décrit dans le présent chapitre.

Schéma 1 : élaboration de la doctrine et des normes de base en radioprotection



1-1 Les bases de la réglementation des activités nucléaires

1-1-1 Le référentiel international pour la radioprotection

Le cadre juridique propre à la radioprotection trouve sa source dans des normes, standards ou recommandations établis à l'échelle internationale par différents organismes. Peuvent être cités, en particulier :

– la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), organisation non gouvernementale composée d'experts internationaux de diverses disciplines, qui publie des recommandations sur la protection des travailleurs, de la population et des patients contre les rayonnements ionisants, en s'appuyant sur l'analyse des connaissances scientifiques et techniques disponibles. Les dernières recommandations de la CIPR ont été publiées en 2007 dans la publication CIPR 103 ;
– l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), qui publie et révise régulièrement des « standards » dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Les exigences de base en matière de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (Normes de base n° 115), fondées sur les recommandations de la CIPR 60, ont été publiées en 1996. Un nouveau standard sur les principes fondamentaux de sûreté a été publié par l'AIEA fin 2006 et, pour tenir compte des nouvelles recommandations de la CIPR 103, les normes de base (BSS) ont été mises à jour en 2011 (*General Safety Requirements Part 3 - No. GSR Part 3 [Interim]*) ;
– l'Organisation internationale de normalisation (ISO), qui publie des normes techniques internationales constituant un élément important du dispositif de radioprotection : elles sont une charnière entre les principes, les concepts et les unités et le corpus réglementaire dont elles garantissent une application harmonisée.

À l'échelle européenne, le Traité Euratom, plus particulièrement par ses articles 30 à 33, définit les modalités d'élaboration des dispositions communautaires relatives à la protection contre les

À noter en 2013

La nouvelle directive Euratom

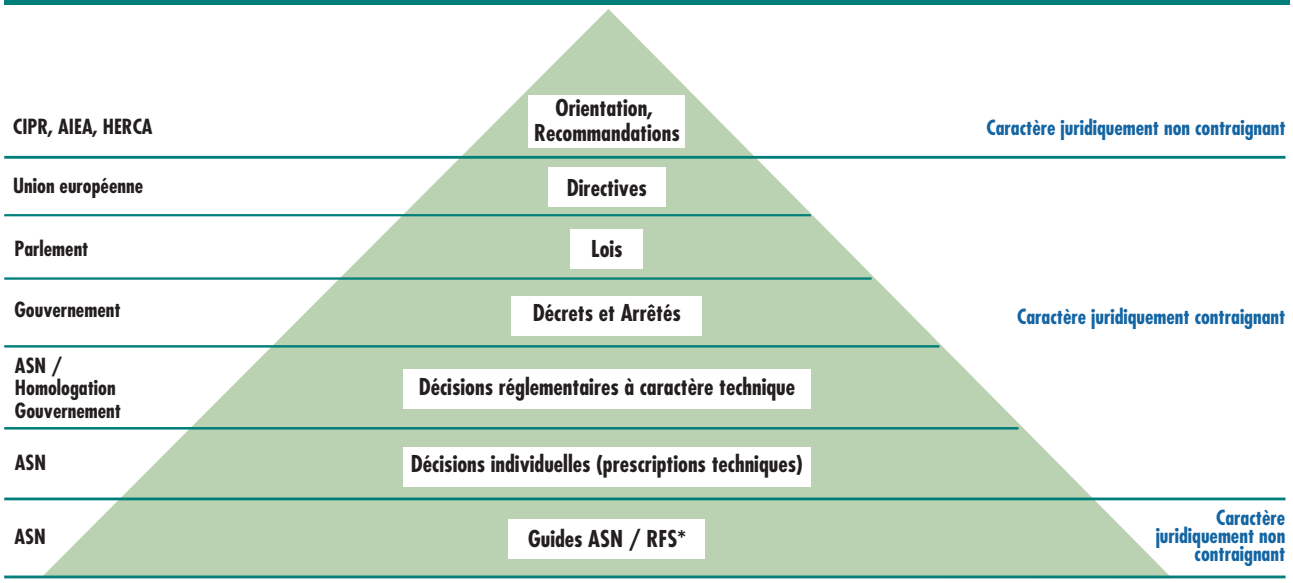
La proposition de nouvelle directive Euratom fixant les normes de base de radioprotection a été adoptée par le Conseil de l'Union européenne le 5 décembre 2013. A compter de sa publication au *Journal officiel* de l'Union européenne, les États membres disposent d'un délai de quatre ans pour transposer cette nouvelle directive. Cette réforme des normes de base européennes en matière de radioprotection vise notamment à consolider cinq directives existantes[1], à prendre en compte les recommandations de la CIPR 103 et à mettre en cohérence le cadre européen avec les nouvelles normes de base de l'AIEA.

Dès 2010, une proposition de directive avait fait l'objet d'une consultation informelle des États membres. Pour préparer sa position, l'ASN avait engagé un large processus de consultation auprès des parties prenantes nationales (IRSN, Groupes permanents d'experts en radioprotection, Conseil d'orientation sur les conditions de travail, représentants des exploitants dans les domaines industriel et médical, fabricants de matériaux de construction et associations). L'ASN avait émis un avis favorable considérant qu'elle reconduisait pour l'essentiel les directives antérieures et présentait des avancées positives sur l'application du principe de justification, sur l'approche graduée dans la mise en œuvre du système réglementaire en fonction du risque radiologique encouru, sur les sources naturelles de rayonnements ionisants et notamment pour le radon. Enfin, elle constatait que la réglementation française avait déjà anticipé le renforcement de certaines prescriptions, en particulier dans le domaine de la radiothérapie, et en étant parfois plus protectrice, par exemple en matière de radioprotection des travailleurs.

Sur la base de l'avis émis par l'ASN en 2011, et en apportant un appui technique au Secrétariat général aux affaires européennes/Comité technique Euratom tout au long des négociations, l'ASN a contribué activement à l'élaboration de la contribution française entre 2011 et 2013. En novembre 2013, en accord avec le Gouvernement, l'ASN a pris l'initiative de la mise en place du comité de transposition de cette nouvelle directive dont elle assure désormais le secrétariat technique. Le comité a décidé de travailler en première priorité sur les modifications législatives à apporter au code de la santé publique. Au-delà de ces sujets d'ordre législatif, l'ASN participera à l'ensemble des travaux réglementaires qui seront engagés à partir de l'année 2014 pour mettre à jour le code de la santé publique et le code du travail.

1. 96/29 relative à la protection du public et des travailleurs, 97/43 relative à la protection des patients lors d'expositions médicales, 89/618 relative à l'information du public sur les mesures de protection en cas d'urgence radiologique, 90/641 relative aux travailleurs extérieurs et 2003/122 relative aux sources de haute activité.

Schéma 2 : différents niveaux de réglementation dans le domaine du nucléaire de proximité en France



* Règles fondamentales de sûreté

rayonnements, et précise les pouvoirs et obligations de la Commission européenne en ce qui concerne leurs modalités d'application. Les directives Euratom correspondantes s'imposent aux différents pays, comme la directive 96/29/Euratom du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants, la directive 97/43/Euratom du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors des expositions à des fins médicales, et la directive 2003/122/Euratom du 22 décembre 2003 relative au contrôle des sources de haute activité et des sources orphelines.

Engagés depuis 2008, les travaux de mise à jour des directives Euratom sont maintenant achevés depuis la publication de la nouvelle directive Euratom fixant les normes de base en radioprotection lors du Conseil du 5 décembre 2013, (directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013, publiée le 17 janvier 2014).

1-1-2 Les codes et les principales lois applicables au contrôle des activités nucléaires en France

Le cadre juridique des activités nucléaires en France a fait l'objet de profondes refontes au cours de ces dernières années. Le dispositif législatif est maintenant assez complet et la publication des textes d'application est très avancée, même si elle n'est pas encore complètement achevée.

Code de la santé publique (CSP)

Le chapitre III « Rayonnements ionisants » du titre III du livre III de la première partie de la partie législative du CSP définit l'ensemble des « activités nucléaires », c'est-à-dire toutes les activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants émanant soit d'une source artificielle, qu'il s'agisse de substances ou de dispositifs, soit d'une source naturelle lorsque les radionucléides naturels sont traités ou l'ont été en raison de leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles. Il inclut également les « interventions » destinées à prévenir ou à réduire un risque radiologique consécutif à un accident dû à une contamination de l'environnement.

Le CSP définit dans son article L. 1333-1 les principes généraux de la radioprotection (justification, optimisation et limitation), établis au niveau international (CIPR) et repris par les exigences de l'AIEA et dans la directive Euratom 96/29. Ces principes, décrits dans le chapitre 2, orientent l'action réglementaire dont l'ASN a la responsabilité.

Le CSP institue également l'inspection de la radioprotection chargée de contrôler l'application de ses dispositions en matière de radioprotection. Cette inspection, composée et animée par l'ASN, est présentée dans le chapitre 4. Le code définit par ailleurs un dispositif de sanctions administratives et pénales qui est décrit dans ce même chapitre.

Code de l'environnement

Le code de l'environnement définit différentes notions. Aux termes de l'article L. 591-1 du code de l'environnement, la sécurité nucléaire est un concept regroupant « *la sûreté nucléaire, la radioprotection, la prévention et la lutte contre les actes de malveillance ainsi que les actions de sécurité civile en cas d'accident* ». L'expression « *sécurité nucléaire* » reste cependant encore, dans certains textes, limitée à la prévention des actes de malveillance et à la lutte contre ceux-ci.

La sûreté nucléaire est *« l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets*[2] *»*.

La radioprotection est *« la protection contre les rayonnements ionisants, c'est-à-dire l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement »*.

La transparence en matière nucléaire est *« l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire telle que définie à l'article L. 591-1 »*.

L'article L. 591-2 du code de l'environnement énonce le rôle de l'État en matière de sécurité nucléaire : il *« définit la réglementation en matière de sécurité nucléaire et met en œuvre les contrôles nécessaires à son application »*. Conformément à l'article L. 125-13 du code de l'environnement, *« l'État veille à l'information du public en matière de risques liés aux activités nucléaires définies au premier alinéa de l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et à leur impact sur la santé et la sécurité des personnes ainsi que sur l'environnement »*.

Les principes généraux applicables aux activités nucléaires sont mentionnés successivement aux articles L. 591-3, L. 125-14 et L. 591-4 du code de l'environnement. Ces principes sont présentés au point 1-1 du chapitre 2.

Le chapitre II du titre IX du livre V du code de l'environnement institue l'ASN, en définit la mission générale et les attributions et en précise la composition et le fonctionnement. Ses missions sont présentées aux points 2-3-1 et 2-3-2 du chapitre 2.

Le chapitre V du titre II du livre Ier du code de l'environnement traite de l'information du public en matière de sécurité nucléaire. Ce sujet est développé au chapitre 6.

Autres codes ou lois contenant des dispositions spécifiques aux activités nucléaires

Le code du travail définit des dispositions spécifiques pour la protection des travailleurs, salariés ou non, exposés aux rayonnements ionisants. Elles sont présentées au point 1-2-1 de ce chapitre.

La loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, dite loi « déchets », désormais en partie codifiée au chapitre II du titre IV du livre V du code de l'environnement, a fixé le cadre de la gestion des matières et déchets radioactifs. Elle impose en outre aux exploitants d'INB un mécanisme de provisionnement des charges de gestion de leurs déchets et combustibles usés et de démantèlement de leurs installations. Le chapitre 16 détaille certains éléments de cette loi.

Enfin, le code de la défense contient diverses dispositions relatives à la protection contre la malveillance dans le domaine nucléaire ou au contrôle des activités et installations nucléaires intéressant la défense. Elles sont présentées au point 5-3 du présent chapitre.

Autres réglementations concernant les activités nucléaires

Les activités nucléaires, pour certaines d'entre elles, sont soumises à diverses règles ayant le même objectif de protection des personnes et de l'environnement que les réglementations mentionnées ci-dessus mais avec un champ d'application ne se limitant pas au nucléaire ; il s'agit par exemple des conventions internationales (ex. Convention d'Aarhus), des dispositions européennes ou inscrites dans le code de l'environnement en matière d'évaluation de l'impact, d'information et de consultation du public, ou de la réglementation relative au transport de matières dangereuses ou de celles des équipements sous pression. L'application aux activités nucléaires de certaines de ces règles est évoquée dans le cours du présent rapport.

Signée le 25 juin 1998 à Aarhus (Danemark), la Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement (Convention d'Aarhus), a été ratifiée par la France le 8 juillet 2002 et est entrée en vigueur en France le 6 octobre 2002. Avec l'objectif de contribuer à protéger le droit de vivre dans un environnement propre à assurer la santé et le bien-être, les États signataires garantissent des droits d'accès à l'information sur l'environnement, de participation du public au processus décisionnel et d'accès à la justice en matière d'environnement.

1-2 La réglementation applicable aux différentes catégories de personnes et aux différentes situations d'exposition aux rayonnements ionisants

Les différents niveaux et limites d'exposition fixés par la réglementation sont présentés en annexe à ce chapitre.

1-2-1 La protection générale des travailleurs

Le code du travail contient diverses dispositions spécifiques à la protection des travailleurs, salariés ou non, exposés à des rayonnements ionisants. Il procède à la transposition en droit français des deux directives Euratom, 90/641 du 4 décembre 1990 concernant la protection opérationnelle des travailleurs extérieurs exposés à un risque de rayonnements ionisants au cours de leur intervention en zone contrôlée et 96/29 précitée.

2. La sûreté nucléaire, au sens de l'article L. 591.1 du code de l'environnement, est ainsi un concept plus limité que celui des objectifs du régime des installations nucléaires de base tel qu'il est décrit au point 3 du présent chapitre.

La participation du public à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement

S'inscrivant dans la ligne de la Convention d'Aarhus, l'article 7 de la Charte de l'environnement dispose que « *toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, (…) de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement* ». La plupart des décisions réglementaires ou individuelles prises par l'ASN constituent de telles décisions.

À la suite de plusieurs décisions du Conseil constitutionnel, rendues sur des questions prioritaires de constitutionnalité, nombre de procédures d'adoption de décisions publiques dans le domaine de l'environnement, et par extension dans celui du nucléaire, ont été déclarées contraires à la Constitution en ce qu'elles ne satisfaisaient pas aux obligations de l'article 7 de la Charte de l'environnement, qui a valeur constitutionnelle. Le Conseil constitutionnel a accordé des délais au Gouvernement et au Parlement pour adopter les dispositions législatives conformes à la Constitution, soit jusqu'au 1er janvier 2013 pour les décisions réglementaires et jusqu'au 1er septembre 2013 pour les décisions individuelles.

La loi n° 2012-1460 du 27 décembre 2012 relative à la mise en œuvre du principe de participation du public défini à l'article 7 de la Charte de l'environnement puis l'ordonnance n° 2013-714 du 5 août 2013 relative à la mise en œuvre du principe de participation du public défini à l'article 7 de la Charte de l'environnement ont fixé les conditions et limites de mise en œuvre du principe de participation du public pour les décisions réglementaires et individuelles ayant une incidence sur l'environnement.

Dans les deux cas, il s'agit de procédures de participation du public « subsidiaires », c'est-à-dire de procédures qui sont applicables dans le cas où les textes spécifiques ne prévoient pas une procédure particulière. La procédure d'enquête publique du chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement et la procédure de mise à disposition du public de l'article L. 122-1-1 du code de l'environnement (prévue pour les projets soumis à étude d'impact mais ne faisant pas l'objet d'une enquête publique) sont des procédures qui répondent aux exigences de l'article 7 de la Charte de l'environnement.

Pour les décisions réglementaires ayant une incidence sur l'environnement, l'article L. 120-1 du code de l'environnement, en vigueur depuis le 1er janvier 2013, impose que le projet de décision soit mis à disposition du public par voie électronique pendant une durée qui ne peut être inférieure à 21 jours sauf urgence tenant à la protection de l'environnement, de la santé publique ou de l'ordre public. Le projet de décision ne peut être adopté avant l'expiration d'un délai permettant la prise en considération des observations déposées par le public et la rédaction d'une synthèse de ces observations. Sauf en cas d'absence d'observations, ce délai ne peut être inférieur à quatre jours à compter de la date de la clôture de la consultation. Au plus tard à la date de la publication de la décision et pendant une durée minimale de trois mois, la synthèse des observations du public, qui indiquera celles dont il aura été tenu compte, ainsi que, dans un document séparé, les motifs de la décision devront être rendus publics sur le site de l'Autorité qui prend la décision.

Pour les décisions individuelles ayant une incidence directe ou significative sur l'environnement, l'article L. 120-1-1 du code de l'environnement, en vigueur depuis le 1er septembre 2013, impose que le projet de décision ou, lorsque la décision est prise sur demande, le dossier de demande soit mis à disposition du public par voie électronique pendant une durée qui ne peut être inférieure à 15 jours sauf urgence tenant à la protection de l'environnement, de la santé publique ou de l'ordre public. Le projet de décision ne peut être adopté avant l'expiration d'un délai permettant la prise en considération des observations du public. Ce délai ne peut être inférieur à trois jours à compter de la date de clôture de la consultation.

L'ASN a adopté une politique ambitieuse de mise en œuvre des dispositions relatives à la participation du public à l'élaboration de ses décisions (voir chapitre 6).

Le code du travail établit un lien avec les trois principes de radioprotection figurant dans le CSP. Les articles réglementaires de ce code visant la radioprotection ont été recodifiés par le décret n° 2010-750 du 2 juillet 2010 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements optiques artificiels.

La circulaire DGT/ASN n° 4 du 21 avril 2010 précise les modalités d'application des dispositions du code du travail concernant la radioprotection des travailleurs.

Les articles R. 4451-1 à R. 4451-144 du code du travail créent un régime unique de radioprotection pour l'ensemble des

La nouvelle directive Euratom et le code du travail

Pour les travailleurs susceptibles d'être exposés, la directive introduit une limite annuelle de dose efficace de 20 millisieverts (mSv), en remplacement de la valeur de 100 mSv sur cinq années consécutives. Dès 2003, cette limite avait été inscrite dans le code du travail (20 mSv sur 12 mois consécutifs). Toutefois, la limite de dose équivalente de 150 mSv sur 12 mois consécutifs pour le cristallin (œil), devra être modifiée et réduite à 20 mSv par an.

La nouvelle directive Euratom va conduire à modifier le dispositif existant de la PCR, en distinguant les missions de conseil et les missions plus opérationnelles. Le RPE (*« radiation protection expert »*) est chargé de donner un avis au chef d'entreprise ou à l'employeur sur les questions relatives à l'exposition des travailleurs et du public, le RPO (*« radiation protection officer »*) est chargé de la déclinaison opérationnelle de la radioprotection. Dès 2013, l'ASN et la Direction générale du travail (DGT) ont entamé des travaux de réflexion sur ce sujet.

La nouvelle directive Euratom ne modifie pas les règles générales pour la délimitation des zones surveillées et contrôlées. Cependant, sur la base des avis émis par le Groupe permanent d'experts en radioprotection, pour les applications industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, et en environnement (GPRADE), et le Groupe permanent d'experts en radioprotection pour les applications médicales des rayonnements ionisants (GPMED), la DGT et l'ASN ont d'ores et déjà annoncé leur intention, lors des travaux de transposition, de mettre à jour le dispositif existant pour le simplifier sur la base d'une approche graduée des risques. Il en est de même de la surveillance radiologique des travailleurs pour laquelle une évaluation du dispositif réglementaire existant a été engagée fin 2013 en collaboration avec la DGT et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). La publication d'un « livre blanc » sur ce dernier point est attendue fin 2014.

travailleurs (salariés ou non) susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants dans le cadre de leur activité professionnelle.

Parmi ces dispositions, il convient de citer :
- l'application du principe d'optimisation aux matériels, aux procédés et à l'organisation du travail (articles R. 4451-7 à R. 4451-11) qui conduit à préciser les modalités d'exercice des responsabilités et de circulation des informations entre le chef d'établissement, l'employeur, notamment lorsque celui-ci n'est pas le chef d'établissement, et la personne compétente en radioprotection ;
- la limite de dose annuelle (articles R. 4451-12 à R. 4451-15), fixée à 20 mSv sur douze mois consécutifs, sauf dans le cas de dérogations accordées pour tenir compte d'expositions exceptionnelles préalablement justifiées ou d'expositions professionnelles d'urgence ;
- la limite de dose pour la femme enceinte (article D. 4152-5) ou, plus précisément, pour l'enfant à naître (1 mSv pendant la période allant de la déclaration de grossesse jusqu'à la naissance).

Zonage

Des prescriptions relatives à la délimitation des zones surveillées, des zones contrôlées et des zones spécialement réglementées (zones contrôlées particulières) ont été édictées, quel que soit le secteur d'activité, par l'arrêté du 15 mai 2006 (publié au *Journal officiel* du 15 juin 2006). Cet arrêté définit, par ailleurs, les règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien à respecter dans ces zones.

La délimitation des zones réglementées prend en compte différents éléments de protection : la dose efficace pour l'exposition externe et, le cas échéant, l'exposition interne de l'organisme entier, les doses équivalentes pour l'exposition externe des extrémités et, le cas échéant, des débits de dose au niveau de l'organisme entier. Une circulaire DGT/ASN du 18 janvier 2008 en précise les modalités d'application.

Personne compétente en radioprotection (PCR)

Placée sous la responsabilité de l'employeur, la PCR est chargée de nombreuses missions de radioprotection dont l'optimisation, la mise en œuvre de la surveillance radiologique, l'information sur les risques mais aussi la délimitation des zones réglementées et l'étude des postes de travail.

L'arrêté du 26 octobre 2005 relatif aux modalités de formation de la PCR et de certification du formateur a été abrogé par l'arrêté du 24 décembre 2013, sur la base des recommandations émises par le GPMED et le GPRADE. Le nombre de jours de formation a été gradué en fonction des risques, avec une augmentation du nombre de jours pour les installations les plus complexes ou présentant un risque plus élevé.

Dosimétrie

Les modalités d'agrément des organismes chargés de la dosimétrie des travailleurs sont définies par l'arrêté du 6 décembre 2003 modifié ; les modalités du suivi médical des travailleurs et de transmission des informations sur la dosimétrie individuelle sont précisées par l'arrêté du 30 décembre 2004. Afin de prendre en compte le retour d'expérience et l'évolution des techniques, ces deux arrêtés ont été respectivement remplacés par l'arrêté du 21 juin 2013 relatif aux conditions d'accréditation des organismes en charge de la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants et par

l'arrêté du 17 juillet 2013 relatif à la carte de suivi médical et au suivi dosimétrique des travailleurs exposés aux rayonnements, ce dernier arrêté entrera en vigueur le 1er juillet 2014, date à laquelle sera abrogé l'arrêté du 30 décembre 2004. L'ASN délivre les agréments requis aux organismes et aux laboratoires de dosimétrie (voir encadré, chapitre 1).

Contrôles de radioprotection

Les contrôles techniques des sources et appareils émetteurs de rayonnements ionisants, des dispositifs de protection et d'alarme et des instruments de mesure, ainsi que les contrôles d'ambiance peuvent être confiés à l'IRSN, au service compétent en radioprotection, ou à des organismes agréés en application de l'article R. 1333-97 du CSP. La nature et la fréquence des contrôles techniques de radioprotection sont définies par la décision n° 2010-DC-0175 de l'ASN du 4 février 2010.

Les contrôles techniques portent sur les sources et les appareils émetteurs de rayonnements ionisants, l'ambiance, les instruments de mesure et les dispositifs de protection et d'alarme, la gestion des sources et des éventuels déchets et effluents produits. Ils sont réalisés, pour partie, au titre du contrôle interne de l'exploitant et, pour l'autre partie, par des organismes extérieurs (les contrôles externes sont obligatoirement réalisés par l'IRSN ou par un organisme agréé en application de l'article R. 1333-97 du CSP – voir point 2-1-4).

Radon dans le milieu de travail

(Voir point 2-3-1).

1-2-2 La protection générale de la population

Outre les mesures particulières de radioprotection prises dans le cadre des autorisations individuelles concernant les activités nucléaires pour le bénéfice de la population et des travailleurs, plusieurs mesures d'ordre général inscrites dans le CSP concourent à assurer la protection du public contre les dangers des rayonnements ionisants.

Limites de dose pour le public

La limite de dose efficace annuelle (article R. 1333-8 du CSP) reçue par une personne du public du fait des activités nucléaires est fixée à 1 mSv/an ; les limites de doses équivalentes pour le cristallin et pour la peau sont fixées respectivement à 15 mSv/an et à 50 mSv/an. La méthode de calcul des doses efficaces et équivalentes, ainsi que les méthodes utilisées pour estimer l'impact dosimétrique sur une population, sont définies par l'arrêté du 1er septembre 2003.

Radioactivité des biens de consommation et des matériaux de construction

L'addition intentionnelle de radionucléides naturels ou artificiels dans l'ensemble des biens de consommation et des produits de construction est interdite (article R. 1333-2 du CSP). Des dérogations peuvent, toutefois, être accordées par le ministre chargé de la santé, après avis du Haut Conseil de santé publique (HCSP) et de l'ASN, sauf en ce qui concerne les denrées alimentaires et matériaux placés à leur contact, les produits cosmétiques, les jouets et les parures. L'arrêté interministériel du 5 mai 2009 fixe la composition du dossier de demande de dérogation et les modalités d'information des consommateurs prévues à l'article R. 1333-5 du CSP. Ce dispositif de dérogation a été utilisé en 2011 pour encadrer le retrait progressif des détecteurs ioniques de fumée (voir chapitre 10). Ce principe d'interdiction ne concerne pas les radionucléides naturellement présents dans les constituants de départ ou dans les additifs utilisés pour la préparation de denrées alimentaires (par exemple, le potassium 40 dans le lait) ou encore dans la fabrication de matériaux constitutifs de biens de consommation ou de produits de construction.

En complément, est également interdite l'utilisation de matériaux ou de déchets provenant d'une activité nucléaire, lorsque ceux-ci sont contaminés ou susceptibles de l'être par des radionucléides du fait de cette activité.

Il n'existe pas actuellement de réglementation pour limiter la radioactivité naturelle des matériaux de construction, lorsque celle-ci est présente naturellement dans les constituants utilisés pour leur fabrication.

En 2012, le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) a décidé la création du groupe de travail portant sur les modalités d'information et de consultation en cas de demande de dérogations à l'interdiction d'addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation ou les produits de construction. Philippe Jamet, commissaire de l'ASN, a été chargé de présider ce groupe de travail. Sa première séance a eu lieu le 11 octobre 2013.

Radioactivité de l'environnement

Un réseau national de collecte des mesures de la radioactivité de l'environnement a été constitué en 2009 (article R. 1333-11 du CSP) ; les données recueillies doivent contribuer à l'estimation des doses reçues par la population. Les orientations de ce réseau sont définies par l'ASN et sa gestion est confiée à l'IRSN (décision n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008 de l'ASN portant organisation du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires).

Afin de garantir la qualité des mesures, les laboratoires inclus dans ce réseau doivent satisfaire à des critères d'agrément qui comportent notamment des essais d'intercomparaison.

La présentation du réseau national de mesure est détaillée au chapitre 5.

Qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine

En application de l'article R. 1321-3 du CSP, les eaux destinées à la consommation humaine sont soumises à des contrôles de leur qualité radiologique. Les modalités de ces contrôles sont précisées par l'arrêté du 12 mai 2004. Ils s'inscrivent dans le cadre du contrôle sanitaire réalisé par les Agences régionales de santé (ARS). L'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux introduit quatre indicateurs pour la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation

À noter en 2013

La mesure du radon dans l'eau du robinet

Une nouvelle directive européenne fixant des exigences pour la protection de la santé de la population en ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine a été publiée en novembre 2013. Elle renforce, en particulier, les exigences du contrôle de la présence de radon dans l'eau de consommation et sa transposition conduira à une modification de l'arrêté du 12 mai 2004.

L'ASN a apporté un appui au Secrétariat général des affaires européennes/Comité technique Euratom (SGAE/CTE) lors des négociations sur cette directive en 2012 et 2013.

humaine. Ces indicateurs et les limites retenues sont l'activité alpha globale (0,1 becquerel/litre - Bq/L), l'activité bêta globale résiduelle (1 Bq/L), l'activité du tritium (100 Bq/L) et la dose totale indicative - DTI (0,1 mSv/an). La circulaire de la Direction générale de la santé (DGS) du 13 juin 2007 accompagnée des recommandations de l'ASN, précise la doctrine associée à cette réglementation.

Qualité radiologique des denrées alimentaires

Des restrictions de consommation ou de commercialisation des produits alimentaires peuvent s'avérer nécessaires en cas d'accident ou de toute autre situation d'urgence radiologique.

En Europe, ces restrictions sont déterminées par le règlement (Euratom) n° 3959/87 du Conseil du 22 décembre 1987, modifié par le règlement (CEE) n° 2219/89 du Conseil du 18 juillet 1989, fixant dans ce cas les niveaux maximaux admissibles (NMA) de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour le bétail. Les NMA ont été établis afin de « sauvegarder la santé de la population tout en maintenant l'unité du marché ».

En cas d'accident nucléaire avéré, l'application « automatique » de ce règlement ne saurait excéder trois mois ; il serait ensuite relayé par des dispositions spécifiques (voir le règlement spécifique à l'accident de Tchernobyl dont les valeurs sont reprises en annexe).

À la suite de l'accident survenu à Fukushima le 11 mars 2011, ce dispositif a été activé à de nombreuses reprises, entre 2011 et 2013, pour tenir compte de l'évolution de la situation radiologique dans les régions concernées[3].

Déchets et effluents radioactifs

La gestion des déchets et des effluents en provenance des INB et des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) est soumise aux dispositions des régimes réglementaires particuliers concernant ces installations (pour les INB, voir point 3-4-3). Pour la gestion des déchets et effluents provenant des autres établissements, y compris des établissements hospitaliers (article R. 1333-12 du CSP), des règles générales sont établies par la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008. Ces déchets et effluents doivent être éliminés dans des installations dûment autorisées, sauf si des dispositions particulières sont prévues pour organiser et contrôler sur place leur décroissance radioactive (cela concerne les radionucléides présentant une période radioactive inférieure à 100 jours).

Tableau 1 : valeurs des niveaux maximum admissibles appliqués au Japon depuis mars 2011

Appliqué en 2011		Appliqué depuis le 1er avril 2012	
Catégorie d'aliments	**Niveau maximum admissible pour le césium (Bq/kg)**	**Catégorie d'aliments**	**Niveau maximum admissible pour le césium (Bq/kg)**
Eau potable	200	Eau potable	10
Lait et produits laitiers	200	Lait	50
Végétaux frais	500	Aliments pour enfants	50
Céréales		Autres aliments	100

3. Règlement européen (UE) 297/2011, modifié ensuite par les règlements 351/2011, 506/2011, 657/2011, 961/2011, 1371/2011, 284/2012, 561/2012, 996/2012 et 495/2013

Bien que la directive Euratom 96/29 précitée le permette, la réglementation française n'a pas repris la notion de « seuil de libération », c'est-à-dire de niveau générique de radioactivité au-dessous duquel les effluents et déchets issus d'une activité nucléaire peuvent être éliminés sans aucun contrôle. En pratique, l'élimination des déchets et effluents est contrôlée au cas par cas lorsque les activités qui les produisent sont soumises à un régime d'autorisation (cas des INB et des ICPE) ou peut faire l'objet de prescriptions techniques lorsque ces activités sont soumises à déclaration. De même, la réglementation française n'utilise pas la notion de « dose triviale » figurant dans la directive Euratom 96/29, c'est-à-dire la dose au-dessous de laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection (10 microsieverts (µSv)/an).

En 2012 et 2013, l'ASN a participé à l'élaboration des dispositions de transposition de la directive 2011/70/Euratom établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs (voir point 3-1-2).

1-2-3 La protection des personnes en situation d'urgence radiologique

La protection de la population contre les dangers des rayonnements ionisants en situation accidentelle ou en situation d'urgence radiologique est assurée par la mise en œuvre d'actions spécifiques (ou contre-mesures) adaptées à la nature et à l'importance de l'exposition. Dans le cas particulier d'accidents nucléaires, ces actions ont été définies dans la circulaire interministérielle du 10 mars 2000 portant révision des plans particuliers d'intervention relatifs aux INB, en y associant des niveaux d'intervention exprimés en termes de doses. Ces niveaux constituent des repères pour les pouvoirs publics (préfets) qui ont à décider localement, au cas par cas, des actions à mettre en œuvre.

Niveaux de référence et d'intervention

Les niveaux d'intervention ont été mis à jour en 2009 par la décision réglementaire n° 2009-DC-0153 de l'ASN du 18 août 2009, avec une réduction du niveau concernant l'exposition de la thyroïde. Désormais, les actions de protection à mettre en place en situation d'urgence, et les niveaux d'intervention associés, sont :
- la mise à l'abri, si la dose efficace prévisionnelle dépasse 10 mSv ;
- l'évacuation, si la dose efficace prévisionnelle dépasse 50 mSv ;
- l'administration d'iode stable, lorsque la dose équivalente prévisionnelle à la thyroïde risque de dépasser 50 mSv.

Les niveaux de référence d'exposition pour les personnes intervenant en situation d'urgence radiologique sont également définis par voie réglementaire (articles R. 1333-84 et R. 1333-86 du CSP) ; deux groupes d'intervenants sont ainsi définis :
- le premier groupe est composé des personnels formant les équipes spéciales d'intervention technique ou médicale préalablement constituées pour faire face à une situation d'urgence radiologique. À ce titre, ces personnels font l'objet d'une surveillance radiologique, d'un contrôle d'aptitude médicale, d'une formation spéciale et disposent d'un équipement adapté à la nature du risque radiologique ;
- le second groupe est constitué des personnels n'appartenant pas à des équipes spéciales, mais intervenant au titre des missions relevant de leur compétence. Ils bénéficient d'une information adaptée.

Les niveaux de référence d'exposition individuelle pour les intervenants, exprimés en termes de dose efficace, sont fixés comme suit :
- la dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 1 est de 100 mSv ; elle est fixée à 300 mSv lorsque l'intervention est destinée à protéger des personnes ;
- la dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 2 est de 10 mSv ; un dépassement des niveaux de référence est admis exceptionnellement, afin de sauver des vies humaines, pour des intervenants volontaires et informés du risque que comporte leur intervention.

Information de la population en situation d'urgence radiologique

Les modalités d'information de la population en situation d'urgence radiologique font l'objet d'une directive communautaire spécifique (directive 89/618/Euratom du 27 novembre 1989 concernant l'information de la population sur les mesures de protection sanitaire applicables et sur le comportement à adopter en cas d'urgence radiologique). Cette directive a été transposée en droit français par le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention concernant certains ouvrages ou installations fixes et pris en application de l'article 15 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.

Deux arrêtés d'application ont été publiés :
- l'arrêté du 4 novembre 2005 relatif à l'information des populations en cas de situation d'urgence radiologique ;
- l'arrêté du 8 décembre 2005 relatif au contrôle d'aptitude médicale, à la surveillance radiologique et aux actions de formation ou d'information au bénéfice des personnels intervenant dans la gestion d'une situation d'urgence radiologique.

1-2-4 La protection de la population en situation d'exposition durable

La contamination des sites par des substances radioactives est le résultat de l'exercice, passé ou ancien, d'une activité nucléaire (utilisation de sources non scellées, industrie du radium…) ou d'une activité industrielle utilisant des matières premières contenant des quantités non négligeables de radioéléments naturels de la famille de l'uranium ou du thorium (activité générant une exposition aux rayonnements naturels dite « renforcée » voir point 2-3-2). Ces sites sont, pour la plupart, répertoriés dans l'inventaire diffusé et mis à jour périodiquement par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

La contamination des sites peut également être le résultat de rejets accidentels de substances radioactives dans l'environnement (voir chapitre 5).

Ces différentes situations d'exposition sont qualifiées d' « exposition durable » dans le code de la santé publique (la CIPR 103 utilise depuis 2007 l'expression « situation d'exposition existante »). Pour ces situations, conformément aux textes internationaux, aucune limite d'exposition de la population n'a été fixée au niveau réglementaire, la gestion de ces sites étant principalement basée sur une application au cas par cas du principe d'optimisation.

Un nouveau guide pour la gestion des sites potentiellement pollués, dont l'élaboration a été pilotée par l'ASN et le ministère chargé de l'environnement avec l'appui de l'IRSN, décrit la démarche applicable pour traiter les diverses situations susceptibles d'être rencontrées dans le cadre de la réhabilitation des sites (potentiellement) contaminés par des substances radioactives.

2 La réglementation du nucléaire de proximité

L'expression « nucléaire de proximité » désigne les applications médicales, industrielles et de recherche des rayonnements ionisants lorsqu'elles ne relèvent pas du régime des INB ou des ICPE. En particulier, cela concerne la fabrication, la détention, la distribution, y compris l'importation et l'exportation, et l'utilisation de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant.

2-1 Les procédures et règles applicables aux activités nucléaires de proximité

Les procédures et règles applicables aux activités nucléaires de proximité, dès lors qu'elles ne bénéficient pas d'une exemption, sont décrites dans la section 3 du chapitre III du titre III du livre III de la première partie du CSP. Les autorisations et agréments sont délivrés par l'ASN et les déclarations sont déposées auprès des divisions territoriales de l'ASN.

Inspection de l'ASN en gammagraphie à Boulogne-Billancourt – Octobre 2013

2-1-1 Le régime d'autorisation

Le régime d'autorisation s'applique indistinctement aux entreprises ou établissements qui détiennent sur place des radionucléides, mais aussi à ceux qui en font le commerce ou les utilisent sans les détenir directement. Les autorisations délivrées en application des régimes d'autorisation des industries relevant du code minier, des INB et des ICPE tiennent lieu d'autorisation de fabrication ou de détention de sources de rayonnements ionisants (voir chapitre 10) mais ne dispensent pas du respect des dispositions du CSP.

L'autorisation de l'ASN, renouvelable, est délivrée pour une durée qui ne peut excéder 10 ans. Les dossiers de demande d'autorisation et les déclarations sont à établir avec un formulaire téléchargeable sur *www.asn.fr* ou disponibles auprès des divisions territoriales de l'ASN. Les modalités de dépôt des demandes d'autorisation, fixées par les articles R. 1333-23 et suivants du CSP, sont précisées par la décision n° 2010-DC-192 de l'ASN du 22 juillet 2010, qui fixe le contenu des dossiers joints à la demande d'autorisation. Les exigences ont été harmonisées entre les domaines médicaux et les domaines non médicaux. Les nouveaux formulaires déclinant les décisions ont été progressivement mis en ligne depuis 2011.

Autorisations dans le domaine médical et en recherche biomédicale

L'ASN délivre les autorisations pour l'utilisation de radionucléides, produits ou dispositifs en contenant, utilisés en médecine nucléaire et en curiethérapie, pour l'utilisation des accélérateurs de particules en radiothérapie externe, des appareils de scanographie et des irradiateurs de produits sanguins. Pour les applications médicales et de recherche biomédicale, le régime des autorisations n'est assorti d'aucune exemption.

Autorisations dans les domaines non médicaux

L'ASN est chargée de délivrer les autorisations pour les applications industrielles et de recherche non médicale ; cela concerne, pour ces domaines :
- l'importation, l'exportation et la distribution de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant ;
- la fabrication, la détention et l'utilisation de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant, d'appareils émettant des rayonnements ionisants, l'emploi d'accélérateurs autres que les microscopes électroniques et l'irradiation de produits de quelque nature que ce soit, y compris les denrées alimentaires, à l'exclusion des activités bénéficiant d'une autorisation en application du code minier, du régime des INB ou de celui des ICPE.

Les critères d'exemption d'autorisation retenus par la directive 96/29/Euratom (annexe 1, tableau A) figurent en annexe au CSP (tableau A, annexe 13-8).

L'exemption est possible si l'une des conditions suivantes est respectée :
- les quantités de radionucléides détenues, au total, sont inférieures aux valeurs d'exemption en Bq ;
- les concentrations des radionucléides sont inférieures aux valeurs d'exemption en Bq/kg.

2-1-2 Le régime de déclaration

La liste des activités soumises à déclaration en application de l'article R. 1333-19-1 du CSP a été mise à jour en 2009 par la décision n° 2009-DC-0146 de l'ASN du 16 juillet 2009, complétée par la décision n° 2009-DC-0162 de l'ASN du 20 octobre 2009. Comme la radiologie médicale de faible intensité, la radiologie en cabinet vétérinaire fait désormais partie des activités soumises à déclaration. Elle s'ajoute aux autres activités non médicales soumises à déclaration en application de l'article R. 1333-19-3° du CSP.

L'ASN accuse réception de la déclaration déposée par la personne physique ou morale responsable de l'activité nucléaire. La durée maximale de validité de la déclaration ayant été supprimée, une nouvelle déclaration ne devient obligatoire pour les activités régulièrement déclarées que si des modifications significatives sont apportées à l'installation (changement ou ajout d'appareil, transfert ou modification substantielle du local ou encore changement du titulaire).

Enfin, les installations à rayons X utilisées en application de procédures médico-légales (par exemple : examen radiologique pour la détermination de l'âge d'un individu, utilisation des rayons X pour la détection d'objets dissimulés dans le corps humain...) relèvent du régime d'autorisation ou de déclaration applicable aux installations à finalité médicale, selon le type d'appareils utilisé (voir point 2-2).

2-1-3 L'autorisation des fournisseurs de sources de rayonnements ionisants

La décision n° 2008-DC-0109 de l'ASN du 19 août 2008 concerne le régime d'autorisation de distribution, d'importation et/ou d'exportation de radionucléides et produits ou dispositifs en contenant. Cette décision couvre les produits destinés à des fins industrielles et de recherche, mais également les produits de santé : médicaments contenant des radionucléides (médicaments radiopharmaceutiques, précurseurs et générateurs), dispositifs médicaux (appareils de télégammathérapie, sources de curiethérapie et projecteurs associés, irradiateurs de produits sanguins…) et des dispositifs médicaux de diagnostic *in vitro* (pour les dosages par radio-immunologie).

La décision n° 2008-DC-0108 de l'ASN du 19 août 2008 concerne l'autorisation de détention et d'utilisation d'un accélérateur de particules (cyclotron) et de fabrication de médicaments radiopharmaceutiques contenant un émetteur de positons.

2-1-4 L'agrément des organismes de contrôle technique de la radioprotection

Le contrôle technique de l'organisation de la radioprotection, y compris le contrôle des modalités de gestion des sources radioactives et des déchets éventuellement associés, est confié à des organismes agréés (article R. 1333-97 du CSP). Les conditions et les modalités d'agrément de ces organismes sont fixées par la décision n° 2010-DC-0191 de l'ASN du 22 juillet 2010. C'est l'ASN qui délivre ces agréments. La liste des organismes agréés est disponible sur *www.asn.fr*. La nature et la fréquence des contrôles techniques de radioprotection ont été définies par la décision n° 2010-DC-0175 de l'ASN mentionnée au point 1-2-1.

2-1-5 Les règles de gestion des sources radioactives

Les règles générales relatives à la gestion des sources radioactives figurent dans la section 4 du chapitre III du titre III du livre III de la première partie du CSP. Ces règles sont les suivantes :
- il est interdit à toute personne ne bénéficiant pas d'une autorisation de céder ou d'acquérir des sources radioactives ;
- un enregistrement préalable est obligatoire auprès de l'IRSN pour l'acquisition, la distribution, l'importation et l'exportation de radionucléides sous forme de sources scellées ou non scellées, de produits ou dispositifs en contenant ; cet enregistrement préalable permet d'organiser le suivi des sources de leur mise sur le marché jusqu'à leur fin de vie ;
- une traçabilité des radionucléides sous forme de sources scellées ou non, de produits ou dispositifs en contenant, est requise dans chaque établissement ;
- la perte ou le vol de sources radioactives doit faire l'objet d'une déclaration à l'ASN ;
- tout utilisateur de sources scellées est tenu de faire reprendre les sources périmées, détériorées ou en fin d'utilisation par le fournisseur, qui est dans l'obligation de les récupérer.

Les modalités de mise en œuvre et d'acquittement des garanties financières qui incombent aux fournisseurs de sources doivent être définies par un arrêté des ministres chargés de la santé et des finances (articles R. 1333-53 et R. 1333-54-2 du CSP). En l'absence d'arrêté, les conditions particulières d'autorisation

établies par la Commission interministérielle des radioéléments artificiels (CIREA) en 1990 sont reprises en tant que prescriptions dans les autorisations, et sont, de ce fait, applicables aux titulaires d'autorisation.

2-1-6 Les règles de conception des installations

Des décisions techniques de l'ASN, soumises à homologation des ministres chargés de la radioprotection, peuvent être adoptées pour fixer les règles de conception et d'exploitation des installations où sont utilisées des sources de rayonnements ionisants.

Concernant la conception des installations, l'Union technique de l'électricité (UTE) a conduit un processus de révision des normes NF-C 15-160 et des normes spécifiques associées (normes d'installation). Sur la base de ces travaux, l'ASN a engagé une mise à jour des règles de conception et d'aménagement des installations à l'intérieur desquelles sont produits et utilisés des rayonnements X. Après plusieurs présentations des orientations et prescriptions aux GPRADE et GPMED, l'ASN a publié la décision n° 2013-DC-0349 du 4 juin 2013 fixant les règles techniques minimales de conception des installations dans lesquelles sont présents des rayonnements X, qui a été homologuée le 22 août 2013. Cette décision concerne des installations du domaine industriel et scientifique (recherche) comme la radiographie industrielle en casemate par rayonnements X, la radiologie vétérinaire, et également des installations du domaine médical comme la radiologie conventionnelle, la radiologie dentaire et les scanners (voir chapitres 3 et 9).

Cet arrêté abroge, par ailleurs, l'arrêté du 30 août 1991 déterminant les conditions d'installation auxquelles doivent satisfaire les générateurs électriques de rayons X.

La décision entre en vigueur le 1er janvier 2014.

Un projet de décision relatif aux règles de conception et d'exploitation des installations de médecine nucléaire a été préparé en 2013 et soumis à la consultation du public ; sa publication est attendue début 2014.

2-2 La protection des personnes exposées à des fins médicales et médico-légales

La radioprotection des personnes exposées à des fins médicales repose sur deux principes respectivement mentionnés aux 1° et 2° de l'article L. 1333-1 du CSP : la justification des actes et l'optimisation des expositions, sous la responsabilité des praticiens demandeurs d'examens d'imagerie médicale exposant aux rayonnements ionisants et des praticiens réalisateurs de ces actes. La responsabilité finale de l'exposition est dévolue aux praticiens réalisateurs des actes. Ces principes couvrent l'ensemble des applications diagnostiques ou thérapeutiques des rayonnements ionisants, y compris les examens radiologiques demandés dans le cadre du dépistage, de la médecine du travail, de la médecine sportive ou dans un cadre médico-légal.

2-2-1 La justification des actes

Entre le médecin demandeur et le médecin réalisateur de l'acte exposant le patient, un échange écrit d'informations doit permettre de justifier l'intérêt de l'exposition pour chaque acte. Cette justification « individuelle » est requise pour chaque acte. Les articles R. 1333-70 et R. 1333-71 du CSP prévoient la publication de guides de « prescription des actes et examens courants » (aussi appelés « guides des indications ») et de guides de « procédures de réalisation des actes ».

2-2-2 L'optimisation des expositions

En imagerie médicale (radiologie et médecine nucléaire), l'optimisation consiste à délivrer la dose la plus faible possible compatible avec l'obtention d'une image de qualité, c'est-à-dire d'une image apportant l'information diagnostique recherchée. En thérapie (radiothérapie externe, curiethérapie et médecine nucléaire), l'optimisation consiste à délivrer la dose prescrite au niveau tumoral pour détruire les cellules cancéreuses, tout en limitant la dose aux tissus sains au niveau le plus faible possible.

Tableau 2 : liste des guides des indications et des procédures de réalisation des actes médicaux exposant aux rayonnements ionisants

Spécialité	Radiologie médicale		Médecine nucléaire	Radiothérapie	Radiologie dentaire
Documents	**Guide des procédures**	**Guide des indications**	**Guide des indications et des procédures**	**Guide des procédures en radiothérapie externe**	**Guide des indications et des procédures**
Disponibilité	www.sfrnet.org www.irsn.org	www.sfrnet.org www.irsn.org	www.sfmn.org	www.sfro.org	www.adf.asso.fr www.has-sante.fr

Prescriptions de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013 pour les installations où sont utilisés des appareils émetteurs de rayons X

La décision est applicable aux installations comportant des appareils électriques fonctionnant sous une haute tension inférieure ou égale à 600 kV, et destinés à émettre des rayonnements X, mobiles ou non, utilisés à poste fixe ou couramment dans un même local. Elle vise les nouvelles installations quel que soit leur usage : médical et dentaire, vétérinaire, industriel ou scientifique.

Les exigences définies dans la décision s'appliquent directement à une enceinte à rayonnement X indépendamment du local dans lequel elle est installée. Elle ne s'applique pas aux installations électriques susceptibles d'émettre des rayonnements X parasites.

La décision impose que l'aménagement et l'accès des installations soient conformes aux exigences de radioprotection fixées par la norme NF C 15-160 dans sa version de mars 2011, modifiées et complétées par les prescriptions annexées à la décision.

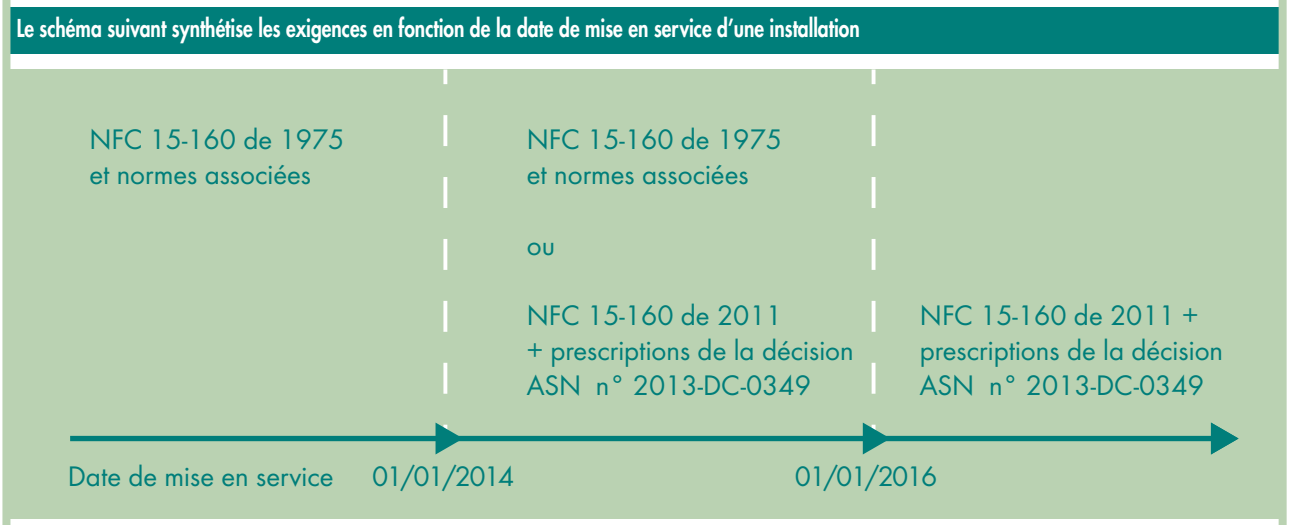
Sauf justifications techniques particulières, aucun local ou partie de ce local, autre que celui ou celle contenant l'appareil électrique émettant des rayonnements X n'est, du fait de son utilisation, classé en zone réglementée. Le pupitre de commande de l'appareil électrique émettant des rayonnements X, lorsqu'il est indépendant du dispositif émetteur de rayonnement ionisant, ne peut pas être placé en zone contrôlée.

La décision fixe, par domaine d'activité, des prescriptions techniques complémentaires portant notamment sur la signalisation lumineuse, les arrêts d'urgence et les dispositifs de déverrouillage des accès.

La vérification du respect des prescriptions de la décision est consignée dans le rapport de conformité prévu par la norme NF C 15-160 dans sa version de mars 2011 comportant notamment les éléments permettant de justifier les paramètres de calcul utilisés pour la conception de l'installation. Toute modification des paramètres de calcul donne lieu à une mise à jour de ce rapport de conformité.

Les installations mises en service avant le 1er janvier 2016 et qui répondent à la norme NF C 15-160 dans sa version de novembre 1975 et à ses normes associées sont réputées conformes à la décision dès lors qu'elles restent conformes à ces normes.

Le schéma suivant synthétise les exigences en fonction de la date de mise en service d'une installation



Pour la mise en conformité des blocs opératoires existants où sont utilisés des appareils mobiles, la décision prévoit des dispositions particulières basées sur la mesure des débits de dose dans les pièces attenantes.

Pour faciliter l'application pratique du principe d'optimisation, des guides de procédures standardisées de réalisation des actes utilisant les rayonnements ionisants ont été réalisés et sont actualisés régulièrement ou sont en cours de préparation par les professionnels (tableau 2).

Niveaux de référence diagnostiques

Les niveaux de référence diagnostiques (NRD) constituent un des outils de l'optimisation des doses. Prévus par l'article R. 1333-68 du CSP, les NRD sont définis dans l'arrêté du 24 octobre 2011 relatif aux niveaux de référence diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire. Il s'agit, pour la radiologie, de valeurs de doses, et pour la médecine nucléaire, d'activités administrées, qui sont établies pour les examens les plus courants ou les plus irradiants. La réalisation de mesures ou de relevés périodiques, selon le type d'examen, doit être effectuée dans chaque service de radiologie et de médecine nucléaire.

Contraintes de dose

Dans le domaine de la recherche biomédicale où l'exposition aux rayonnements ionisants ne présente pas de bénéfice direct pour les personnes exposées, des contraintes de dose destinées à encadrer les doses délivrées doivent être établies par le médecin.

Radiophysique médicale

La sécurité des soins en radiothérapie et la mise en œuvre de l'optimisation des doses délivrées aux patients en imagerie médicale font appel à des compétences particulières dans le domaine de la physique médicale. Le recours à une personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), précédemment appelée « radiophysicien », dont la présence était déjà obligatoire en radiothérapie et en médecine nucléaire, a été étendu à la radiologie.

Les missions de la PSRPM ont été précisées et élargies par l'arrêté du 19 novembre 2004 modifié. Ainsi, la PSRPM doit s'assurer que les équipements, les données et procédés de calcul utilisés pour déterminer et délivrer les doses et activités administrées au patient, dans toute procédure d'exposition aux rayonnements ionisants, sont appropriés ; en particulier, en radiothérapie, elle garantit que la dose de rayonnements reçue par les tissus faisant l'objet de l'exposition correspond à celle prescrite par le médecin demandeur.

De plus, elle procède à l'estimation de la dose reçue par le patient au cours des procédures diagnostiques et contribue à la mise en œuvre de l'assurance de qualité, y compris le contrôle de qualité des dispositifs médicaux.

Des critères transitoires définissant les conditions de présence des radiophysiciens dans les centres de radiothérapie avaient été définis par décret (décret n° 2009-959 du 29 juillet 2009). Depuis la fin de la période transitoire (mai 2012), sont désormais applicables les critères définis par l'Institut national du cancer (INCa), en application du décret n° 2007-388 du 21 mars 2007, en particulier celui concernant la présence obligatoire du radiophysicien pendant les séances de traitement.

Depuis 2005, le chef d'établissement doit établir un plan pour la radiophysique médicale, en définissant les moyens à mettre en œuvre, notamment en termes d'effectifs compte tenu des pratiques médicales réalisées dans l'établissement, du nombre de patients accueillis ou susceptibles de l'être, des compétences existantes en matière de dosimétrie et des moyens mis en œuvre pour l'assurance et le contrôle de qualité.

Les modalités de formation des PSRPM ont été mises à jour par les arrêtés du 28 février et du 6 décembre 2011.

Assurance de la qualité en radiothérapie

Les obligations en matière d'assurance de la qualité des centres de radiothérapie, prévues à l'article R. 1333-59 du CSP, ont été précisées par la décision n° 2008-DC-0103 de l'ASN du 1er juillet 2008, qui porte principalement sur le système de management de la qualité (SMQ), l'engagement de la direction dans le cadre du SMQ, le système documentaire, la responsabilité du personnel, l'analyse des risques encourus par les patients au cours du processus radiothérapeutique et le recueil et le traitement des situations indésirables ou des dysfonctionnements sur les plans tant organisationnel qu'humain et matériel.

Ces obligations sont entrées en vigueur depuis septembre 2011.

Maintenance et contrôle de qualité des dispositifs médicaux

La maintenance et le contrôle de qualité, interne et externe, des dispositifs médicaux faisant appel aux rayonnements ionisants (articles R. 5211-5 à R. 5211-35 du CSP) ont été rendus obligatoires par l'arrêté du 3 mars 2003. Le contrôle de qualité externe est confié à des organismes agréés par le directeur général de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) à qui il appartient de définir, par décision, les critères d'acceptabilité, les paramètres de suivi et la périodicité des contrôles des dispositifs médicaux concernés. Les décisions publiées sont disponibles sur le site Internet de l'ANSM.

Comprendre

La nouvelle directive Euratom et le code de la santé publique (radioprotection des patients)

La nouvelle directive Euratom introduit l'obligation de définir un « système de reconnaissance des experts en physique médicale ». Cette disposition devrait conduire à renforcer le cadre réglementaire existant, jugé insuffisant. Pour la radiothérapie, la directive rend obligatoire l'analyse des risques, l'enregistrement et l'analyse des événements indésirables ainsi que leur déclaration aux autorités, dispositif déjà en vigueur en France.

Pour les applications médico-légales des rayonnements ionisants, la nouvelle directive Euratom introduit une nouvelle terminologie (« exposition délibérée de personnes à des fins d'imagerie non médicale ») et devrait conduire à réexaminer le dispositif existant, avec une application plus opérationnelle du principe de justification.

Formation et information

La formation des professionnels de santé et l'information des patients constituent également des points forts de la démarche d'optimisation.

L'arrêté du 18 mai 2004 a défini les objectifs et le contenu des programmes de formation des personnels qui réalisent des actes faisant appel à des rayonnements ionisants ou qui participent à la réalisation de ces actes. Pour assurer la traçabilité des informations, le compte rendu de l'acte, établi par le médecin réalisateur, doit faire apparaître les informations justifiant l'acte, les procédures et les opérations réalisées ainsi que les informations utiles à l'estimation de la dose reçue par le patient (arrêté du 22 septembre 2006). Ces formations ont été évaluées en 2012 par l'ASN, des travaux sont en cours pour améliorer ce dispositif de formation, avec une mise à jour de cet arrêté prévue pour fin 2014.

Enfin, en matière d'information, avant de réaliser un acte diagnostique ou thérapeutique utilisant des radionucléides (médecine nucléaire), le médecin doit donner au patient, sous forme orale et écrite, les conseils de radioprotection utiles pour l'intéressé, son entourage, le public et l'environnement. Dans le cas d'un acte de médecine nucléaire à visée thérapeutique, cette information, inscrite dans un document écrit, apporte des conseils de vie permettant de minimiser les contaminations éventuelles et précise, par exemple, le nombre de jours où les contacts avec le conjoint et les enfants doivent être réduits. Des recommandations (Conseil supérieur d'hygiène publique de France, sociétés savantes) ont été diffusées par l'ASN (janvier 2007) pour permettre une harmonisation du contenu des informations déjà délivrées.

2-2-3 Les applications médico-légales des rayonnements ionisants

Dans le domaine médico-légal, les rayonnements ionisants sont utilisés dans des secteurs très divers comme la médecine du travail, la médecine sportive ou encore dans le cadre de procédures d'expertise sollicitées par la justice ou les assurances. Les principes de justification et d'optimisation s'appliquent tant au niveau de la personne qui demande les examens qu'au niveau de celle qui les réalise.

En médecine du travail, les rayonnements ionisants sont utilisés pour le suivi médical des travailleurs (exposés professionnellement ou non aux rayonnements ionisants, par exemple, les travailleurs exposés à l'amiante).

2-3 La protection des personnes exposées aux rayonnements naturels « renforcés »

2-3-1 La protection des personnes exposées au radon

Le cadre réglementaire applicable à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public (article R. 1333-15 et suivants du CSP) introduit les précisions suivantes :
– l'obligation de surveillance du radon est applicable dans des zones géographiques où le radon d'origine naturelle est susceptible d'être mesuré en concentration élevée et dans des lieux où le public est susceptible de séjourner pendant des périodes significatives ;
– les mesures sont réalisées par des organismes agréés par l'ASN, ces mesures devant être répétées tous les dix ans et chaque fois que seront réalisés des travaux modifiant la ventilation ou l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis du radon.

Outre l'introduction des niveaux d'action de 400 et 1 000 Bq/m³, l'arrêté d'application du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public a défini les zones géographiques et les lieux ouverts au public pour lesquels les mesures de radon sont rendues obligatoires :
– les zones géographiques correspondent aux 31 départements classés comme prioritaires pour la mesure du radon (voir chapitre 1) ;
– les catégories de « lieux ouverts au public » concernées sont les établissements d'enseignement, les établissements sanitaires et sociaux, les établissements thermaux et les établissements pénitentiaires.

Les obligations du propriétaire de l'établissement sont également précisées lorsque le dépassement des niveaux d'action est constaté. L'arrêté du 22 juillet 2004 a été accompagné de la publication au *Journal officiel* d'un avis portant sur la définition des actions et travaux à réaliser en cas de dépassement des niveaux d'action de 400 et 1 000 Bq/m³ (publié au *Journal officiel*

La nouvelle directive Euratom et le code de la santé publique (protection de la population)

La directive Euratom ne modifie pas les limites d'exposition du public aux rayonnements ionisants (1 mSv/an). Elle introduit cependant :

• un nouveau cadre réglementaire pour contrôler la radioactivité naturelle des matériaux de construction : une réglementation nouvelle devra être préparée en France ;

• l'obligation d'établir un plan national d'action pour le radon (déjà en place en France, voir chapitre 1) mais aussi de réduire le niveau de référence de 400 Bq/m³ à 300 Bq/m³.

du 22 février 2005). Les conditions d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique, ainsi que les conditions de mesurage ont été mises à jour par trois décisions de l'ASN :

– la décision n° 2009-DC-0134 du 7 avril 2009, modifiée par la décision n° 2010-DC-0181 du 15 avril 2010, fixe les critères d'agrément, la liste détaillée des informations à joindre à la demande d'agrément et les modalités de délivrance, de contrôle et de retrait de l'agrément ;
– la décision n° 2009-DC-0135 précise les conditions suivant lesquelles il est procédé à la mesure de l'activité volumique du radon ;
– la décision n° 2009-DC-0136 est relative aux objectifs, à la durée et au contenu des programmes de formation des personnes qui réalisent les mesures d'activité volumique du radon.

La liste des organismes agréés est publiée au *Bulletin officiel* de l'ASN sur *www.asn.fr.*

La loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires a introduit dans le CSP (article L. 1333-10) des dispositions nouvelles concernant le radon. Ainsi, une mesure du radon dans les bâtiments d'habitation devra être réalisée tous les dix ans ; un décret d'application devra préciser les modalités de réalisation de ces mesures. Enfin, en milieu de travail, l'article R. 4451-136 du code du travail oblige l'employeur à procéder à des mesures de l'activité en radon et à mettre en œuvre les actions nécessaires pour réduire les expositions lorsque les résultats des mesures mettent en évidence une concentration moyenne en radon supérieure à des niveaux fixés par une décision de l'ASN. L'arrêté du 7 août 2008 a défini les lieux de travail où ces mesures doivent être réalisées et la décision n° 2008-DC-0110 de l'ASN du 26 septembre 2008 précise les niveaux de référence dont le dépassement oblige à réduire la concentration en radon.

Stockage de sources dans un local de livraison d'un service de médecine nucléaire

2-3-2 Les autres sources d'exposition aux rayonnements naturels « renforcés »

Les activités professionnelles qui font appel à des matières contenant naturellement des radionucléides, non utilisés pour leurs propriétés radioactives, mais qui sont susceptibles d'engendrer une exposition de nature à porter atteinte à la santé des travailleurs et du public (expositions naturelles dites « renforcées ») sont soumises aux dispositions du code du travail (articles R. 4451-131 à R. 4451-135) et du CSP (article R. 1333-13).

L'arrêté du 25 mai 2005 définit la liste des activités professionnelles utilisant des matières premières contenant naturellement des radionucléides et dont la manipulation peut induire des expositions notables de la population ou des travailleurs[4].

Pour ces activités, le CSP rend obligatoire l'estimation des doses auxquelles la population est soumise du fait de l'installation ou de la production de biens de consommation ou de matériaux de construction (voir chapitre 1). En complément, il est aussi possible d'établir, si la protection du public le justifie, des limites de radioactivité dans les matériaux de construction et les biens de consommation produits par certaines de ces industries (article R. 1333-14 du CSP). Cette dernière mesure est complémentaire de l'interdiction d'addition intentionnelle de matières radioactives dans les biens de consommation.

Pour les expositions professionnelles qui résultent de ces activités, le code du travail rend obligatoire la réalisation d'une évaluation des doses menée sous la responsabilité de l'employeur. En cas de dépassement de la limite de dose de 1 mSv/an, des mesures de réduction des expositions doivent être mises en place. L'arrêté du 25 mai 2005 précité précise les modalités techniques de réalisation de l'évaluation des doses reçues par les travailleurs.

Enfin, le code du travail (article R. 4451-140) prévoit que, pour les personnels navigants susceptibles d'être exposés à plus de 1 mSv/an, l'employeur doit procéder à une évaluation de l'exposition, prendre des mesures destinées à réduire l'exposition (notamment dans le cas d'une grossesse déclarée) et informer le personnel des risques pour la santé. L'arrêté du 7 février 2004 a défini les modalités de mise en œuvre de ces dispositions.

4. Sont concernés : la combustion de charbon en centrales thermiques, le traitement des minerais d'étain, d'aluminium, de cuivre, de titane, de niobium, de bismuth et de thorium, la production de céramiques réfractaires et les activités de verrerie, fonderie, sidérurgie et métallurgie en mettant en œuvre la production ou l'utilisation de composés comprenant du thorium, la production de zircon et de baddaleyite, et les activités de fonderie et de métallurgie en mettant en œuvre la production d'engrais phosphatés et la fabrication d'acide phosphorique, le traitement du dioxyde de titane, le traitement des terres rares et la production de pigments en contenant, le traitement d'eau souterraine par filtration utilisée pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine et d'eaux minérales ainsi que les établissements thermaux.

3 Le régime juridique des installations nucléaires de base

Les installations nucléaires de base (INB) sont des installations qui, par leur nature ou en raison de la quantité ou de l'activité des substances radioactives qu'elles contiennent, sont soumises à des dispositions particulières en vue de protéger la population et l'environnement.

3-1 Les bases juridiques

3-1-1 Les conventions et normes internationales

L'AIEA élabore, sur proposition des États membres, des textes de référence appelés « Normes fondamentales de sûreté », décrivant les principes et pratiques de sûreté. Ils portent sur la sûreté des installations, la radioprotection, la sûreté de la gestion des déchets et la sûreté des transports de substances radioactives. Bien que ces documents n'aient pas de caractère contraignant, ils constituent néanmoins des références qui inspirent très largement la rédaction des réglementations nationales.

Plusieurs dispositions législatives et réglementaires relatives aux INB sont issues ou reprennent des conventions et normes internationales, notamment celles de l'AIEA.

La Convention sur la sûreté nucléaire (voir chapitre 7, point 4-1) concerne les réacteurs électronucléaires civils. Elle vise à proposer des obligations internationales contraignantes concernant la sûreté nucléaire. La France a volontairement décidé d'y présenter également les mesures prises sur les réacteurs de recherche.

L'équivalent de la Convention sur la sûreté nucléaire pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs est la Convention commune (voir chapitre 7, point 4-2) sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs.

Ces conventions constituent, pour la France, un outil pour renforcer la sûreté nucléaire en soumettant périodiquement à la communauté internationale l'état des installations concernées et les mesures prises pour en assurer la sûreté.

3-1-2 Les textes communautaires

Plusieurs textes communautaires sont applicables aux INB. Les plus importants d'entre eux sont détaillés ci-après.

Traité Euratom

Le Traité Euratom, signé en 1957 et entré en vigueur en 1958, a pour objectif le développement de l'énergie nucléaire en assurant la protection de la population et des travailleurs contre les effets nocifs des rayonnements ionisants.

Le chapitre III du titre II du Traité Euratom traite de la protection sanitaire liée aux rayonnements ionisants.

Les articles 35 (mise en place des moyens de contrôle du respect des normes), 36 (information de la Commission sur les niveaux de radioactivité dans l'environnement) et 37 (information de la Commission sur les projets de rejets d'effluents) traitent des questions de rejets et de protection de l'environnement.

Les dispositions en matière d'information de la Commission ont été intégrées dans le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. En particulier, les décrets d'autorisation de création d'INB, ou de mise à l'arrêt définitif, ainsi que les cas de modifications notables d'installations entraînant une augmentation des valeurs limites de rejets ne sont pris qu'après avis de la Commission.

Directive du 25 juin 2009 établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires

La directive 2009/71/Euratom du Conseil du 25 juin 2009 instaure un cadre communautaire en matière de sûreté nucléaire et ouvre la voie à la mise en place, dans le domaine de la sûreté nucléaire, d'un cadre juridique commun à tous les États membres.

Cette directive définit les obligations fondamentales et les principes généraux en la matière. Elle renforce le rôle des organismes de réglementation nationaux, contribue à l'harmonisation des exigences de sûreté entre les États membres pour le développement d'un haut niveau de sûreté des installations et incite à une transparence sur ces questions.

La directive comporte des prescriptions dans les domaines de la coopération entre Autorités de sûreté, notamment l'instauration d'un mécanisme de revue par les pairs, d'une formation des personnels, du contrôle des installations nucléaires et de la transparence envers le public. Elle renforce, à ce titre, l'action de coopération des États membres.

Enfin, elle donne un cadre aux travaux d'harmonisation menés par l'association WENRA (voir chapitre 7, point 2-1-6).

L'arrêté INB du 7 février 2012 a achevé la transposition de cette directive et abrogé des arrêtés antérieurs à la date du 1er juillet 2013.

Le 25 juin 2013, la Commission européenne a présenté une proposition de directive modifiant la directive 2009/71/Euratom du 25 juin 2009 (voir chapitre 7).

Directive du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs

La directive 2011/70/Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 établit un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs. Elle

s'applique à la gestion du combustible usé et à la gestion des déchets radioactifs, de la production au stockage, lorsque ces déchets résultent d'activités civiles. Comme pour la directive 2009/71/Euratom, les institutions de l'Union européenne ont bénéficié, pour l'élaboration de la directive 2011/70/Euratom, des travaux de l'association WENRA (voir chapitre 7, point 2-1-6). À l'instar de la directive du 25 juin 2009, la directive du 19 juillet 2011 appelle l'instauration, dans chaque État membre, d'un cadre national cohérent et approprié et fixe diverses exigences aux États membres, aux Autorités de réglementation et aux titulaires d'autorisation.

À l'échéance du 23 août 2013 fixée par cette directive pour sa transposition dans le droit des États membres, l'essentiel de cette directive est transposé en droit français. Quelques mesures de transposition complémentaires devraient prochainement être intégrées dans le code de l'environnement et dans le CSP, notamment pour ce qui concerne la gestion des déchets produits du fait de l'exercice d'une activité nucléaire hors INB ou ICPE, par exemple certains déchets d'activités médicales.

L'ASN participe à l'élaboration de ces dispositions de transposition en appui du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE).

3-1-3 Les textes nationaux

Le régime juridique des INB a été rénové en profondeur par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006, dite loi « TSN » et ses décrets d'application, notamment le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, dit décret « procédures INB ».

Depuis le 6 janvier 2012, les dispositions des trois principales lois qui concernent spécifiquement les INB – la loi TSN, la loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (dite loi « déchets ») et la loi n° 68-943 du 30 octobre 1968 relative à la responsabilité civile dans le domaine de l'énergie nucléaire (dite loi « RCN ») – sont codifiées dans le code de l'environnement.

L'ASN apportera à nouveau son appui au ministère chargé de l'environnement pour codifier dans le code de l'environnement les dispositions réglementaires (notamment, celles du décret « procédures INB » du 2 novembre 2007).

Code de l'environnement

Les dispositions des chapitres III, V et VI du titre IX du livre V du code de l'environnement fondent le régime d'autorisation et de contrôle des INB.

Le régime juridique des INB est dit « intégré », car il vise à la prévention ou à la maîtrise de l'ensemble des risques et nuisances qu'une INB est susceptible de créer pour les personnes et l'environnement, qu'ils soient ou non de nature radioactive.

Une quinzaine de décrets déclinent les dispositions législatives du livre V du code de l'environnement, dont notamment le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des INB et le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives (décret « procédures INB ») (voir ci-après).

Les dispositions du chapitre II du titre IV du livre V du code de l'environnement (issues notamment de la codification de la loi déchets) instaurent un cadre législatif cohérent et exhaustif pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs.

Décret « procédures INB » du 2 novembre 2007

Le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives est pris en application de l'article L. 593-38 du code de l'environnement.

Il définit le cadre dans lequel sont conduites les procédures relatives aux INB et traite de l'ensemble du cycle de vie d'une INB, de son autorisation de création et sa mise en service jusqu'à son arrêt définitif et démantèlement et à son déclassement. Enfin, il explicite les relations entre le ministre chargé de la sûreté nucléaire et l'ASN dans le domaine de la sûreté des INB.

Le décret précise les procédures applicables pour l'adoption de la réglementation générale et la prise des décisions individuelles relatives aux INB ; il définit les modalités d'application de la loi en matière d'inspection et de sanctions administratives et pénales ; il définit enfin les conditions particulières d'application de certains régimes à l'intérieur du périmètre des INB.

À la suite de la codification de la loi TSN du 13 juin 2006, ce décret, comme l'ensemble des autres décrets d'application de cette loi, devrait être codifié dans la partie réglementaire du code de l'environnement.

3-2 La réglementation technique générale

La réglementation technique générale, prévue par l'article L. 593-4 du code de l'environnement, comprend l'ensemble des textes de portée générale fixant des règles techniques en matière de sûreté nucléaire, qu'ils soient de nature réglementaire contraignante (arrêtés ministériels et décisions réglementaires de l'ASN) ou non contraignante (circulaires, règles fondamentales de sûreté – RFS – et guides de l'ASN).

À la suite de la publication de la loi TSN du 13 juin 2006, l'ASN a engagé une refonte de la réglementation générale relative aux INB.

Un arrêté et une quinzaine de décisions à caractère réglementaire de l'ASN reprendront les dispositions de trois arrêtés antérieurs en les adaptant au nouveau cadre législatif et intègreront dans la réglementation française les « niveaux de référence » de l'association des responsables des Autorités de sûreté des pays de l'Europe de l'Ouest (association WENRA) qui a travaillé durant plusieurs années à la définition d'un référentiel d'exigences communes. Le travail mené par l'association WENRA émane d'une réflexion sur les réacteurs existants et le retour d'expérience tiré de leur exploitation et de leur contrôle.

L'arrêté et les décisions à caractère réglementaire de l'ASN sont élaborées en associant l'ensemble des entités de l'ASN concernées et son appui technique l'IRSN, avant d'être soumis aux parties prenantes, et au public sur *www.asn.fr*.

Le projet d'arrêté INB a été soumis au Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques (CSPRT). L'ASN a proposé que certaines de ces décisions réglementaires (celles qui traitent de thèmes que le CSPRT examine concernant les ICPE) soient également présentées au CSPRT afin de parvenir à une meilleure cohérence des exigences auxquelles sont soumises les ICPE et les INB.

3-2-1 Les arrêtés ministériels

L'entrée en vigueur, le 1er juillet 2013, de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base, dit arrêté « INB » pour la majorité de ses dispositions constitue une étape majeure de la refonte de la réglementation relative aux INB.

Arrêté INB du 7 février 2012

Pris en application de l'article L. 593-4 du code de l'environnement, l'arrêté INB définit les exigences essentielles applicables aux INB pour la protection des intérêts énumérés par la loi : la sécurité, la santé et la salubrité publiques, la protection de la nature et de l'environnement.

Il vient significativement renforcer le cadre réglementaire applicable aux INB puisqu'il précise, au regard du retour d'expérience, de nombreuses exigences issues d'arrêtés plus anciens et offre un fondement juridique à plusieurs des exigences de l'ASN, formulées par exemple à la suite de l'analyse des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) et prescrites aux exploitants après l'accident de Fukushima.

Au 1er juillet 2013, ont été abrogés les arrêtés suivants :
- l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des INB, dit arrêté « qualité » ;
- l'arrêté du 26 novembre 1999 fixant les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation, effectués par les INB ;
- l'arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des INB.

L'arrêté INB du 7 février 2012 traite des thématiques suivantes :

Titre 1er – Dispositions générales
Ce titre précise que l'arrêté s'applique tout au long de l'existence de l'INB, de sa conception jusqu'à son déclassement. Il spécifie que l'objectif visé est la protection de l'ensemble des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (« la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement »), au-delà de la seule prévention des accidents (appelée « sûreté nucléaire ») : c'est le concept de « sûreté intégrée ».

Titre 2 – Organisation et responsabilité
Les principaux thèmes traités sont :
- les capacités techniques : l'exploitant doit préciser comment il organise ses capacités techniques, à savoir s'il les détient en interne, dans des filiales ou via des tiers avec qui il doit formaliser des accords ; les plus fondamentales doivent être détenues par l'exploitant ou une de ses filiales ;
- la surveillance des intervenants extérieurs (intervenant sur des actions importantes pour la sûreté) : elle ne peut plus être confiée à un prestataire, mais l'exploitant peut se faire assister ;
- la politique de l'exploitant s'étend maintenant à la sûreté intégrée et décline les niveaux WENRA ;
- le système de management intégré : sont repris les principes de l'arrêté du 10 août 1984, étendus à la sûreté intégrée, et est ajoutée une obligation d'analyse du retour d'expérience local comme international ;
- l'information du public : l'exploitant doit mettre à disposition sur Internet le rapport prévu par l'article L. 125-15 du code de l'environnement, ainsi que les modalités d'accès aux autres informations qu'il rend publiques (ces dispositions complètent celles concernant l'information du public en matière d'informations relatives à l'environnement fixées par le code de l'environnement dont celles issues de la loi TSN du 13 juin 2006).

Titre 3 – Démonstration de sûreté nucléaire
Ce titre définit les exigences relatives à la démonstration de la maîtrise des risques d'accidents (radiologiques ou non) que doit fournir l'exploitant. La démarche demandée est largement inspirée des standards de l'AIEA et des directives techniques de l'ASN pour la dernière génération de réacteurs (EPR). Les principales nouvelles exigences sont les suivantes :
- la généralisation à toutes les INB des principes appliqués aux réacteurs, comme les analyses probabilistes, en complément de l'analyse déterministe ;
- la prise en compte d'agressions internes et externes, ainsi que de leurs cumuls ;
- l'obligation pour l'exploitant de démontrer l'exclusion des accidents conduisant à des rejets rapides importants.

Titre 4 – Maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement
Ce titre reprend et complète les dispositions des arrêtés du 26 novembre 1999 et du 31 décembre 1999. Il encadre les prélèvements d'eau et rejets d'effluents, leur surveillance ainsi que celle de l'environnement, la prévention des pollutions et des nuisances, et les conditions d'information des autorités. Les principales nouvelles dispositions sont les suivantes :
- l'utilisation des meilleures techniques disponibles au sens de la réglementation ICPE (arrêté du 16/04/2011) ;
- la limitation des rejets, ainsi que des émissions sonores, aux seuils de la réglementation générale applicable aux ICPE (arrêtés du 2/02/1998 et du 23/01/1997) ;
- l'interdiction de rejeter certaines substances dangereuses et de rejeter en nappe ;
- la mise en place de surveillances des émissions et de l'environnement (alignées sur la réglementation ICPE lorsque cela est pertinent) ;
- l'application, en général, aux équipements nécessaires au fonctionnement de l'INB, d'un certain nombre d'arrêtés ministériels ICPE ;
- l'élaboration, par l'exploitant, d'une prévision annuelle de rejet et d'un rapport annuel d'impact.

Plusieurs articles de ce titre prévoient, sous certaines conditions, une possibilité de dérogation par décision de l'ASN après

passage en Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

Titre 5 – Équipements sous pression spécialement conçus pour les INB
Ce titre renvoie aux arrêtés interministériels applicables dans l'attente d'une modification des dispositions en vigueur.

Titre 6 – Gestion des déchets
Au-delà des principes généraux repris de l'arrêté du 31 décembre 1999 et des niveaux WENRA (responsabilités, principes de gestion, traçabilité…), ce titre comporte quelques exigences nouvelles concernant le conditionnement :
– l'application des spécifications d'acceptation des centres de stockages auxquels les colis sont destinés ;
– pour les déchets dont la filière est encore à l'étude : conditionnement soumis à l'accord de l'ASN ;
– pour les déchets anciens : reconditionnement dans les meilleurs délais pour les rendre stockables.

Ces exigences sont complétées par le titre 8 qui contient également des dispositions applicables aux installations d'entreposage de déchets des INB.

Titre 7 – Préparation et gestion des situations d'urgence
Ce titre précise les responsabilités de l'exploitant en situation d'urgence, les moyens de gestion de crise dont il doit disposer, et les attendus du plan d'urgence interne. Il introduit la possibilité de mutualiser le plan d'urgence interne de plusieurs INB, voire avec des ICPE dépendant du même exploitant.

Titre 8 – Dispositions particulières
Ce titre définit les dispositions particulières applicables à certaines catégories d'installations ou à certaines activités au sein d'une INB :
– les réacteurs électronucléaires (concernant l'enceinte de confinement et les études probabilistes) ;
– les opérations de transport interne de marchandises dangereuses (s'ils ne respectent pas la réglementation générale des transports de matières dangereuses, ils doivent alors respecter des dispositions précisées dans les règles générales d'exploitation qui sont soumises à l'aval de l'ASN) ;
– le démantèlement (notamment, concernant la mise à jour du plan de démantèlement) ;
– l'entreposage de substances radioactives (dont les déchets et les combustibles usés), en tant qu'INB autonome ou au sein d'une INB (notamment, définition de critères d'acceptabilité, d'une durée d'entreposage, possibilité de reprendre les substances à tout moment…) ;
– les installations de stockage de déchets radioactifs.

Les principales dispositions de l'arrêté INB sont entrées en vigueur le 1er juillet 2013. Les dispositions relatives aux exigences de déclaration, visant à une mise en conformité avec des exigences européennes, étaient, elles, d'application depuis juillet 2012. Par ailleurs, l'application de certaines dispositions est différée à d'autres échéances, notamment en raison de l'ampleur ou de la portée des dispositions concernées.

L'entrée en vigueur de cet arrêté constitue une évolution profonde du cadre réglementaire technique applicable aux INB. L'ASN mettra en place un dispositif de suivi et de retour d'expérience de son application. Elle analysera les éventuelles difficultés qui pourraient être constatées.

L'arrêté INB a été publié au *Journal officiel* le 8 février 2012. Son entrée en vigueur différée doit permettre aux exploitants de préparer la mise en œuvre de ses dispositions. Cet exercice a permis de mettre en lumière l'inadaptation, à court terme, d'une disposition relative à certains rejets. L'arrêté du 26 juin 2013 a ainsi modifié l'arrêté du 7 février 2012 afin de modifier la fréquence de transmission par les exploitants nucléaires aux services de l'État de la synthèse des opérations de contrôle et de surveillance des rejets et prélèvements et de l'environnement qu'ils réalisent, ladite fréquence passant de mensuelle à trimestrielle dans un but de réduction de la charge administrative. Cet arrêté du 26 juin 2013 a également introduit deux dispositions transitoires supplémentaires : l'une concerne l'applicabilité aux INB des limites thermiques de rejet prévues par la réglementation des ICPE (l'entrée en application en est différée du 1er juillet 2013 au 1er janvier 2016), l'autre maintient la validité des prescriptions antérieures relatives aux rejets jusqu'au premier réexamen de sûreté de l'installation postérieur au 1er juillet 2015. Cet arrêté a fait l'objet des mêmes consultations que celles faites sur l'arrêté INB, notamment du public et du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques (CSPRT).

3-2-2 Les décisions réglementaires de l'ASN

En application de l'article L. 592-19 du code de l'environnement, l'ASN peut prendre des décisions réglementaires pour préciser les décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, qui sont soumises à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire.

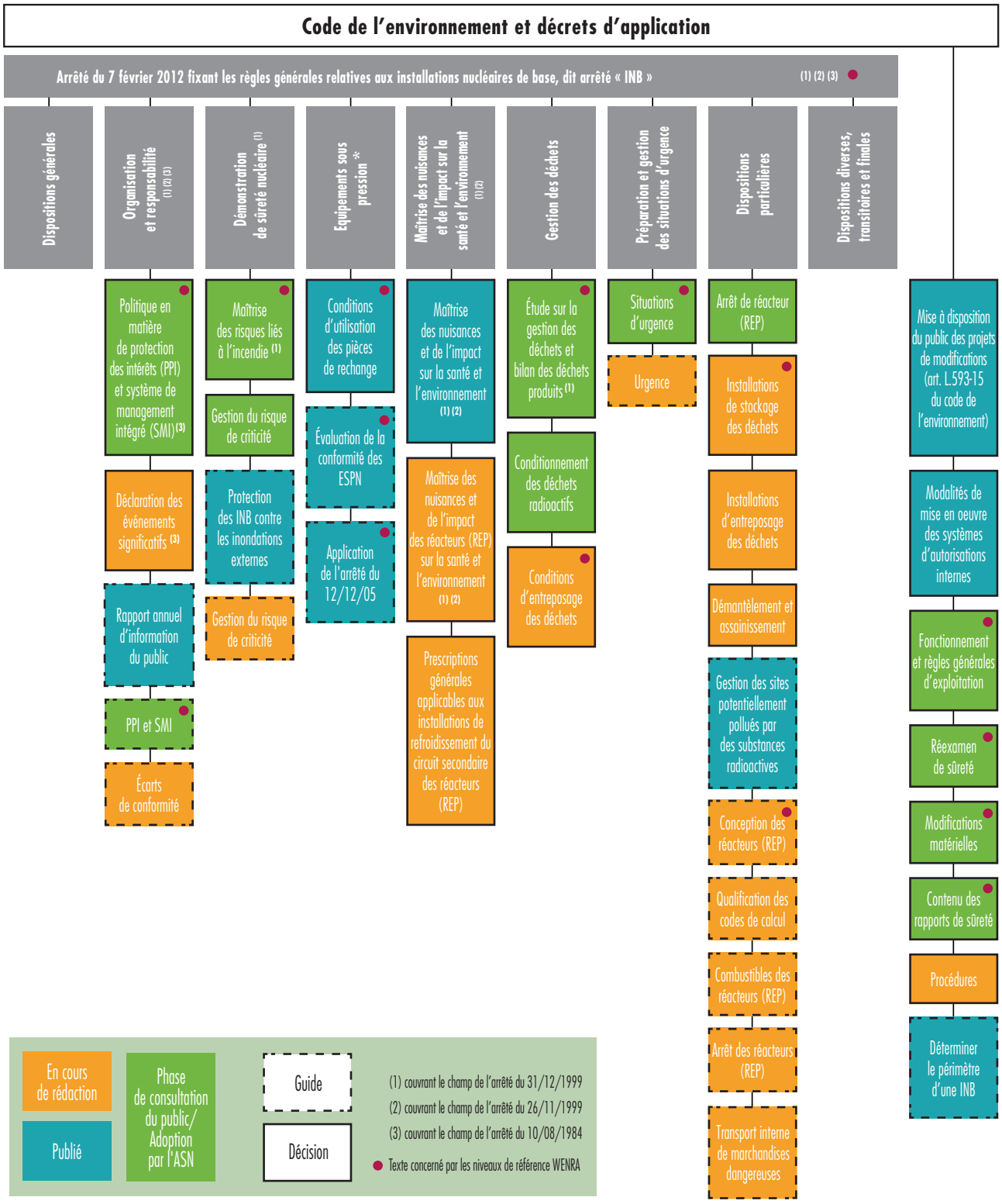
L'ASN a défini un programme de décisions à caractère réglementaire qui ont vocation à préciser le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 ou l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB.

La première décision de l'ASN prise pour l'application du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 a été la décision n° 2008-DC-106 du 11 juillet 2008 relative aux modalités de mise en œuvre des systèmes d'autorisations internes dans les INB.

Ces projets de décisions font l'objet d'une consultation du public dont les premières ont eu lieu en 2010. A la suite de ces consultations et de la publication de l'arrêté INB, les projets de décisions qui le déclinent ont été modifiés. Une d'entre elles a été publiée en 2012 et plusieurs d'entre elles en 2013.

Le schéma 3 ci-contre présente l'état du projet de refonte de la réglementation technique générale applicable aux INB.

Schéma 3 : état d'avancement de la refonte de la réglementation technique générale applicable aux INB, à la date du 28 février 2014



* Le titre V intitulé « Équipements sous pression spécialement conçus pour les installations nucléaires de base » de l'arrêté INB renvoie à l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression et à l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires. Des projets de modification de ces arrêtés sont en cours de rédaction.

Décision n° 2012-DC-0236 de l'ASN du 3 mai 2012 complétant certaines modalités d'application de la décision ministérielle du 31 janvier 2006 relative aux conditions d'utilisation des pièces de rechange du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression

La décision ministérielle JV/VF DEP-SD5-0048-2006 du 31 janvier 2006, prise en application du IV de l'article 10 de l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression, définit les conditions d'utilisation des pièces de rechange des circuits primaires et secondaires principaux des REP. L'article 2 de cette décision ministérielle précise la documentation associée à chaque pièce de rechange. Cette documentation se compose notamment des références des dossiers prévus par la réglementation relative à la fabrication. Les pièces de rechange sont soit des équipements sous pression en tant que tels (par exemple : une vanne, un clapet, ou un générateur de vapeur), soit des composants constituant des « parties principales sous pression » d'équipements sous pression (par exemple : un tronçon de tuyauterie).

Pour les équipements sous pression, les dossiers prévus par la réglementation relative à la fabrication sont bien identifiés et l'application de la décision ministérielle ne présente pas de difficulté sur ce point. Par contre, aucune exigence réglementaire n'est définie pour les composants qui, assemblés entre eux, pourraient constituer un équipement soumis, en tant que tel, à des règles de construction et à l'établissement de dossiers de construction clairement identifiés. En conséquence, aucun texte ne définit de dossiers attendus dans le cadre de leur fabrication.

Par sa décision n° 2012-DC-0236 du 3 mai 2012, l'ASN a défini, pour les composants, la documentation à la fois technique et relative à la surveillance de leur fabrication de manière à établir une cohérence entre ces dispositions et celles applicables à la fabrication des équipements sous pression. Cette décision vient, sans la modifier, compléter la décision ministérielle du 31 janvier 2006 en définissant les « dossiers prévus par la réglementation relative à la construction », mentionnés dans son article 1er.

En 2013, deux décisions ont été adoptées pour compléter les modalités d'application de l'arrêté INB du 7 février 2012.

Décision n° 2013-DC-0352 de l'ASN du 18 juin 2013 relative à la mise à disposition du public des dossiers de projets de modifications prévue à l'article L. 593-15 du code de l'environnement

La décision n° 2013-DC-0352 précise les modalités d'application de l'article L. 593-15 du code de l'environnement et de l'article 26 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives.

L'article L. 593-15 du code de l'environnement, créé par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, renforce les dispositions de participation du public à l'élaboration des décisions qui encadrent les modifications des INB qui, sans être notables, sont néanmoins susceptibles de provoquer un accroissement significatif des prélèvements d'eau ou des rejets dans l'environnement susceptibles d'avoir des impacts significatifs sur l'environnement.

Le dossier relatif à l'impact de la modification des conditions d'exploitation d'une installation nucléaire sur l'environnement doit être mis à disposition du public par l'exploitant. La décision n° 2013-DC-0352 du 18 juin 2013 fixe les modalités de cette mise à disposition.

Conformément aux dispositions de l'article R. 122-11-1 du code de l'environnement, la procédure est menée par l'exploitant (mise à disposition des registres, synthèse des questions). Afin de garantir la qualité de la procédure, l'ASN propose des modalités permettant de s'assurer de la transparence des opérations : en amont, par l'information de la Commission locale d'information (CLI) et en aval, par la publication intégrale du bilan de la consultation et des copies des registres de consultation.

Décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB

La décision n° 2013-DC-0360 complète les modalités d'application du titre IV de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB (voir point 3-4-2).

3-2-3 Les règles fondamentales de sûreté et les guides de l'ASN

Sur divers sujets techniques concernant les INB, l'ASN a élaboré des RFS. Ce sont des recommandations qui précisent des objectifs de sûreté et décrivent des pratiques que l'ASN juge satisfaisantes. Dans le cadre de la restructuration actuelle de la réglementation technique générale, les RFS sont progressivement remplacées par des « guides de l'ASN ».

La collection des « guides de l'ASN » s'inscrit dans une démarche d'accompagnement pédagogique des professionnels. En 2013, elle regroupe 17 guides, à caractère non prescriptif. Ces documents affirment la doctrine de l'ASN, précisent les recommandations, proposent les modalités pour atteindre les objectifs fixés par les textes, et partagent les méthodes et bonnes pratiques issues du retour d'expérience des événements significatifs.

Guide de l'ASN relatif à la prise en compte du risque d'inondation d'origine externe

L'ASN a élaboré une doctrine en matière de protection des INB contre les inondations externes. Cette doctrine a fait l'objet d'un nouveau guide (guide n° 13), en remplacement de la RFS I.2.e du 12 avril 1984 relative à la prise en compte du risque d'inondation d'origine externe, qui a été publié le 8 janvier 2013. Ce guide porte sur le choix des aléas susceptibles de conduire à une inondation du site, sur les méthodes de caractérisation de l'ensemble de ces aléas et sur les principes de conception et de protection vis-à-vis du risque d'inondation. Ce guide, qui a fait l'objet de la constitution d'un groupe de travail spécifique rassemblant des experts (en particulier de l'IRSN), des représentants des exploitants et de l'ASN, a été soumis à la consultation

La collection des guides de l'ASN

N°1	Stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde
N°2	Transport des matières radioactives en zone aéroportuaire
N°3	Recommandations pour la rédaction des rapports annuels d'information du public relatifs aux installations nucléaires de base
N°4	Auto-évaluation des risques encourus par les patients en radiothérapie externe
N°5	Management de la sécurité et de la qualité des soins de radiothérapie
N°6	Mise à l'arrêt définitif, démantèlement et déclassement des installations nucléaires de base en France
N°7	Transport à usage civil de colis ou de substances radioactives sur la voie publique (Tome 1 : Demandes d'agréments et d'approbation d'expédition ; Tome 2 : Dossier de sûreté des modèles de colis, guide européen « Package Design Safety Report »)
N°8	Evaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires
N°9	Déterminer le périmètre d'une INB
N°10	Implication locale des CLI dans les troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe
N°11	Déclaration et codification des critères relatifs aux événements significatifs dans le domaine de la radioprotection (hors INB et transports de matières radioactives)
N°12	Déclaration et codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux INB et au transport de matières radioactives
N°13	Protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes
N°14	Méthodologies d'assainissement complet acceptables dans les installations nucléaires de base en France
N°16	Événement significatif de radioprotection patient en radiothérapie : déclaration et classement sur l'échelle ASN-SFRO
N°18	Élimination des effluents et des déchets contaminés par des radionucléides produits dans les installations autorisées au titre du code de la santé publique
N°19	Application de l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression
	Guide de l'ASN 2/01 du 26 mai 2006 relatif à la prise en compte du risque sismique à la conception des ouvrages de génie civil d'installations nucléaires de base à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs.
	Guide Orientations générales de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue (Mai 2008).

du public en 2010. Élaboré avant l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima, il a été complété sur le risque lié au tsunami pour prendre en compte les premiers éléments du retour d'expérience de cet accident.

Guide de l'ASN relatif à la maîtrise du risque de criticité dans les INB

L'ASN a engagé des travaux en vue d'élaborer une doctrine en matière de maîtrise du risque de criticité dans les INB et ce, à la suite d'événements, survenus en 2009, qui avaient révélé des manquements importants dans la prévention du risque de criticité dans certaines installations nucléaires.

L'élaboration de cette doctrine doit conduire à une révision de la RFS I.3.c du 18 octobre 1984 relative à la prise en compte du risque de criticité pour, à terme, la remplacer. Cette révision, précédée par la publication d'une décision de l'ASN que le futur guide déclinera, intégrera le retour d'expérience acquis depuis 25 ans au niveau national et international, l'évolution des codes de calcul dédiés ainsi que l'introduction du principe de défense en profondeur dans l'approche de ce risque.

L'ASN prévoit la publication de la décision réglementaire relative à la maîtrise du risque de criticité puis celle du guide en 2014.

Guide de l'ASN relatif à l'application de l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires

Publié le 21 février 2013, le guide répond aux besoins exprimés par les fabricants, les exploitants et les organismes et présente des modalités d'application permettant atteindre les objectifs que fixe l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires (ESPN). D'autres modalités peuvent être substituées à celles qui sont proposées si elles permettent d'atteindre les objectifs correspondants.

Le guide s'adresse à toutes les parties (fabricants, exploitants, organes et organismes…) intéressées à la conception, la fabrication, l'évaluation de la conformité et l'exploitation des ESPN, quels que soient le niveau et la catégorie de ces équipements, ainsi que des ensembles comprenant au moins un de ces équipements sous pression nucléaires.

Ce guide ne traite toutefois pas de l'évaluation de la conformité, qui fait l'objet d'un guide spécifique.

Ce guide tient compte des enseignements des premières années d'application de l'arrêté en référence du 12 décembre 2005 et intègre les fiches les plus importantes traitées par les bureaux du comité de liaison des équipements sous pression nucléaires (COLEN). Il a été établi sur la base d'un projet présenté à la section permanente nucléaire (SPN) de la commission centrale des appareils à pression (CCAP) du 11 septembre 2008 et résulte d'un travail conjoint réalisé avec les exploitants, les fabricants et les organismes.

La structure du guide suit celle de l'arrêté du 12 décembre 2005 et de ses annexes.

Guide « Déterminer le périmètre d'une INB »

Une installation nucléaire de base est notamment soumise aux dispositions des chapitres III et suivants du titre IX du livre V du code de l'environnement. Elle répond aux critères qui ont été précisés par le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des INB.

Le guide « Déterminer le périmètre d'une INB » a pour objet de préciser les modalités de définition du périmètre d'une INB et de fournir des éléments d'appréciation des critères d'inscription d'installations, ouvrages et équipements dans ce périmètre.

Ce guide comprend deux annexes d'aide à sa mise en pratique.

Il s'applique à toute INB, depuis sa création jusqu'à la décision de l'ASN portant déclassement de l'INB, étant précisé que le périmètre d'une INB peut être modifié si nécessaire au cours de l'exploitation de l'installation.

Le périmètre d'une INB est défini dans le décret d'autorisation de création de l'installation.

Le périmètre est une notion administrative : il définit les attributions en matière de police administrative, les installations implantées dans le périmètre étant placées sous le contrôle de l'ASN au titre de l'un des régimes suivants : INB, ICPE ou Installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA).

Des considérations techniques doivent cependant entrer dans la définition du périmètre INB. Le décret « procédures » définit un « contenu minimal » du périmètre, qui doit non seulement comprendre l'installation nucléaire proprement dite, mais aussi les équipements ou installations nécessaires à son exploitation et les installations, ouvrages et équipements (« non nécessaires » à l'exploitation) relevant du régime des ICPE ou des IOTA, placés sous la responsabilité de l'exploitant, qui, par leur proximité avec l'INB, sont susceptibles d'en modifier les risques ou inconvénients.

Lors de la demande d'autorisation de création d'une INB ou lors de toute demande de modification du périmètre, l'exploitant doit être en mesure de justifier de la conformité de la proposition de périmètre présentée aux dispositions du décret « procédures ».

3-2-4 Les codes et normes professionnels élaborés par l'industrie nucléaire

L'industrie nucléaire produit des règles détaillées portant sur les règles de l'art et les pratiques industrielles qu'elle réunit notamment dans des « codes industriels ». Ces règles permettent de transposer concrètement les exigences de la réglementation technique générale tout en reflétant la bonne pratique industrielle. Elles facilitent ainsi les relations contractuelles entre clients et fournisseurs.

Dans le domaine particulier de la sûreté nucléaire, les codes industriels sont rédigés par l'Association française pour les règles de conception, de construction et de surveillance en exploitation des chaudières électronucléaires (AFCEN), dont EDF et AREVA sont membres. Les codes et recueils des règles de conception et de construction (RCC), ont été rédigés pour la conception, la fabrication et la mise en service des matériels électriques (RCC-E), du génie civil (RCC-G) et des matériels mécaniques (RCC-M). Un recueil des règles de surveillance en exploitation des matériels mécaniques (RSE-M) a été conçu pour traiter ce sujet.

L'élaboration de ces documents relève de la responsabilité des industriels et non de l'ASN. Celle-ci peut néanmoins en reconnaître dans certains cas l'acceptabilité en prenant une décision ou en publiant un guide.

3-3 Les autorisations de création et mise en service d'une installation

Le chapitre III du titre IX du livre V du code de l'environnement prévoit une procédure d'autorisation de création suivie d'éventuelles autorisations ponctuant l'exploitation d'une INB, de sa mise en service jusqu'à sa mise à l'arrêt définitif et son démantèlement, en incluant d'éventuelles modifications de l'installation.

3-3-1 Le choix de sites

Bien avant de demander une autorisation de création d'une INB, l'exploitant informe l'administration du ou des sites sur lesquels il envisage de construire cette installation. L'ASN analyse les caractéristiques des sites liées à la sûreté : sismicité, hydrogéologie, environnement industriel, sources d'eau froide, etc.

La construction d'une INB est soumise à la délivrance d'un permis de construire délivré par le préfet, selon les modalités précisées aux articles R. 421-1 et suivants et à l'article R. 422-2 du code de l'urbanisme.

3-3-2 Les options de sûreté

L'industriel envisageant d'exploiter une INB peut demander à l'ASN, avant même de s'engager dans la procédure d'autorisation, un avis sur tout ou partie des options qu'il a retenues pour assurer la sûreté de son installation. L'avis de l'ASN est notifié au demandeur et prévoit les éventuelles études et justifications complémentaires qui seront nécessaires pour une éventuelle demande d'autorisation de création. L'ASN demande généralement à un Groupe permanent d'experts (GPE) compétent d'examiner le projet.

Les options de sûreté devront ensuite être présentées dans le dossier de demande d'autorisation dans une version préliminaire du rapport de sûreté ou rapport préliminaire de sûreté (RPS).

Cette procédure préparatoire ne se substitue pas aux examens réglementaires ultérieurs, mais vise à les faciliter.

3-3-3 Le débat public

En application des articles L. 121-1 et suivants du code de l'environnement, la création d'une INB est soumise à la procédure de débat public lorsqu'il s'agit d'un nouveau site de production électronucléaire ou d'un nouveau site d'un coût supérieur à 300 M€ et, dans certains cas, lorsqu'il s'agit d'un nouveau site d'un coût compris entre 150 M€ et 300 M€.

Le débat public porte sur l'opportunité, les objectifs et les caractéristiques du projet.

3-3-4 Les autorisations de création

La demande d'autorisation de création d'une INB est déposée auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire par l'industriel qui prévoit d'exploiter l'installation, qui acquiert ainsi la qualité d'exploitant. La demande est accompagnée d'un dossier composé de plusieurs pièces, parmi lesquelles figurent le plan détaillé de l'installation, l'étude d'impact, le rapport préliminaire de sûreté, l'étude de maîtrise des risques et le plan de démantèlement.

L'ASN assure l'instruction du dossier, conjointement avec le ministre chargé de la sûreté nucléaire. S'ouvre alors une période de consultations menées en parallèle auprès du public et des experts techniques.

L'étude d'impact est soumise à l'avis de l'Autorité environnementale constituée au sein du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Enquête publique

L'autorisation ne peut être délivrée qu'après enquête publique, ce que prévoit l'article L. 593-8 du code de l'environnement. La publication du décret n° 2011-2018 du 29 décembre 2011 portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement a permis une harmonisation du régime des enquêtes publiques, faisant de la procédure applicable aux INB une procédure, non plus dérogatoire, mais intégrée dans le régime général. L'objet de cette enquête est d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions, afin de permettre à l'autorité compétente de disposer de tous les éléments nécessaires à sa propre information avant toute prise de décision.

L'enquête est réalisée selon les dispositions prévues aux articles L. 123-1 à L. 123-19 et R. 123-1 à R. 123-27 de ce même code. Le préfet ouvre l'enquête publique au moins dans chacune des communes dont une partie du territoire est distante de moins de cinq kilomètres du périmètre de l'installation. La durée de cette enquête est d'au moins un mois et d'au plus deux mois. Le dossier soumis par l'exploitant en appui de sa demande d'autorisation y est mis à disposition. Toutefois, le rapport de sûreté (document comprenant l'inventaire des risques de l'installation, l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et la description des mesures propres à limiter la probabilité des accidents et leurs effets), étant un document volumineux et difficile à comprendre pour des non-spécialistes, il est complété par une étude de maîtrise des risques.

Par ailleurs, les procédures relatives aux INB faisant l'objet d'une enquête publique sont concernées par le décret n° 2011-2021 du 29 décembre 2011 déterminant la liste des projets, plans et programmes devant faire l'objet d'une communication au public par voie électronique dans le cadre de l'expérimentation prévue au II de l'article L. 123-10 du code de l'environnement. Celui-ci prévoit que l'Autorité chargée d'ouvrir et d'organiser l'enquête publique communique au public, par voie électronique, les principaux documents constituant le dossier d'enquête. Cette démarche vise notamment à faciliter la prise de connaissance des projets par le public, en particulier par les personnes ne résidant pas sur les lieux où est organisée l'enquête publique. Le recours à ce mode de mise à disposition des informations ainsi que la possibilité offerte d'adresser des observations par voie électronique, que prévoit l'article R. 123-9 du code de l'environnement depuis la publication du décret n°2011-2018 du 29 décembre 2011 portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement, devraient sensiblement faciliter et améliorer l'expression du public. Ces dispositions sont entrées en vigueur le 1er juin 2012.

Constitution d'une Commission locale d'information

La loi TSN du 13 juin 2006, codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement, a formalisé le statut des CLI auprès des INB. Les dispositions correspondantes se retrouvent à la sous-section 3 de la section 2 du chapitre V du titre II du livre Ier du code de l'environnement. La création d'une CLI peut intervenir dès le dépôt de la demande d'autorisation de création d'une INB. En tout état de cause, elle doit être constituée après l'autorisation.

Les CLI sont présentées au chapitre 6.

Consultation des autres pays de l'Union européenne

En application de l'article 37 du Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique et du décret « procédures INB » du 2 novembre 2007, l'autorisation de création d'une installation susceptible de rejeter des effluents radioactifs dans le milieu ambiant ne peut être accordée qu'après consultation de la Commission des Communautés européennes.

Consultation des organismes techniques

Le rapport préliminaire de sûreté qui accompagne la demande d'autorisation de création est transmis à l'ASN, qui le soumet à l'examen de l'un des GPE placés auprès d'elle, sur rapport de l'IRSN.

Au vu de l'instruction qu'elle a réalisée et des résultats des consultations, l'ASN transmet au ministre chargé de la sûreté nucléaire, en tant que proposition, un projet de décret autorisant ou refusant la création de l'installation.

Décret d'autorisation de création

Le ministre chargé de la sûreté nucléaire adresse à l'exploitant un avant-projet de décret accordant ou refusant l'autorisation de création – DAC (voir schéma 5). L'exploitant dispose d'un délai de deux mois pour présenter ses observations. Le ministre recueille ensuite l'avis de l'ASN. La décision n° 2010-DC-0179 de l'ASN du 13 avril 2010, entrée en vigueur en juillet 2010, ouvre aux exploitants et aux CLI la possibilité d'être entendus par le collège de l'ASN avant que celui-ci ne rende son avis.

L'autorisation de création d'une INB est délivrée par un décret du Premier ministre contresigné par le ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Le DAC fixe le périmètre et les caractéristiques de l'installation. Il fixe également la durée de l'autorisation, s'il y en a une, et le délai de mise en service de l'installation. Il impose en outre les éléments essentiels que requièrent la protection de la sécurité, de la santé et de la salubrité publiques, ainsi que la protection de la nature et de l'environnement.

Prescriptions définies par l'ASN pour l'application du DAC

Pour l'application du DAC, l'ASN définit les prescriptions relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation de l'INB qu'elle estime nécessaires pour la sécurité nucléaire.

L'ASN définit les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'INB et aux rejets issus de l'INB. Les prescriptions spécifiques fixant les limites des rejets de l'INB dans l'environnement

sont soumises à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire. En application de l'article L. 593-15 du code de l'environnement, les projets de modification d'une INB susceptibles de provoquer un accroissement significatif de ses prélèvements d'eau ou de ses rejets dans l'environnement font désormais l'objet d'une mise à disposition du public. Cette disposition est entrée en vigueur le 1er juin 2012. Cette pratique était néanmoins demandée par l'ASN aux exploitants depuis 2008 et avait été mise en œuvre à plusieurs reprises, notamment lors de la révision des prescriptions relatives aux limites et aux modalités des rejets du site de Cadarache intervenue en 2010.

La décision n° 2013-DC-0352 de l'ASN du 18 juin 2013 relative à la mise à disposition du public des dossiers de projets de modifications prévue à l'article L. 593-15 du code de l'environnement précise les modalités de mise en œuvre de cette procédure (voir point 3-2-2).

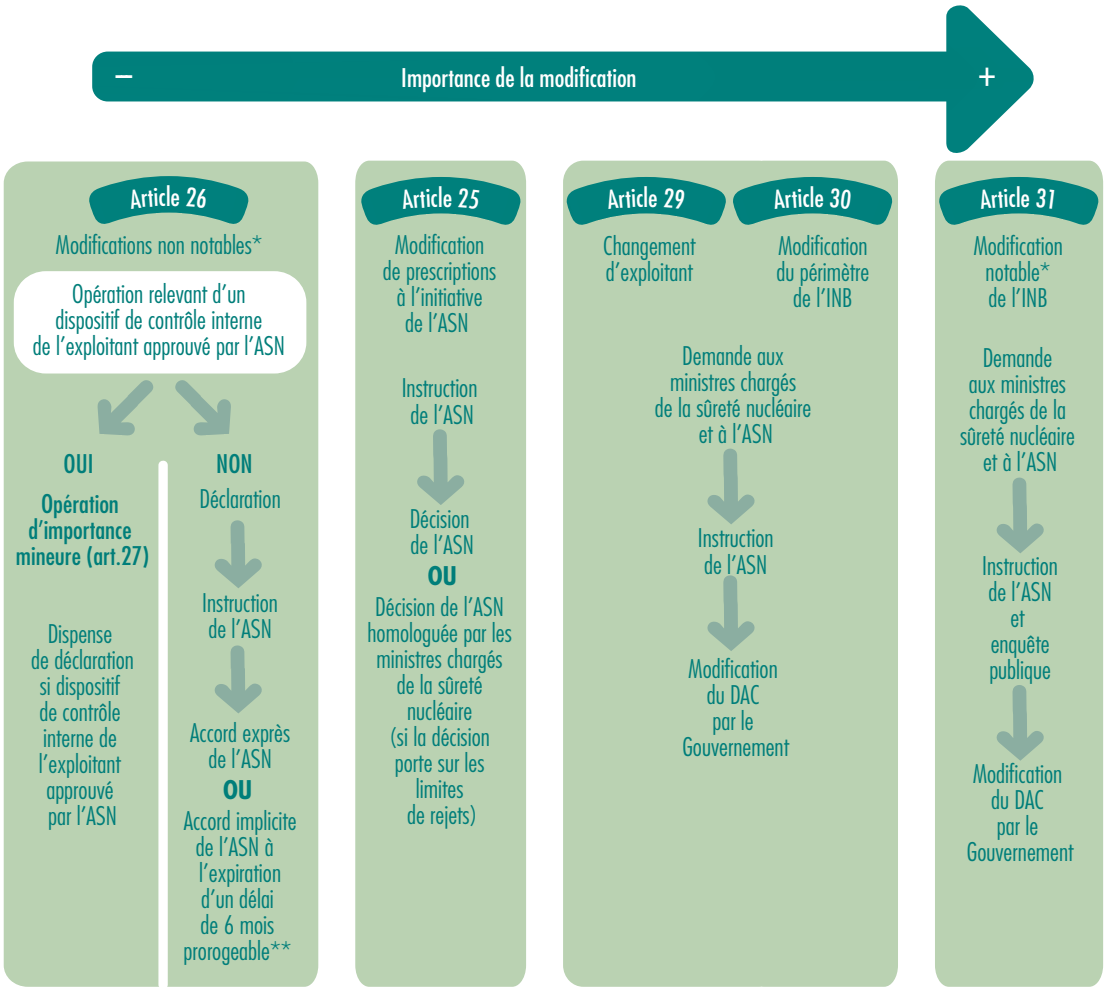
Modification d'une INB

Toute modification notable de l'installation fait l'objet d'une procédure similaire à celle d'une demande d'autorisation de création.

Une modification est considérée comme « notable » dans les cas mentionnés par l'article 31 du décret « procédures INB » :
- un changement de la nature de l'installation ou un accroissement de sa capacité maximale ;
- une modification des éléments essentiels pour la protection des intérêts mentionnés au 1er alinéa de l'article L. 593-1 du code de l'environnement, qui figurent dans le décret d'autorisation ;
- un ajout, dans le périmètre de l'installation, d'une nouvelle INB dont le fonctionnement est lié à celui de l'installation en cause.

Par ailleurs, lorsqu'un exploitant d'INB envisage des modifications de ses dispositions d'exploitation ou des modifications de son installation qui ne seraient pas considérées comme notables, selon les critères précités, il doit les déclarer préalablement à

Schéma 4 : types de modification d'une INB prévus par le décret « procédures INB » du 2 novembre 2007



* Constitue une modification notable d'une INB : un changement de sa nature ou un accroissement de sa capacité, une modification des éléments essentiels pour la protection de la sécurité, de la santé et de la salubrité publiques ou de la nature et de l'environnement, l'ajout d'une nouvelle INB dans le périmètre de l'INB initiale.

** Ce délai permet à l'ASN de procéder à une nouvelle instruction ou d'édicter des prescriptions complémentaires.

l'ASN. Il ne peut les mettre en œuvre avant un délai d'au moins six mois, renouvelable, sauf à ce que l'ASN formule un accord exprès. Si elle l'estime nécessaire, l'ASN peut édicter des prescriptions visant à ce que les modifications envisagées soient revues ou qu'elles soient accompagnées de dispositions complémentaires pour garantir la protection des intérêts mentionnés au 1er alinéa de l'article L. 593-1 du code de l'environnement.

Autres installations situées dans le périmètre d'une INB

À l'intérieur du périmètre d'une INB, coexistent :
- les équipements et installations qui font partie de l'INB : ils constituent un élément de cette installation nécessaire à son exploitation ; techniquement, ces équipements peuvent, selon leur nature, être assimilables à des installations classées mais, en tant que partie de l'INB, ils sont soumis à la réglementation applicable aux INB ;
- des équipements et installations classées qui n'ont pas de lien nécessaire avec l'INB.

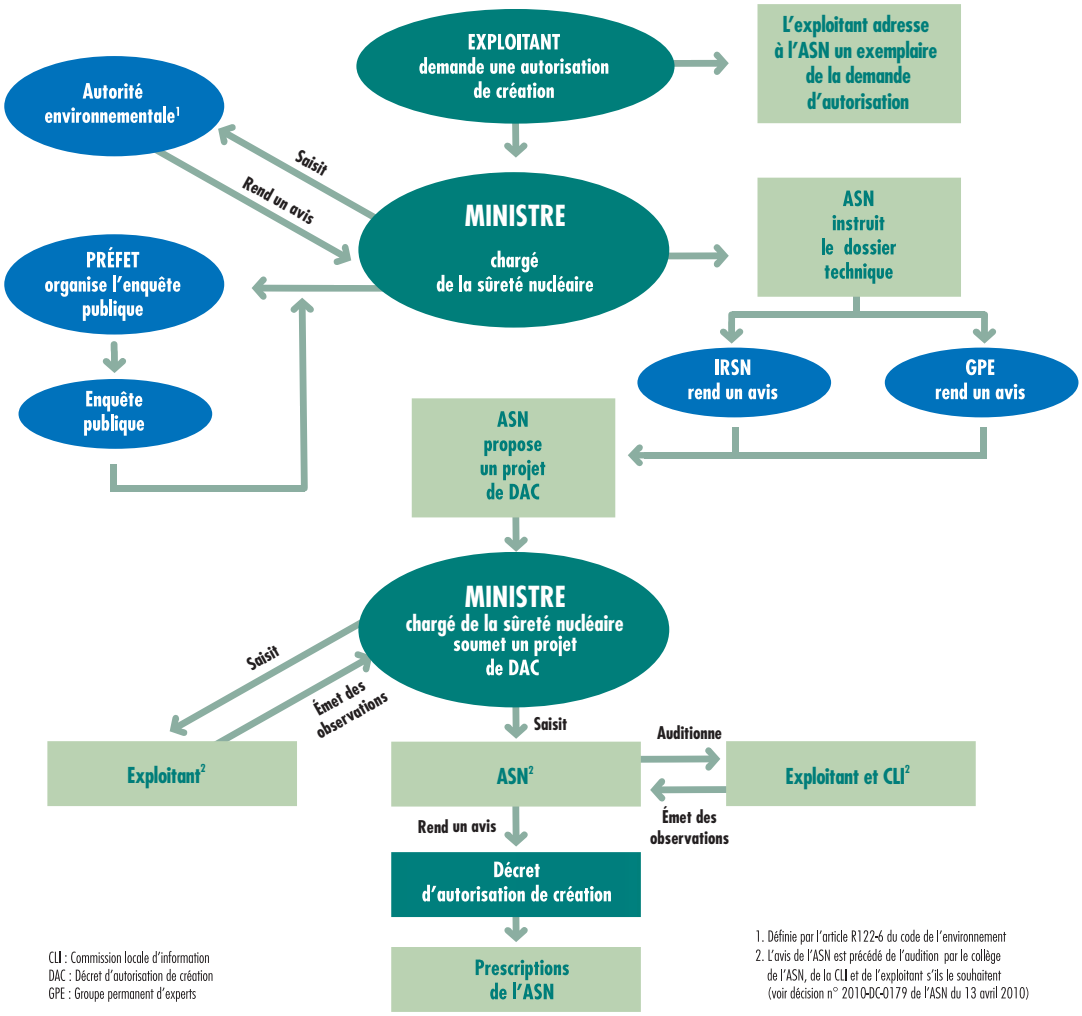
Les équipements nécessaires au fonctionnement de l'INB sont intégralement soumis au régime des INB prévu par le décret « procédures INB ». Les autres équipements soumis à une autre police (eau ou ICPE) mais situés dans le périmètre de l'INB, restent soumis à ce régime mais avec un changement de compétence, les mesures individuelles n'étant plus prises par le préfet mais par l'ASN

3-3-5 Les autorisations de mise en service

La mise en service correspond à la première mise en œuvre de matières nucléaires dans l'installation ou à la première mise en œuvre d'un faisceau de particules.

En vue de la mise en service, l'exploitant adresse à l'ASN un dossier comprenant la mise à jour du rapport de sûreté de l'installation « telle que construite », les règles générales d'exploitation, une étude sur la gestion des déchets, le plan d'urgence interne et le plan de démantèlement.

Schéma 5 : procédure d'autorisation de création d'une installation nucléaire de base définie au chapitre III du titre IX du livre V du code de l'environnement



CLI : Commission locale d'information
DAC : Décret d'autorisation de création
GPE : Groupe permanent d'experts

1. Définie par l'article R122-6 du code de l'environnement
2. L'avis de l'ASN est précédé de l'audition par le collège de l'ASN, de la CLI et de l'exploitant s'ils le souhaitent (voir décision n° 2010-DC-0179 de l'ASN du 13 avril 2010)

Après avoir vérifié que l'installation respecte les objectifs et les règles définis par le chapitre III du titre IX du livre V du code de l'environnement et les textes pris pour son application, l'ASN autorise la mise en service de l'installation et communique cette décision au ministre chargé de la sûreté nucléaire et au préfet. Elle la communique également à la CLI.

3-4 Les dispositions particulières à la prévention des pollutions et des nuisances

3-4-1 La convention OSPAR

La convention internationale OSPAR (résultant de la fusion des conventions d'Oslo et de Paris) est le mécanisme par lequel la Commission européenne et quinze États membres, dont la France, coopèrent pour protéger l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est. Pour les substances radioactives, les orientations stratégiques consistent à « prévenir la pollution de la zone maritime par les radiations ionisantes, ceci par des réductions progressives et substantielles des rejets, émissions et pertes de substances radioactives. Le but ultime est de parvenir à des concentrations dans l'environnement qui soient proches des valeurs ambiantes dans le cas des substances radioactives présentes à l'état naturel et proches de zéro dans celui des substances radioactives de synthèse ». Pour atteindre ces objectifs, sont pris en considération :
– les impacts radiologiques sur l'homme et le milieu vivant ;
– les utilisations légitimes de la mer ;
– la faisabilité technique.

Au sein de la délégation française, l'ASN participe aux travaux du comité chargé d'évaluer l'application de cette stratégie.

3-4-2 La décision de l'ASN relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des INB

La décision n° 2013-DC-0360 du 16 juillet 2013 complète les modalités d'application du titre IV de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base.

En matière de protection de l'environnement, l'arrêté du 7 février 2012 et la décision du 16 juillet 2013 visent notamment à répondre aux principaux objectifs ou enjeux suivants :
– mettre en œuvre l'approche intégrée prévue par la loi, selon laquelle le régime des INB régit l'ensemble des risques, pollutions et nuisances créés par ces installations ;
– reprendre des modalités de la réglementation applicables aux installations nucléaires de base antérieure au 1er juillet 2013;
– intégrer à la réglementation, notamment afin de leur donner un caractère général et homogène, des exigences prescrites aux exploitants d'INB par certaines décisions individuelles de l'ASN relatives aux prélèvements d'eau et rejets d'effluents ;
– fixer et rendre opposables des principes ou règles unifiées applicables aux INB ;
– adopter pour les INB des exigences au moins équivalentes à celles applicables aux ICPE et aux IOTA relevant de la nomenclature prévue à l'article L. 214-2 du code de l'environnement, notamment celles de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, conformément à ce que prévoit l'arrêté du 7 février 2012 ;
– adopter des dispositions dont la mise en œuvre est de nature à garantir la qualité des mesures effectuées par les exploitants des INB dans le cadre de la surveillance de leurs installations (surveillance des effluents et surveillance de l'environnement);
– améliorer les pratiques d'information du public en rendant plus lisibles les dispositions prises par les exploitants en la matière.

Les principales dispositions de la décision du 16 juillet 2013 ont trait :
– aux modalités de prélèvements d'eau et des rejets liquides ou gazeux, chimiques ou radioactifs ;
– au contrôle des prélèvements d'eau et des rejets ;
– à la surveillance de l'environnement ;
– à la prévention des nuisances ;
– à l'information de l'autorité de contrôle et du public.

3-4-3 Les rejets des INB

Politique de maîtrise des rejets des INB

Comme les autres industries, les activités nucléaires (industrie nucléaire, médecine nucléaire, installation de recherche…), créent des sous-produits, radioactifs ou non. Une démarche de réduction à la source vise à réduire leur quantité.

La radioactivité rejetée dans les effluents représente une fraction marginale de celle qui est confinée dans les déchets.

Le choix de la voie de rejet (liquide ou gazeux) s'inscrit également dans une démarche visant à minimiser l'impact global de l'installation.

L'ASN veille à ce que la demande d'autorisation de création de l'INB explicite les choix de l'exploitant, notamment les dispositions de réduction à la source, les arbitrages entre le confinement des substances, leur traitement ou leur dispersion en fonction des arguments de sûreté et de radioprotection.

Les efforts d'optimisation, suscités par les Autorités et mis en œuvre par les exploitants, ont conduit à ce que, à « fonctionnement équivalent », les émissions soient continuellement réduites. L'ASN souhaite que la fixation des valeurs limites de rejets incite les exploitants à maintenir leurs efforts d'optimisation et de maîtrise des rejets. Elle veille à ce que les rejets soient aussi limités que l'emploi des meilleures techniques disponibles le permet et a entrepris, depuis plusieurs années, une démarche de révision des limites de rejets.

Impact des rejets de substances chimiques des INB

Les substances rejetées peuvent avoir un impact sur l'environnement et la population lié à leurs caractéristiques chimiques.

L'ASN considère que les rejets des INB doivent être réglementés comme ceux des autres installations industrielles. La loi TSN du 13 juin 2006, codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement, et plus largement la réglementation technique générale relative aux rejets et à l'environnement, prend en

compte cette problématique. Cette approche intégrée est peu fréquente à l'étranger, où les rejets chimiques sont souvent contrôlés par une Autorité différente de celle en charge des questions radiologiques.

L'ASN souhaite que l'impact des rejets des substances chimiques sur les populations et l'environnement soit, de la même manière que pour les substances radioactives, le plus faible possible.

Impact des rejets thermiques des INB

Certaines INB, notamment les centrales nucléaires, rejettent de l'eau de refroidissement dans les cours d'eau ou dans la mer, soit directement, soit après refroidissement dans des tours aéro-réfrigérantes. Les rejets thermiques conduisent à une élévation de la température des cours d'eau, entre l'amont et l'aval du rejet, pouvant aller jusqu'à plusieurs degrés.

Les limites imposées aux rejets des INB visent à prévenir une modification du milieu récepteur, notamment de la faune piscicole, et à assurer des conditions sanitaires acceptables si des prises d'eau pour l'alimentation humaine existent en aval. Ces limites peuvent donc différer en fonction des milieux et des caractéristiques techniques de chaque installation.

3-4-4 La prévention des pollutions accidentelles

L'arrêté INB du 7 février 2012 et la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 imposent des obligations visant à prévenir ou limiter, en cas d'accident, le déversement direct ou indirect de liquides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs vers les égouts ou le milieu naturel.

3-5 Les dispositions relatives aux déchets radioactifs et au démantèlement

3-5-1 La gestion des déchets radioactifs des INB

L'arrêté INB du 7 février 2012 détermine des exigences relatives à la gestion des déchets en INB, qu'ils soient radioactifs ou non.

Les exploitants doivent notamment réaliser une étude qui comporte une analyse des déchets produits ou à produire dans l'installation, ainsi que le plan de zonage des déchets, et qui précise les dispositions retenues par l'exploitant pour la gestion des déchets. Une décision de l'ASN complétera les dispositions relatives aux modalités de gestion des déchets produits dans les INB.

3-5-2 Le démantèlement

Les dispositions techniques applicables aux installations qu'un exploitant veut arrêter définitivement et démanteler doivent satisfaire à la réglementation générale concernant la sûreté et la radioprotection, notamment en matière d'exposition externe et interne des travailleurs aux rayonnements ionisants, de production de déchets radioactifs, de rejets d'effluents dans l'environnement et de mesures pour réduire les risques d'accidents et en limiter les effets. Les enjeux liés à la sûreté peuvent être importants lors des opérations actives d'assainissement ou de déconstruction et ne peuvent jamais être négligés, y compris lors des phases passives de surveillance.

L'exploitant, ayant décidé d'arrêter définitivement le fonctionnement de son installation afin de procéder à sa mise à l'arrêt définitif et à son démantèlement, ne peut plus se placer dans le cadre fixé par le décret d'autorisation de création, ni se référer au référentiel de sûreté associé à la phase de fonctionnement. Conformément aux dispositions du chapitre III du titre IX du livre V du code de l'environnement, la mise à l'arrêt définitif puis le démantèlement d'une installation nucléaire sont autorisés par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN.

L'ASN a précisé, dans le guide n° 6, le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des INB, à l'issue d'un travail important visant à clarifier et simplifier les procédures administratives tout en améliorant la prise en compte de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ce guide intègre les changements réglementaires induits par la publication de la loi TSN et du décret « procédures INB », ainsi que les travaux de l'association WENRA.

Procédure d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

Au moins un an avant la date prévue pour la mise à l'arrêt définitif, l'exploitant dépose auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire la demande d'autorisation. L'exploitant adresse à l'ASN un exemplaire de sa demande assortie du dossier nécessaire à son instruction.

La demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement est soumise selon les mêmes modalités aux consultations et enquêtes applicables aux demandes d'autorisation de création de l'INB.

Deux régimes d'autorisation coexistent cependant, selon qu'il s'agit d'INB autres que les installations de stockages de déchets radioactifs ou d'installations de stockage de déchets radioactifs :

– INB autres que les installations de stockages de déchets radioactifs :
- la demande d'autorisation contient les dispositions relatives aux conditions de mise à l'arrêt, aux modalités de démantèlement et de gestion des déchets, ainsi qu'à la surveillance et à l'entretien ultérieur du lieu d'implantation de l'installation ;
- l'autorisation est délivrée par décret, pris après avis de l'ASN, fixant les caractéristiques du démantèlement, le délai de réalisation du démantèlement et les types d'opérations à la charge de l'exploitant après le démantèlement.

– Installations de stockage de déchets radioactifs :
- la demande d'autorisation contient les dispositions relatives à l'arrêt définitif ainsi qu'à l'entretien et à la surveillance du site ;
- l'autorisation est délivrée par décret, pris après avis de l'ASN, fixant les types d'opérations à la charge de l'exploitant après l'arrêt définitif.

Mise en œuvre des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis la mise à l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter pour chaque étape la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi

que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser. La phase de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement peut être précédée d'une étape de préparation à la mise à l'arrêt définitif, réalisée dans le cadre de l'autorisation de fonctionnement initiale. Cette phase préparatoire permet notamment l'évacuation d'une partie ou de la totalité du terme source, ainsi que la préparation des opérations de démantèlement (aménagement de locaux, préparation de chantiers, formation des équipes, etc.). C'est également lors de cette phase préparatoire que peuvent être réalisées les opérations de caractérisation de l'installation : réalisation de cartographies radiologiques, collecte d'éléments pertinents (historique de l'exploitation) en vue du démantèlement…

Déclassement de l'installation

À l'issue de son démantèlement, une installation nucléaire peut être déclassée. Elle est alors rayée de la liste des INB et n'est plus soumise au régime des INB. L'exploitant doit fournir, à l'appui de sa demande de déclassement, un dossier démontrant que l'état final envisagé a bien été atteint et comprenant une description de l'état du site après démantèlement (analyse de l'état des sols, bâtiments ou équipements subsistants…). En fonction de l'état final atteint, des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées en tenant compte des prévisions d'utilisation ultérieure du site et/ou des bâtiments. Celles-ci peuvent contenir un certain nombre de mesures de restriction d'usage (limitation à un usage industriel par exemple) ou de mesures de précaution (mesures radiologiques en cas d'affouillement, etc.). L'ASN peut subordonner le déclassement d'une INB à l'institution de telles servitudes.

3-5-3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

Les sections 1 et 2 du chapitre IV du titre IX du livre V du code de l'environnement (anciennement l'article 20 de la loi déchets) mettent en place un dispositif relatif à la sécurisation des charges liées au démantèlement des installations nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs. Ces dispositions sont précisées par le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires modifié par le décret n° 2013-678 du 24 juillet 2013 et l'arrêté du 21 mars 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires. Le dispositif juridique constitué par ces textes vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, en respectant le principe « pollueur-payeur ». C'est donc aux exploitants nucléaires d'assurer ce financement, via la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés au niveau des charges anticipées. Ceci se fait sous le contrôle direct de l'État qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. Dans tous les cas, ce sont les exploitants nucléaires qui restent responsables du bon financement de leurs charges de long terme.

Il est ainsi prévu que les exploitants évaluent, de manière prudente, les charges de démantèlement de leurs installations ou, pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Ils évaluent aussi les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs en application de l'article L. 594-1 du code de l'environnement. En vertu du décret du 23 février 2007, l'ASN émet un avis sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs présentée par l'exploitant au regard de la sécurité nucléaire.

Le décret n° 2013-678 du 24 juillet 2013 actualise le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires et distingue, au sein des actifs susceptibles d'être admis à titre de couverture des provisions pour les charges mentionnées à l'article L. 594-1 du code de l'environnement (démantèlement des installations, charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance, charges de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs), ceux qui sont mentionnés par les dispositions du code des assurances et ceux qui sont spécifiques aux exploitants d'installations nucléaires. Il rend admissibles certains titres de créance (notamment certains bons à moyen terme négociables et fonds communs de titrisation) et, dans certaines conditions, les titres non cotés ; il précise notamment, en conséquence de cette extension, les critères d'exclusion des titres intragroupe non cotés. Il fixe la valeur maximale des actifs relevant d'une même catégorie ou émanant d'un même émetteur et détermine de nouveaux plafonds pour les actifs devenus admissibles. S'agissant des titres de l'entreprise Réseau de transport d'électricité (RTE), il restreint à 15 %, au lieu de 20 %, la proportion maximale des actifs de

À noter en 2013

La transposition de directives européennes

Au-delà de la transposition de la directive 2009/71/Euratom du Conseil du 25 juin 2009 « sûreté » et de la directive 2011/70/Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 « gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs », l'ASN a travaillé en 2012 et 2013 à la rédaction des dispositions visant à transposer plusieurs directives qui, sans les concerner principalement, touchent directement les INB. Ainsi, l'ASN a proposé au ministère chargé de l'environnement des dispositions législatives et réglementaires visant à transposer la directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 modifiée établissant un système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre et la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (dite directive « IED »). Afin de satisfaire aux exigences de ces directives, il a été mis en évidence que le régime des INB nécessitait, au même titre que d'autres régimes (ICPE), des mesures de transposition. Les INB faisant néanmoins l'objet d'un régime juridique spécifique, il est nécessaire de prendre des dispositions adaptées sur un certain nombre de points pour assurer la transposition de certaines de ces directives.

Par ailleurs, la directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012, dite « directive Seveso 3 » relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, a été adoptée et publiée le 24 juillet 2012 au *Journal officiel* de l'Union européenne. Ses exigences devront être applicables au 1er juin 2015, date à laquelle elle « remplacera » la « directive Seveso 2 ».

couverture qu'ils peuvent représenter. Enfin, le décret permet de continuer à autoriser l'utilisation comme actifs de couverture, au sein des actifs dédiés et dans certaines conditions, des titres régis par les réglementations des Etats membres de l'Union européenne ou des Etats membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques.

3-6 Les dispositions particulières aux équipements sous pression

Les équipements sous pression sont soumis aux dispositions du chapitre VII du titre V du livre V du code de l'environnement issu de la loi n° 2013-619 du 16 juillet 2013 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine du développement durable, qui abroge la loi n° 571 du 28 octobre 1943 relative aux appareils à pression de vapeur employés à terre et aux appareils à pression de gaz employés à terre ou à bord des bateaux de navigation maritime, du décret du 2 avril 1926 modifié portant règlement sur les appareils à vapeur autres que ceux placés à bord des bateaux, du décret n° 63 du 18 janvier 1943 modifié portant règlement sur les appareils à pression de gaz ou du décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression.

Les équipements sous pression spécialement conçus pour les INB sont soumis à des dispositions particulières que l'ASN est chargée de contrôler. Ces dispositions relèvent à la fois du régime des INB et de celui des équipements sous pression.

Elles sont définies notamment dans le décret du 13 décembre 1999 susmentionné et dans des arrêtés spécifiques.

Les principes de cette réglementation sont ceux de la « nouvelle approche » conformément à la directive européenne applicable aux équipements sous pression. Les équipements sont conçus et réalisés par le fabricant sous sa responsabilité ; celui-ci est tenu de respecter les exigences essentielles de sécurité et de radioprotection et de faire réaliser une évaluation de la conformité des équipements par un organisme, tierce partie indépendante et compétente, agréé par l'ASN. Les équipements en service doivent être surveillés et entretenus par l'exploitant sous le contrôle de l'ASN et être soumis à des contrôles techniques périodiques réalisés par des organismes agréés par l'ASN. La liste des organismes agréés ainsi que les décisions d'agréments associées sont disponibles sur *www.asn.fr*.

L'ASN assure la surveillance des organismes.

L'article L. 592-24 du code de l'environnement étend la compétence de l'ASN au contrôle des autres équipements sous pression (dits « classiques ou conventionnels ») présents dans une INB.

Le tableau 3 résume la répartition des textes applicables aux équipements sous pression présents dans les INB.

Tableau 3 : réglementation applicable aux équipements sous pression

	Domaine nucléaire			Domaine classique
	Circuit primaire principal des réacteurs à eau sous pression	Circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression	Autres équipements	
Construction	• Décret du 2 avril 1926 • Arrêté du 26 février 1974[1]	• Décret du 2 avril 1926 • RFS II.3.8 du 8 juin 1990	• Décret du 2 avril 1926 • Décret du 18 janvier 1943 ou • Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999	• Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999
	ou Arrêté du 12 décembre 2005			
Exploitation	• Arrêté du 10 novembre 1999		• Décret du 2 avril 1926 • Décret du 18 janvier 1943	• Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 • Arrêté du 15 mars 2000 modifié

(1) Depuis 2011, l'arrêté du 12 décembre 2005 s'applique à la construction et à l'exploitation des équipements sous pression nucléaires, hormis les circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression pour l'aspect exploitation.

4 La réglementation du transport de substances radioactives

4-1 La réglementation internationale

Pour la sûreté du transport de substances radioactives, des bases ont été élaborées par l'AIEA ; elles constituent le règlement de transport des substances radioactives dénommé TS-R-1. L'ASN participe aux travaux au sein de l'AIEA.

Ces bases spécifiques aux substances radioactives sont prises en compte pour l'élaboration des réglementations « modales » de sûreté du transport de marchandises dangereuses : l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR) pour le transport routier, le règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) pour le transport ferroviaire, le règlement pour le transport de matières dangereuses sur le Rhin (ADNR) pour le transport par voie fluviale, le code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG) pour le transport maritime et les instructions techniques de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) pour le transport aérien.

La directive 2008/68/CE du 24 septembre 2008 établit un régime commun pour tous les aspects du transport des marchandises par route, par voies de chemin de fer et par voies de navigation intérieure à l'intérieur de l'Union européenne.

Les réglementations dérivées des recommandations de l'AIEA spécifient les critères de performance du colis. Les fonctions de sûreté qu'il doit assurer sont : le confinement, la radioprotection, la prévention des risques thermiques et de criticité.

Le degré de sûreté du colis est adapté au danger potentiel du contenu transporté : à chaque type de colis sont associés un certain nombre de tests de résistance représentatifs des risques auxquels les transports peuvent être soumis, en tenant compte du risque que présente le contenu.

Pour chaque type de colis, la réglementation définit également le champ d'intervention des pouvoirs publics et des exigences de sûreté associées (voir chapitre 11, point 2).

Citerne de transport d'effluents sur le site de l'installation CENTRACO

4-2 La réglementation nationale

Les réglementations « modales » sont intégralement transposées en droit français et sont rendues applicables par des arrêtés interministériels sur la base de dispositions du code des transports, notamment ses articles L. 1252-1 et suivants. A ce titre, l'ASN est en relation avec les administrations chargées des différents modes de transport (Direction générale des infrastructures de transport et de la mer - DGITM - Direction générale de la prévention des risques - DGPR - et Direction générale de l'aviation civile - DGAC) et assiste à la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses (CITMD).

La transposition en droit français de la directive 2008/68/CE du 24 septembre 2008 est assurée par un seul arrêté couvrant l'ensemble des transports terrestres effectués sur le territoire national. Il s'agit de l'arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif au transport de marchandises dangereuses par voies terrestres, dit arrêté « TMD ». Ce texte remplace les anciens arrêtés modaux « ADR », « RID » et « ADNR » depuis le 1er juillet 2009.

D'autres arrêtés spécifiques à un mode de transport sont applicables au transport de substances radioactives :

- l'arrêté du 12 mai 1997 modifié relatif aux conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public (OPS1) ;
- l'arrêté du 23 novembre 1987 modifié, division 411 du règlement relatif à la sécurité des navires (RSN) ;
- l'arrêté du 18 juillet 2000 modifié réglementant le transport et la manutention des marchandises dangereuses dans les ports maritimes.

La réglementation impose notamment l'agrément des modèles de colis pour certains transports de substances radioactives (voir chapitre 11). Ces agréments sont accordés par l'ASN.

En outre, l'article R. 1333-44 du CSP prévoit que les entreprises réalisant des transports de substances radioactives soient soumises, pour l'acheminement sur le territoire national, à une déclaration ou à une autorisation de l'ASN. Les modalités d'application de cette disposition doivent encore être précisées par une décision réglementaire de l'ASN, qui fera l'objet d'une consultation des parties prenantes en 2014.

L'application de la réglementation de la sûreté des transports de substances radioactives est contrôlée par les inspecteurs de la sûreté nucléaire désignés, à cet effet, par l'ASN.

5 Les dispositions applicables à certains risques ou à certaines activités particulières

5-1 Les sites et sols pollués

Les outils et la démarche à suivre en matière de gestion des sites et sols pollués ont évolué pour prendre en compte le retour d'expérience acquis par les pouvoirs publics au cours de ces vingt dernières années, passant d'une action initiale principalement tournée vers le recensement et la mise en sécurité des sites à une approche de gestion globale des sites selon leurs usages établis ou projetés (voir chapitre 16).

L'objectif premier de l'ASN est de réaliser un assainissement le plus poussé possible visant le retrait de la pollution radioactive afin de permettre un usage libre des locaux et terrains ainsi assainis. Néanmoins, lorsque cet objectif ne peut être techniquement atteint, les éléments le justifiant doivent être apportés et des dispositions appropriées doivent être mises en œuvre afin de garantir la compatibilité de l'état du site avec son usage, établi ou envisagé.

L'ASN a publié le 4 octobre 2012 une doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives fondée sur plusieurs principes. Ces principes sont applicables à l'ensemble des sites pollués par des substances radioactives.

5-2 Les ICPE mettant en œuvre des substances radioactives

Le régime des ICPE a des objectifs semblables à celui des INB, mais il n'est pas spécialisé et s'applique à un grand nombre d'installations présentant des risques ou des inconvénients de toute nature.

Selon l'importance des dangers qu'elles représentent, les ICPE sont soumises à autorisation préfectorale, à enregistrement, ou à simple déclaration.

Pour les installations soumises à autorisation, celle-ci est délivrée par arrêté préfectoral après enquête publique. L'autorisation est assortie de prescriptions qui peuvent être modifiées ultérieurement par arrêté complémentaire.

La nomenclature des installations classées est constituée par la colonne A de l'annexe à l'article R. 511-9 du code de l'environnement. Elle définit les types d'installations soumises au régime et les seuils applicables.

A fin 2013, deux rubriques de la nomenclature des installations classées concernent les matières radioactives :

– la rubrique 1715 porte sur la préparation, la fabrication, la transformation, le conditionnement, l'utilisation, le dépôt, l'entreposage ou le stockage de substances radioactives ; ces activités sont soumises à déclaration ou à autorisation selon la quantité de radionucléides utilisée. Toutefois, ces activités ne sont soumises au régime des ICPE que si l'établissement où elles sont mises en œuvre est soumis à autorisation au titre de ce régime pour une autre de ses activités ;
– la rubrique 1735 soumet à autorisation les dépôts, les entreposages ou les stockages de résidus solides de minerai d'uranium, de thorium ou de radium, ainsi que leurs produits de traitement ne contenant pas d'uranium enrichi en isotope 235 et dont la quantité totale est supérieure à une tonne.

Conformément à l'article L. 593-3 du code de l'environnement, une installation qui serait visée par la nomenclature des ICPE et qui relèverait également du régime des INB ne serait soumise qu'à ce dernier régime.

De même, en vertu de l'article L. 1333-4 du CSP, les autorisations délivrées aux ICPE au titre du code de l'environnement pour la détention ou l'utilisation de sources radioactives tiennent lieu de l'autorisation requise au titre du CSP. Mais, hormis celles qui concernent les procédures, les dispositions législatives et réglementaires du CSP leur sont applicables.

5-3 Le cadre réglementaire de la protection contre la malveillance dans les activités nucléaires

Les régimes mentionnés précédemment prennent souvent en compte la malveillance de manière au moins partielle ; par exemple, dans le régime des INB, l'exploitant doit présenter, dans son rapport de sûreté, une analyse des accidents susceptibles d'intervenir dans l'installation, quelle que soit la cause de l'accident, y compris s'il est induit par un acte de malveillance. Cette analyse mentionne les effets des accidents et les mesures prises pour les prévenir ou pour en limiter les effets. Elle est prise en compte pour apprécier si l'autorisation de création peut ou non être délivrée. Les dispositions de prévention ou de limitation des risques les plus importantes peuvent faire l'objet de prescriptions de l'ASN.

Les menaces à prendre en compte en matière de malveillance sont définies par le Gouvernement (Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale - SGDSN).

Il existe également des procédures administratives spécifiques à la protection contre la malveillance. Deux dispositifs institués par le code de la défense concernent certaines activités nucléaires :

– le chapitre III du titre III du livre III de la première partie du code de la défense définit les dispositions visant la protection et le contrôle des matières nucléaires. Il s'agit des matières fusibles, fissiles ou fertiles suivantes : le plutonium, l'uranium, le thorium, le deutérium, le tritium, le lithium 6 et les composés chimiques comportant un de ces éléments à l'exception des minerais. Afin d'éviter la dissémination de ces matières nucléaires, leur importation, leur exportation, leur élaboration, leur détention, leur transfert, leur utilisation et leur transport sont soumis à une autorisation ;

– le chapitre II du titre III du livre III de la première partie du code de la défense définit un régime de protection des établissements « *dont l'indisponibilité risquerait de diminuer d'une façon importante le potentiel de guerre ou économique, la sécurité ou la capacité de survie de la nation* ». La loi TSN du 13 juin 2006, plus précisément le paragraphe III de son article 2 (qui n'a pas été codifié au code de l'environnement), a complété l'article L. 1333-2 du code de la défense afin de permettre à l'autorité administrative d'appliquer ce régime à des établissements comprenant une INB « *quand la destruction ou l'avarie de cette INB peut présenter un danger grave pour la population* ». Ce régime de protection impose aux exploitants la mise en œuvre des mesures de protection prévues dans un plan particulier de protection dressé par lui et approuvé par l'autorité administrative. Ces mesures comportent notamment des dispositions efficaces de surveillance, d'alarme et de protection matérielle. En cas de non-approbation du plan et de désaccord persistant, la décision est prise par l'autorité administrative.

Pour ce qui concerne les activités nucléaires hors du domaine de la défense nationale, ces régimes sont suivis au niveau national par le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) du ministère en charge de l'énergie.

À noter en 2013

La mise en place d'un contrôle de la « sécurité des sources »

Les sources de rayonnements ionisants font l'objet de régimes d'autorisation et de déclaration (article L. 1333-4 et suivants du CSP), qui ne portent que sur la protection de l'homme et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants. Cette réglementation ne permet donc pas de prendre en compte explicitement la lutte contre la malveillance.

Toutefois, certaines dispositions (suivi des sources, limitation des accès au titre de la radioprotection…) contribuent indirectement à la protection contre la malveillance. En outre, la connaissance des détenteurs de sources est une information dont disposent déjà les administrations en charge du contrôle de la radioprotection. C'est pourquoi, et afin d'éviter la multiplication des régimes d'autorisation, il est proposé que le régime d'autorisation existant en matière de radioprotection se voie adjoindre un volet relatif à la protection contre les actes de malveillance.

Le projet de loi modifiant les livres Ier et V du code de l'environnement, et modifiant le code de l'environnement, le code de la santé publique et le code de la défense, déposé sur le bureau du Sénat le 21 mars 2012, propose de confier à l'ASN la compétence du contrôle de la protection des sources de rayonnements ionisants contre les actes de malveillance, à l'exception de celles détenues dans des établissements placés sous l'autorité du ministre de la Défense et dans la plupart des INB.

À la suite de réflexions engagées depuis plusieurs années, l'ASN a été à l'initiative d'un projet de loi visant à mettre en place un contrôle de la « sécurité des sources ». Ce contrôle aura pour objectif de garantir la mise en œuvre de dispositions permettant de protéger les sources de rayonnements ionisants, de leur fabrication jusqu'à leur élimination, contre les actes de malveillance. A cette fin, en collaboration avec le ministère chargé de l'énergie, l'ASN a travaillé à l'élaboration des dispositions législatives qui ont été portées dans le projet de loi de ratification de l'ordonnance n° 2012-6 du 5 janvier 2012. Ces dispositions, si elles sont adoptées par le Parlement, figureront dans le code de la santé publique.

5-4 Le régime particulier des activités et installations nucléaires intéressant la défense

Les installations et activités nucléaires intéressant la défense sont mentionnées au paragraphe III de l'article 2 de la loi TSN. En application de l'article R. 1333-37 du code de la défense, ce sont :
– les installations nucléaires de base secrètes (INBS) ;
– les systèmes nucléaires militaires ;
– les sites et installations d'expérimentations nucléaires intéressant la défense ;
– les anciens sites d'expérimentations nucléaires du Pacifique ;
– les transports de matières fissiles ou radioactives liés aux activités d'armement nucléaire et de propulsion nucléaire navale.

Une grande part des dispositions applicables aux activités nucléaires de droit commun s'appliquent aussi aux activités et installations nucléaires intéressant la défense ; par exemple, celles-ci sont soumises aux mêmes principes généraux que l'ensemble des activités nucléaires de droit commun et les dispositions du CSP, y compris le régime d'autorisation et de déclaration du nucléaire de proximité, concernent les activités et installations nucléaires intéressant la défense dans les mêmes conditions que celles de droit commun, sous la réserve que les autorisations sont accordées par le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND), placé auprès du ministre de la défense et du ministre en charge de l'industrie. Le contrôle de ces activités et installations est assuré par des personnels de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) dirigée par le DSND.

En application du paragraphe III de l'article 2 de la loi TSN, d'autres dispositions sont spécifiques aux activités et installations nucléaires intéressant la défense. Ainsi, elles sont soumises à des règles particulières en matière d'information pour tenir compte des exigences liées à la défense. De même, les installations qui relèvent de la nomenclature des INB mais qui sont classées INBS, par arrêté du Premier ministre, ne relèvent pas du régime des INB mais d'un régime spécial défini par le code de la défense et mis en œuvre par l'ASND (voir la section 2 du chapitre III du livre III de la première partie du code de la défense).

L'ASN et l'ASND entretiennent des relations étroites pour assurer la cohérence des régimes dont elles ont la charge.

6 Perspectives

En matière de radioprotection, l'ASN participe activement à la préparation de la transposition de la directive Euratom sur les normes de base ; elle assure depuis novembre 2013 le secrétariat du comité de transposition. En priorité, seront préparées en 2014 les modifications nécessaires à introduire dans la partie législative du code de la santé publique. Les travaux de mise à jour des parties réglementaires de ce code et du code du travail seront également engagés en 2014 avec l'examen des dispositions nouvelles concernant, en particulier l'application concrète du principe de justification, la radiophysique médicale, l'expert en radioprotection, le radon et la radioactivité naturelle des matériaux de construction.

Pour ce qui concerne les INB, à la suite de l'arrêté INB du 7 février 2012, l'ASN poursuivra en 2014 son action de rénovation de la réglementation technique générale, notamment par la publication de plusieurs décisions à caractère réglementaire puis, pour certaines d'entre elles ou de manière autoportante, de guides. L'ASN engagera également, avec le ministère chargé de l'environnement, la codification, au code de l'environnement, de la partie réglementaire du régime INB. Elle pourra être l'occasion de tirer partie du retour d'expérience pour envisager des modifications sur quelques sujets d'ordre réglementaire.

Enfin, si les dispositions législatives nécessaires sont votées par le Parlement, l'ASN mettra en œuvre le dispositif de contrôle de la sécurité des sources contre les actes de malveillance. Il s'agira à la fois de proposer les dispositions réglementaires et de déployer concrètement le dispositif de contrôle dont elle aura la charge.

Annexe
Les limites et niveaux d'exposition réglementaires

Limites annuelles d'exposition contenues dans le code de la santé publique (CSP) et dans le code du travail (CT)

Références	Définitions	Valeurs	Observations
	Limites annuelles pour la population		
Article R.1333-8 du CSP	• Dose efficace • Dose équivalente pour le cristallin • Dose équivalente pour la peau (dose moyenne pour toute surface de 1 cm² de peau, quelle que soit la surface exposée)	1 mSv/an 15 mSv/an 50 mSv/an	☞ Ces limites intègrent la somme des doses efficaces ou équivalentes reçues du fait des activités nucléaires. Leur dépassement traduit une situation inacceptable.
	Limites pour les travailleurs sur 12 mois consécutifs		
Article R. 4451-13 du CT	Adultes : • Dose efficace • Dose équivalente pour les mains, les avant-bras, les pieds et les chevilles • Dose équivalente pour la peau (dose moyenne sur toute surface de 1 cm², quelle que soit la surface exposée) • Dose équivalente pour le cristallin Femmes enceintes • Exposition de l'enfant à naître Jeunes de 16 à 18 ans * : • Dose efficace • Dose équivalente pour les mains, les avant-bras, les pieds et les chevilles • Dose équivalente pour la peau • Dose équivalente pour le cristallin	20 mSv 500 mSv 500 mSv 150 mSv 1 mSv 6 mSv 150 mSv 150 mSv 50 mSv	☞ Ces limites intègrent la somme des doses efficaces ou équivalentes reçues. Leur dépassement traduit une situation inacceptable. ☞ Des dérogations exceptionnelles sont admises : • préalablement justifiées, elles sont planifiées dans certaines zones de travail et pour une durée limitée sous réserve de l'obtention d'une autorisation spéciale. Ces expositions individuelles sont planifiées dans la limite d'un plafond n'excédant pas deux fois la valeur limite annuelle d'exposition ; • des expositions professionnelles d'urgence peuvent être mises en œuvre dans l'hypothèse d'une situation d'urgence, notamment pour sauver des vies humaines.

* Uniquement dans le cadre de dérogations, contrat d'apprentissage par exemple.

Niveaux d'optimisation pour la protection des patients (code de la santé publique)

Références	Définitions	Valeurs	Observations
Examens diagnostiques			
Niveau de référence diagnostique Article R.1333-68, arrêté du 16 février 2004	Niveaux de dose pour des examens diagnostiques types	Ex. : dose à l'entrée de 0,3 mGy ou produit dose.surface (PDS) 25 cGy.cm^2 pour une radiographie du thorax postéro-antérieure	☞ Les niveaux de référence diagnostique, les contraintes de dose et les niveaux cibles de dose sont utilisés en application du principe d'optimisation. Ils constituent de simples repères. ☞ Les niveaux de référence sont constitués pour des patients types par des niveaux de dose pour des examens types de radiologie et par des niveaux de radioactivité de produits radiopharmaceutiques en médecine nucléaire diagnostique.
Contrainte de dose Article R.1333-65, arrêté du 7 novembre 2007	Elle est utilisée lorsque l'exposition ne présente pas de bénéfice médical direct pour la personne exposée		☞ La contrainte de dose peut être une fraction d'un niveau de référence diagnostique, en particulier lors des expositions effectuées dans le cadre de la recherche biomédicale ou de procédures médico-légales.
Radiothérapie			
Niveau cible de dose Article R.1333-63	Dose nécessaire pour un organe ou un tissu visé (organe-cible ou tissu-cible) en radiothérapie (expérimentation)		☞ Le niveau cible de dose (on parle de volume cible en radiothérapie) permet d'effectuer les réglages des appareils.

Niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique

Références	Définitions	Valeurs	Observations
Protection de la population			
Niveaux d'intervention Article R.1333-80, arrêté du 14 octobre 2003, circulaire du 10 mars 2000	Exprimés en dose efficace (sauf pour l'iode), ces niveaux sont destinés à la prise de décision pour la mise en œuvre des actions de protection de la population : • mise à l'abri • évacuation • administration d'un comprimé d'iode stable (dose équivalente à la thyroïde)	10 mSv 50 mSv 50 mSv	☞ Le préfet peut en moduler l'utilisation pour tenir compte des divers facteurs rencontrés localement.
Protection des intervenants			
Niveaux de référence Article R.1333-86	Ces niveaux sont exprimés en dose efficace : • pour les équipes spéciales d'intervention technique ou médicale • pour les autres intervenants	100 mSv 10 mSv	☞ Ce niveau est porté à 300 mSv lorsque l'intervention est destinée à prévenir ou réduire l'exposition d'un grand nombre de personnes.

Source : code de la santé publique

Valeurs limites pour la consommation et la commercialisation de produits alimentaires contaminés en cas d'accident nucléaire

NIVEAUX MAXIMAUX ADMISSIBLES DE CONTAMINATION RADIOACTIVE POUR LES DENRÉES ALIMENTAIRES (Bq/kg ou Bq/L)	Aliments pour nourrissons	Produits laitiers	Autres denrées alimentaires à l'exception de celles de moindre importance	Liquides destinés à la consommation
Isotopes du strontium, notamment strontium 90	75	125	750	125
Isotopes de l'iode, notamment iode 131	150	500	2 000	500
Isotopes de plutonium et d'éléments transuraniens à émission alpha, notamment plutonium 239 et américium 241	1	20	80	20
Tout autre nucléide à période radioactive supérieure à 10 jours, notamment césium 134 et césium 137	400	1 000	1 250	1 000

Source : règlement Euratom n° 2218-89 du 18 juillet 1989 modifiant le réglement n° 3954-87 du 22 décembre 1987

Niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive dans les aliments pour bétail (césium 134 et césium 137)

Catégories d'animaux	Bq/kg
Porcs	1 250
Volailles, agneaux, veaux	2 500
Autres	5 000

Source : règlement Euratom n° 770-90 du 29 mars 1990

Limites indicatives en Bq/kg

Radionucléides	Denrées alimentaires destinées à la consommation générale	Aliments pour nourrissons
Plutonium 238, plutonium 239, plutonium 240, américium 241	10	1
Strontium 90, ruthénium 106, iode 129, iode 131, uranium 235	100	100
Soufre 35, cobalt 60, strontium 89, ruthénium 103, césium 134, césium 137, cérium 144, iridium 192	1 000	1 000
Tritium, carbone 14, technetium 99	10 000	1 000

Source : *Codex alimentarius*, juillet 2006

asn

04

Le contrôle des activités nucléaires et des expositions aux rayonnements ionisants

Vérifier que l'exploitant assume ses responsabilités

Proportionner le contrôle aux enjeux présentés par les activités

Mettre en œuvre les moyens de contrôle les plus efficients

Surveiller la radioactivité de l'environnement

Relever et sanctionner les écarts

Perspectives

1 Vérifier que l'exploitant assume ses responsabilités 137

1-1 S'appuyer sur des principes pour assurer la mission de contrôle

1-2 Contrôler les activités nucléaires : un domaine vaste
1-2-1 Contrôler la sûreté
1-2-2 Contrôler les activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants
1-2-3 Contrôler l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires

2 Proportionner le contrôle aux enjeux présentés par les activités 140

2-1 Définir les enjeux

2-2 Faire appliquer le principe de responsabilité première de l'exploitant
2-2-1 Les opérations soumises à une procédure d'autorisations internes de l'exploitant
2-2-2 Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de sources de rayonnements ionisants
2-2-3 Les colis non soumis à agrément

2-3 Augmenter les moyens de contrôle de l'ASN par l'agrément d'organismes et de laboratoires

3 Mettre en œuvre les moyens de contrôle les plus efficients 143

3-1 Expertiser les dossiers justificatifs fournis par l'exploitant
3-1-1 Analyser les informations fournies par les exploitants des INB
3-1-2 Instruire les demandes prévues par le code de la santé publique

3-2 Inspecter les installations et activités
3-2-1 Les objectifs et les principes de l'inspection
3-2-2 Les moyens mis en œuvre pour l'inspection
3-2-3 Le contrôle des INB et des équipements sous pression en 2013
3-2-4 Le contrôle du transport de substances radioactives en 2013
3-2-5 Le contrôle du nucléaire de proximité en 2013
3-2-6 Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN en 2013
3-2-7 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2013

3-3 Contrôler l'impact environnemental et sanitaire des activités nucléaires
3-3-1 Le suivi des rejets
3-3-2 L'évaluation de l'impact radiologique des installations

3-4 Tirer les enseignements des événements significatifs
3-4-1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies
3-4-2 La mise en œuvre de la démarche
3-4-3 Mener une enquête technique en cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire
3-4-4 L'information du public
3-4-5 Le bilan statistique des événements de l'année 2013

3-5 Sensibiliser les professionnels et coopérer avec les autres administrations

4 Surveiller la radioactivité de l'environnement 158

4-1 Un contexte européen
4-1-1 L'objet de la surveillance de l'environnement
4-1-2 Le contenu de la surveillance

4-2 La surveillance de l'environnement sur le territoire national par l'IRSN

4-3 Garantir la qualité des mesures
4-3-1 La procédure d'agrément des laboratoires
4-3-2 La commission d'agrément
4-3-3 Les conditions d'agrément

5 Relever et sanctionner les écarts 163

5-1 Assurer l'équité et la cohérence des décisions en matière de sanction des exploitants

5-2 Mettre en œuvre une politique adaptée de coercition et de sanction
5-2-1 Pour les exploitants des INB et les responsables du transport de substances radioactives
5-2-2 Pour les responsables des activités du nucléaire de proximité, les organismes et les laboratoires agréés
5-2-3 En cas de non-respect du droit du travail
5-2-4 Bilan 2013 en matière de coercition et de sanctions

5-3 Informer sur l'action de contrôle de l'ASN

6 Perspectives 165

En France, l'exploitant d'une activité nucléaire est le premier responsable de la sûreté de son activité. Il ne peut pas déléguer cette responsabilité et doit assurer une surveillance permanente de son installation. De manière autonome, compte tenu des risques liés aux rayonnements ionisants pour les personnes et l'environnement, l'État exerce son propre contrôle des activités nucléaires, qu'il a confié à l'ASN.

Le contrôle des activités nucléaires est une mission fondamentale de l'ASN. Son objectif est de vérifier que tout exploitant assume pleinement sa responsabilité et respecte les exigences de la réglementation relative à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés au nucléaire.

L'inspection constitue le moyen privilégié de contrôle à la disposition de l'ASN. Elle désigne une action de contrôle nécessitant le déplacement d'un l'inspecteur de l'ASN sur un site contrôlé. L'inspection est proportionnée au niveau de risque présenté par l'installation ou l'activité et à la manière dont l'exploitant assume ses responsabilités. Elle consiste à vérifier, par sondage, la conformité d'une situation donnée à un référentiel réglementaire ou technique. L'inspection fait l'objet d'une lettre de suite adressée au responsable du site contrôlé et publiée sur *www.asn.fr*. Les non-conformités relevées en inspection peuvent faire l'objet de sanctions administratives ou pénales.

L'ASN développe une vision élargie du contrôle, qui porte tant sur les aspects matériels qu'organisationnels et humains. Elle concrétise son action de contrôle par des décisions, des prescriptions, des documents de suites d'inspection et des évaluations de la sûreté et de la radioprotection dans chaque secteur d'activité.

1 Vérifier que l'exploitant assume ses responsabilités

1-1 S'appuyer sur des principes pour assurer la mission de contrôle

L'ASN s'attache à faire respecter le principe de la responsabilité première de l'exploitant en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

L'ASN applique le principe de proportionnalité pour guider son action afin d'adapter le champ, les modalités et l'intensité de son contrôle aux enjeux en termes de sécurité sanitaire et environnementale.

Le contrôle s'inscrit dans une démarche à plusieurs niveaux. Il s'exerce le cas échéant avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Il s'applique à toutes les phases de l'existence de l'installation, y compris la fin d'exploitation et le démantèlement :

– avant l'exercice par l'exploitant d'une activité soumise à autorisation, par un examen et une analyse des dossiers, documents et informations fournis par l'exploitant pour justifier son projet au regard de la sûreté et de la radioprotection. Ce contrôle vise à s'assurer du caractère pertinent et suffisant des informations fournies ;
– pendant l'exercice de l'activité, par des visites, des inspections sur tout ou partie de l'installation, un contrôle des interventions de l'exploitant présentant des enjeux importants, l'examen des bilans de l'exploitant et par l'analyse des événements significatifs. Ce contrôle s'exerce par échantillonnage et par l'analyse des justifications apportées par l'exploitant quant à la réalisation de ses activités.

Afin de conforter l'efficacité et la qualité de ses actions, l'ASN adopte une démarche d'amélioration continue de ses pratiques de contrôle. Elle exploite le retour d'expérience de plus de trente années d'inspections des activités nucléaires et les échanges de bonnes pratiques avec ses homologues étrangères.

1-2 Contrôler les activités nucléaires : un domaine vaste

L'article L. 592-21 du code de l'environnement dispose que l'ASN assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté et de radioprotection auxquelles sont soumis :

– les exploitants d'installations nucléaires de base (INB) ;
– les responsables d'activités de construction et d'utilisation des équipements sous pression (ESP) utilisés dans les INB ;
– les responsables d'activités de transports de substances radioactives ;
– les responsables d'activités comportant un risque d'exposition des personnes et des travailleurs aux rayonnements ionisants ;
– les personnes responsables de la mise en œuvre de mesures de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants.

Ces entités sont dénommées « exploitants » dans ce chapitre. L'ASN contrôle également les organismes et les laboratoires qu'elle agrée dans le but de participer aux contrôles et à la veille en matière de sûreté et de radioprotection, et exerce la mission d'inspection du travail dans les centrales électronucléaires (voir chapitre 12).

Historiquement orienté sur la vérification de la conformité technique des installations et des activités à la réglementation ou à des normes, le contrôle englobe aujourd'hui une dimension élargie aux facteurs sociaux, organisationnels et humains ; il prend en compte les comportements individuels et collectifs, le management, l'organisation et les procédures en s'appuyant sur différentes sources : événements significatifs, inspections, relations avec les parties prenantes (personnels, exploitants, prestataires, syndicats, médecins du travail, services d'inspection, organismes agréés…).

1-2-1 Contrôler la sûreté

La sûreté est l'ensemble des dispositions techniques et organisationnelles prises à tous les stades du fonctionnement des installations nucléaires (conception, création, mise en service, exploitation, mise à l'arrêt définitif, démantèlement) pour prévenir ou limiter les risques pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques et l'environnement. Cette notion intègre donc les mesures prises pour optimiser la gestion des déchets et des effluents.

Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire de Saint-Alban – Septembre 2013

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a défini les principes suivants dans ses fondements de la sûreté des installations nucléaires (collection sécurité n°110), repris en grande partie dans la directive européenne sur la sûreté nucléaire du 25 juin 2009 :
– la responsabilité première en matière de sûreté incombe à l'exploitant ;
– l'organisme en charge de la réglementation et du contrôle est indépendant de l'organisme chargé de promouvoir ou d'utiliser l'énergie nucléaire. Il doit détenir les responsabilités en matière d'autorisation, d'inspection et de mise en demeure, ainsi que l'autorité, les compétences et les ressources nécessaires pour s'acquitter des responsabilités qui lui sont assignées. Aucune autre responsabilité ne doit compromettre sa responsabilité en matière de sûreté ou entrer en conflit avec elle.

En France, le code de l'environnement fait de l'ASN l'organisme qui répond à ces critères.

Contrôler les INB

Dans son action de contrôle, l'ASN s'intéresse aux équipements et matériels qui constituent les installations, aux personnes chargées de les exploiter, aux méthodes de travail et à l'organisation depuis les premières phases de la conception jusqu'au démantèlement. Elle examine les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire ou de contrôle et de limitation des doses reçues par les personnes qui interviennent dans les installations ainsi que les modalités de gestion des déchets, de contrôle des rejets d'effluents ou de protection de l'environnement.

Contrôler les équipements sous pression

De nombreux circuits des installations nucléaires contiennent ou véhiculent des fluides sous pression. Ils sont soumis à ce titre à la réglementation des équipements sous pression (voir chapitre 3 point 2-2-1).

L'article L.592-21 du code de l'environnement dispose que l'ASN assure « le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté et de radioprotection auxquelles sont soumises […] la construction et l'utilisation des équipements sous pression des INB ». De plus, afin que les exploitants d'INB n'aient à traiter qu'avec un seul interlocuteur, l'article 50 de la loi n° 2009-526 du 12 mai 2009 relative à la simplification et la clarification du droit et d'allègement des procédures confie à l'ASN le contrôle de l'application de la réglementation pour l'ensemble des équipements sous pression d'un établissement comportant une INB.

L'exploitation des équipements sous pression fait l'objet d'un contrôle qui porte en particulier sur les programmes de suivi en service, les contrôles non destructifs, les interventions de maintenance, le traitement des anomalies qui affectent ces circuits et les requalifications périodiques des circuits.

Contrôler les transports de substances radioactives

Le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des substances radioactives, telles

que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, et la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination final des chargements de substances radioactives et de colis (voir chapitre 11).

La sûreté des transports de substances radioactives est assurée par trois facteurs principaux :
– de façon primordiale, la robustesse de conception des colis et la qualité de leur réalisation ;
– la fiabilité des transports et de certains équipements spéciaux des véhicules ;
– l'efficacité de l'intervention en cas d'accident.

1-2-2 Contrôler les activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants

Les normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources radioactives établies par l'AIEA définissent les fonctions générales de l'organisme en charge de la réglementation et du contrôle.

En France, l'ASN remplit cette mission d'élaboration et de contrôle de la réglementation technique concernant la radioprotection (voir chapitre 3 point 1).

Le champ du contrôle de la radioprotection par l'ASN comprend toutes les activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants. Cette mission s'exerce le cas échéant conjointement avec d'autres services de l'État tels que l'inspection du travail, l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), les services du ministère chargé de la santé et l'Agence nationale de sécurité sanitaire du médicament et des produits de santé (ANSM).

L'action de l'ASN s'exerce par des instructions de dossiers, des visites avant mise en service d'installations, des inspections et enfin des actions de concertation avec les organisations professionnelles (syndicats, ordres professionnels, sociétés savantes…). Cette action porte soit directement sur les utilisateurs de sources de rayonnements ionisants, soit sur des organismes agréés pour effectuer des contrôles techniques de ces utilisateurs.

Ces actions sont résumées dans le tableau 1.

1-2-3 Contrôler l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires

Dans les centrales nucléaires, l'inspection du travail a été exercée dès les origines par l'administration chargée du contrôle technique sous l'autorité du ministre chargé du travail ; la compétence de l'ASN est désormais codifiée à l'article R. 8111-11 du code du travail. Les dix-neuf centrales nucléaires en exploitation, les neuf réacteurs en démantèlement et le réacteur EPR en construction à Flamanville relèvent de l'inspection du travail de l'ASN. Les actions de contrôle en matière de sûreté, de radioprotection et d'inspection du travail portent très souvent sur des thèmes communs, comme par exemple l'organisation des chantiers ou les conditions de recours à la sous-traitance (voir chapitre 12).

Tableau 1 : modalités de contrôle par l'ASN des différents acteurs de la radioprotection

	Instruction/autorisation	Inspection	Ouverture et coopération
Utilisateurs de sources de rayonnements ionisants	Examen des dossiers prévus par le code de la santé publique (articles R.1333-1 à R.1333-54). Visite avant mise en service. Enregistrement de la déclaration ou à la délivrance d'une autorisation.	Inspection de la radioprotection (article L. 1333-17 du code de la santé publique).	Élaboration avec les organisations professionnelles de guides de bonnes pratiques pour les utilisateurs de rayonnements ionisants.
Organismes agréés pour les contrôles en radioprotection	Examen des dossiers de demande d'agrément pour la réalisation des contrôles prévus à l'article R. 1333-95 du code de la santé publique et aux articles R.4451-29 à R.4451-34 du code du travail. Audit de l'organisme. Délivrance de l'agrément.	Contrôle de deuxième niveau au travers : – de contrôles approfondis au siège et dans les agences des organismes, – de contrôles de supervision inopinés sur le terrain.	Élaboration avec les organisations professionnelles de règles de bonnes pratiques pour la réalisation des contrôles de radioprotection.

Les inspecteurs du travail de l'ASN ont quatre missions essentielles :

1. contrôler l'application de la législation du travail dans tous ses aspects (santé, sécurité et conditions de travail, enquêtes sur les accidents du travail, qualité de l'emploi, relations collectives) ;
2. conseiller et informer les employeurs, les salariés et les représentants du personnel sur leurs droits et obligations et sur la législation du travail ;
3. faire remonter à l'administration les informations sur les évolutions du travail et les carences éventuelles de la législation ;
4. faciliter la conciliation entre les parties.

Les inspecteurs du travail de l'ASN ont également un pouvoir de décision concernant des demandes d'autorisation (licenciement de représentants du personnel, dérogations à la réglementation en matière de durée du travail ou de repos, santé, sécurité).

Ces missions puisent leur légitimité dans les normes internationales (convention n° 81 de l'Organisation internationale du travail) et la réglementation nationale. Elles s'exercent en relation avec les autres services de l'État intéressés, principalement les services du ministère chargé du travail.

Les six enjeux principaux, identifiés par l'ASN en 2007, liés à la mission d'inspection du travail dans les centrales nucléaires étaient :

1. assurer un meilleur contrôle des conditions d'intervention des prestataires et de la surveillance exercée par EDF sur les activités sous-traitées ;
2. faire face à la montée en charge des problématiques de construction/déconstruction ;
3. prendre pleinement en compte les facteurs sociaux, organisationnels et humains ;
4. inciter EDF à intégrer la sécurité comme une ambition complémentaire à la sûreté et à la radioprotection ;
5. assurer une application efficace et cohérente sur le territoire du code du travail et des conventions collectives ;
6. valoriser l'extension des missions d'inspection du travail de l'ASN.

Depuis cette date, l'ASN s'est dotée d'une organisation lui permettant de mettre en place les actions pour faire face à ces enjeux. L'action des 13 inspecteurs du travail de l'ASN (6,6 équivalent temps plein - ETP) s'est notablement renforcée sur le terrain depuis 2009, notamment lors des arrêts de réacteur, avec les visites de contrôle, les conseils lors des réunions des Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et Commission inter-entreprises sur la sécurité et les conditions de travail (CIESCT) ainsi que les entretiens réguliers avec les partenaires sociaux.

2 Proportionner le contrôle aux enjeux présentés par les activités

L'ASN organise son action de contrôle de manière proportionnée aux enjeux présentés par les activités. L'exploitant reste le principal acteur du contrôle de ses activités. La réalisation de certains contrôles par des organismes et des laboratoires qui présentent les garanties nécessaires validées par un agrément de l'ASN contribue à cette action.

2-1 Définir les enjeux

Afin de prendre en compte, d'une part, les enjeux sanitaires et environnementaux, les performances des exploitants en termes de sûreté et de radioprotection, d'autre part, le grand nombre d'activités qui relèvent de son contrôle, l'ASN identifie périodiquement et exerce un contrôle direct sur les activités et les thématiques qui présentent des enjeux forts :

– certaines sont reconduites d'une année sur l'autre et concernent les activités présentant le plus de risque en termes de sûreté et de radioprotection. A titre d'exemple, les réacteurs à eau sous pression sont inspectés chaque année sur la thématique « facteurs humains et organisationnels » ;
– d'autres font l'objet d'une attention particulière une année donnée, du fait de l'évolution de la réglementation ou de constats effectués l'année précédente. Les enjeux forts définis spécifiquement pour l'année 2013 sont ainsi présentés dans le tableau 2.

Pour identifier ces activités et thématiques, l'ASN s'appuie sur les connaissances scientifiques et techniques du moment et utilise les informations qu'elle-même et l'IRSN ont recueillies : résultats des inspections, fréquence et nature des incidents, modifications importantes des installations, instruction des dossiers, remontée des informations relatives à la dose reçue par les travailleurs, informations issues des contrôles par les organismes agréés. Elle peut revoir ses priorités à la suite d'événements significatifs survenus en France ou dans le monde.

2-2 Faire appliquer le principe de responsabilité première de l'exploitant

L'ASN considère que les opérations ayant lieu dans les INB qui présentent les plus forts enjeux en matière de sûreté et de

Tableau 2 : thèmes d'inspection prioritaires pour 2013[1]

Domaine	Thèmes ou activités à enjeux forts
Réacteurs à eau sous pression	– Maintenance et exploitation, prise en compte des écarts de conformité, – Prestations (en lien avec l'inspection du travail de l'ASN), – Obsolescence et qualification, – Prescriptions individuelles relatives aux modalités de contrôle des rejets, – Contrôle de l'évaluation du risque, – Sous-traitance et durée du travail pendant les arrêts de tranche, – Risque d'incendie et explosion.
Installations du cycle du combustible	– Inspections ciblées (voir encadré), – Modalités de gestion des déchets et conditions d'agrément, de conditionnement des déchets sur sites et d'acceptation des déchets en stockage.
Nucléaire de proximité dans le milieu industriel	– Activités de radiographie industrielle, – Activités des vétérinaires équins, – Activités de dépose de paratonnerres, – Régularisation des activités nucléaires non déclarées ou non autorisées, – Activités nécessitant des sources scellées de haute activité, – Fabrication de sources radioactives à l'aide d'un cyclotron, – Fournisseurs de générateurs de rayons X.
Nucléaire de proximité dans le milieu médical	– Scanographie, – Médecine nucléaire, – Radiologie interventionnelle, – Radiothérapie, curiethérapie.
Transport de substances radioactives	– Management de la sureté des transports, – Colis non soumis à agrément, – Paramètres et exigences de sûreté dans les certificats, – Maintenance, – Transports internes, – Fabrication des colis.

radioprotection doivent être soumises à son autorisation préalable (voir chapitre 3). Celles dont l'enjeu en matière de sûreté et de radioprotection est limité restent sous l'unique responsabilité et le contrôle de l'exploitant.

2-2-1 Les opérations soumises à une procédure d'autorisations internes de l'exploitant

Pour les opérations qui présentent un enjeu significatif en matière de sûreté et de radioprotection sans toutefois remettre en cause les hypothèses de sûreté prises pour l'exploitation ou le démantèlement des INB, l'ASN permet à l'exploitant d'en prendre la responsabilité directe dès lors que celui-ci met en place un dispositif de contrôle interne renforcé et systématique présentant des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes. La décision de réaliser ou non les opérations doit faire l'objet d'une autorisation formelle délivrée par des personnels de l'exploitant qu'il a habilités à cet effet. Cette organisation est appelée « système d'autorisations internes ». Elle fait l'objet d'une présentation à la Commission locale d'information (CLI) compétente.

Ce système d'autorisations internes est encadré par le décret du 2 novembre 2007 et par la décision de l'ASN n° 2008-DC-106 du 11 juillet 2008, qui précise les exigences de l'ASN.

L'ASN contrôle la bonne application des dispositifs de contrôle interne par différents moyens : inspections, examen des rapports périodiques transmis par les exploitants, contre-expertises de dossiers, etc. Elle a la possibilité de suspendre à tout moment, de manière définitive ou temporaire, un « système d'autorisations internes » si elle juge qu'il n'est pas mis en œuvre de manière satisfaisante et, dans ce cas, soumettre à nouveau les opérations correspondantes à l'autorisation préalable de l'ASN.

2-2-2 Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de sources de rayonnements ionisants

Les contrôles internes de radioprotection ont pour but d'évaluer régulièrement la sécurité radiologique des installations mettant en œuvre des sources de rayonnements ionisants. Ces

1. Ces enjeux forts viennent en complément des thèmes d'importance inspectés systématiquement chaque année par l'ASN.

contrôles sont effectués sous la responsabilité des exploitants. Ils peuvent être effectués par la personne compétente en radioprotection (PCR), désignée et mandatée par l'employeur, ou être confiés à l'IRSN ou à des organismes agréés par l'ASN. Ils ne se substituent ni aux contrôles périodiques prévus par la réglementation ni aux inspections conduites par l'ASN. Ils concernent par exemple la performance des dispositifs de protection, le contrôle d'ambiance en zone réglementée, le contrôle des dispositifs médicaux avant leur première mise en service ou après modification.

2-2-3 Les colis non soumis à agrément

Les modèles de colis présentant les enjeux de sûreté les plus importants font l'objet d'un agrément de la part de l'ASN. C'est notamment le cas de ceux destinés au transport de substances radioactives dont l'activité est très importante, ou ceux dont le contenu est susceptible de présenter un risque de criticité (voir chapitre 11). Cependant, pour les autres types de colis, en particulier tous ceux dont la ruine peut entraîner une exposition atteignant jusqu'à 50 mSv en 30 minutes à 1 mètre, c'est sur l'expéditeur que repose la responsabilité de démontrer, d'une part, que le modèle de colis utilisé permet bien de respecter les exigences de sûreté fixées par la réglementation, et d'autre part, que celui-ci est bien adapté au contenu à transporter. L'ASN réalise régulièrement des inspections pour contrôler les dispositions adoptées par les expéditeurs de ces colis que l'on nomme les « colis non soumis à agrément ».

2-3 Augmenter les moyens de contrôle de l'ASN par l'agrément d'organismes et de laboratoires

L'article L. 592-21 du code de l'environnement dispose que l'ASN délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté ou de radioprotection. En fonction des enjeux sanitaires ou de sûreté présentés par une activité nucléaire ou une catégorie d'installation, l'ASN peut s'appuyer sur les résultats des contrôles réalisés par les organismes et laboratoires indépendants qu'elle agrée et dont elle surveille l'action via un contrôle de second niveau.

À ce titre, l'ASN agrée des organismes pour procéder aux contrôles techniques prévus par la réglementation dans les domaines qui relèvent de sa compétence :
– contrôles de radioprotection ;
– mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public ;
– évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et actions de contrôle des équipements en service.

Les contrôles réalisés par les organismes contribuent à la connaissance de l'ASN sur l'ensemble des activités nucléaires.

Pour agréer les organismes qui en font la demande, l'ASN s'assure que ceux-ci réalisent les contrôles conformément à leurs obligations sur les plans technique, organisationnel et déontologique et dans les règles de l'art. Le respect de ces dispositions doit permettre d'obtenir et de maintenir le niveau de qualité requis.

L'ASN veille à tirer parti de la mise en place d'un agrément, notamment par des échanges réguliers avec les organismes qu'elle agrée et la remise obligatoire d'un rapport annuel, qui lui permet :
– d'exploiter le retour d'expérience ;
– d'améliorer les processus d'agrément ;
– d'améliorer les conditions d'intervention des organismes.

L'ASN agrée également des laboratoires pour procéder à des analyses lorsque l'utilisation des résultats requiert un haut niveau de qualité de la mesure. Elle procède ainsi à l'agrément de laboratoires :
– pour la surveillance de la radioactivité de l'environnement (voir point 4) ;
– pour la dosimétrie des travailleurs (voir chapitre 1).

La liste des agréments délivrés par l'ASN est tenue à jour sur *www.asn.fr* (rubrique « Bulletin officiel de l'ASN/agréments d'organismes »).

Au 31 décembre 2013, sont agréés par l'ASN :
– 39 organismes chargés des contrôles en radioprotection dont 14 agréments ou renouvellements délivrés au cours de l'année 2013 ;
– 44 organismes chargés de la mesure de l'activité volumique du radon dont 10 agréments ou renouvellements délivrés au cours de l'année 2013 ;
– 21 organismes chargés de la dosimétrie des travailleurs (11 pour la surveillance interne des travailleurs, 8 pour la surveillance externe des travailleurs et 2 pour l'exposition interne et externe des travailleurs liée à la radioactivité naturelle) dont 8 agréments ou renouvellements délivrés au cours de l'année 2013 ;
– 7 organismes chargés des contrôles des équipements sous pression nucléaires sans agrément ou renouvellement délivré au cours de l'année 2013 ;
– 63 laboratoires pour les mesures de radioactivité dans l'environnement couvrant 888 agréments dont 129 agréments ou renouvellements délivrés au cours de l'année 2013.

L'ASN donne un avis à la Direction générale de la santé (DGS) sur l'agrément des laboratoires d'analyse de la radioactivité dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Elle donne un avis aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et des transports sur l'agrément des organismes chargés :
– de la formation des conducteurs de véhicules effectuant le transport de substances radioactives (matières dangereuses de la classe 7) ;
– de l'organisation des examens de conseiller à la sécurité pour le transport par route, par rail ou par voie navigable de marchandises dangereuses ;
– de l'attestation de la conformité des emballages conçus pour contenir 0,1 kg ou plus d'hexafluorure d'uranium (contrôles initiaux et périodiques) ;
– de l'homologation de type des conteneurs-citernes et caisses mobiles citernes destinés au transport des marchandises dangereuses de la classe 7 par voie terrestre ;
– des contrôles initiaux et périodiques des citernes destinées au transport de matières dangereuses de la classe 7 par voie terrestre.

3 Mettre en œuvre les moyens de contrôle les plus efficients

L'exploitant a la charge de fournir à l'ASN l'information nécessaire à son contrôle. Cette information, par son volume et sa qualité, doit permettre à l'ASN d'analyser les démonstrations techniques présentées par l'exploitant et de cibler les inspections. Elle doit, par ailleurs, permettre de connaître et de suivre les événements importants qui marquent l'exploitation d'une activité nucléaire.

3-1 Expertiser les dossiers justificatifs fournis par l'exploitant

Les dossiers fournis par l'exploitant ont pour but de démontrer que les objectifs fixés par la réglementation technique générale, ainsi que ceux qu'il s'est fixés, sont respectés. L'ASN est amenée à vérifier le caractère suffisamment complet du dossier et la qualité de la démonstration.

L'instruction de ces dossiers peut conduire l'ASN à accepter ou non les propositions de l'exploitant, à exiger des compléments d'information, des études voire la réalisation de travaux de mise en conformité.

3-1-1 Analyser les informations fournies par les exploitants des INB

L'examen de documents justificatifs produits par les exploitants et les réunions techniques organisées avec eux constituent l'une des formes du contrôle exercé par l'ASN.

Chaque fois qu'elle le juge nécessaire, l'ASN recueille l'avis d'appuis techniques, dont le principal est l'IRSN. L'évaluation de sûreté implique en effet la collaboration de nombreux spécialistes ainsi qu'une coordination efficace afin de dégager les points essentiels relatifs à la sûreté et à la radioprotection.

L'évaluation de l'IRSN s'appuie sur des études et des programmes de recherche et développement consacrés à la prévention des risques et à l'amélioration des connaissances sur les accidents. Elle est également fondée sur des échanges techniques approfondis avec les équipes des exploitants qui conçoivent et exploitent les installations.

Pour les affaires les plus importantes, l'ASN demande l'avis du Groupe permanent d'experts (GPE) compétent ; pour les autres affaires, les analyses de sûreté font l'objet d'avis de l'IRSN transmis directement à l'ASN. La manière dont l'ASN requiert l'avis d'un appui technique et, le cas échéant, d'un GPE, est décrite au chapitre 2.

Au stade de la conception et de la construction, l'ASN analyse avec l'aide de son appui technique les rapports de sûreté qui décrivent et justifient les principes de conception, les calculs de dimensionnement des équipements, leurs règles d'utilisation et d'essais, l'organisation de la qualité mise en place par le maître d'ouvrage et ses fournisseurs. L'ASN contrôle également la construction et la fabrication des ouvrages et équipements, notamment ceux du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression. Elle contrôle selon les mêmes principes les colis destinés au transport des substances radioactives.

Une fois l'installation nucléaire mise en service, après autorisation de l'ASN, toutes les modifications de l'installation ou de son mode d'exploitation apportées par l'exploitant de nature à affecter la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement, sont déclarées à l'ASN. Par ailleurs, l'exploitant doit procéder à des réexamens de sûreté périodiques afin d'actualiser l'appréciation de l'installation en tenant compte de l'évolution des techniques et de la réglementation ainsi que du retour d'expérience. Les conclusions de ces réexamens sont soumises à l'ASN qui peut fixer de nouvelles prescriptions pour renforcer les exigences de sûreté (voir chapitre 12 point 2-2-3).

Les autres informations présentées par les exploitants d'INB

L'exploitant fournit périodiquement des rapports d'activité ainsi que des bilans sur les prélèvements d'eau et les rejets liquides et gazeux et sur les déchets produits.

De même, un volume important d'informations concerne des dossiers spécifiques comme, par exemple, la protection contre l'incendie, la gestion des combustibles des réacteurs à eau sous pression, les relations avec les prestataires, etc.

3-1-2 Instruire les demandes prévues par le code de la santé publique

Il appartient à l'ASN d'instruire les demandes de détention et d'utilisation de sources de rayonnements ionisants dans les domaines médical et industriel. L'ASN traite également les procédures prévues en cas d'acquisition, de distribution, d'importation, d'exportation, de cession, de reprise et d'élimination des sources radioactives. Elle s'appuie notamment sur les rapports de contrôle des organismes agréés et les comptes rendus d'exécution des mesures prises pour remédier aux non conformités constatées lors de ces contrôles.

Outre les contrôles internes conduits sous la responsabilité des établissements et les contrôles périodiques prévus par la réglementation, l'ASN procède à ses propres vérifications. À ce titre, elle effectue directement des contrôles dans le cadre des procédures de délivrance (contrôles avant mise en service) ou de renouvellement (contrôles périodiques) des autorisations de détention et d'utilisation des sources de rayonnements accordées sur le fondement de l'article R. 1333-23 du code de la santé publique (CSP). La prise en compte des demandes formulées par l'ASN à l'issue de ces contrôles conditionne la délivrance des autorisations. Ces contrôles sont notamment destinés à comparer les données contenues dans les dossiers

avec leur réalité physique (inventaire des sources, contrôle des conditions de production, de distribution ou d'utilisation des sources et des appareils les contenant). Ils permettent également à l'ASN de demander aux établissements d'améliorer leurs organisations internes en matière de gestion des sources et de radioprotection.

3-2 Inspecter les installations et activités

3-2-1 Les objectifs et les principes de l'inspection

L'inspection conduite par l'ASN s'appuie sur les principes suivants :

1. l'inspection vise à détecter des écarts révélateurs d'une dégradation éventuelle de la sûreté des installations ou de la protection des personnes et les non-respects des dispositions législatives et réglementaires que l'exploitant est tenu d'appliquer ;
2. l'inspection est menée de façon proportionnée au niveau de risque présenté par l'installation ou l'activité ;
3. l'inspection n'est ni systématique ni exhaustive, elle procède par échantillonnage et se concentre sur les sujets présentant les enjeux les plus forts.

3-2-2 Les moyens mis en œuvre pour l'inspection

Pour une meilleure efficacité, l'action de l'ASN est organisée sur la base :

- d'inspections, selon une fréquence déterminée, des activités nucléaires et des thématiques qui présentent des enjeux sanitaires et environnementaux forts ;
- d'inspections sur un échantillon représentatif des autres activités nucléaires ;
- de contrôles techniques systématiques sur l'ensemble du parc par les organismes agréés.

Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire de Saint-Alban – Septembre 2013

Comme indiqué plus haut, les activités à enjeux plus faibles sont contrôlées par les organismes agréés, mais peuvent aussi faire l'objet d'actions de contrôle ciblées par l'ASN.

Les inspections peuvent être inopinées ou annoncées à l'exploitant quelques semaines avant la visite. Elles se déroulent principalement sur site ou au cours des activités (chantier, opération de transport). Elles peuvent également concerner les services centraux ou d'études des grands exploitants nucléaires, les ateliers ou bureaux d'études des sous-traitants, les chantiers de construction, les usines ou les ateliers de fabrication des différents composants importants pour la sûreté.

L'ASN met en œuvre différents types d'inspections :

- les inspections courantes ;
- les inspections de revue, qui se déroulent sur plusieurs jours et mobilisent une dizaine d'inspecteurs. Elles ont pour objet de procéder à des examens approfondis et sont pilotées par des inspecteurs confirmés ;
- les inspections avec prélèvements et mesures. Elles permettent d'assurer sur les rejets un contrôle par échantillonnage indépendant de celui de l'exploitant ;
- les inspections suite à événement, menées à la suite d'événements significatifs particuliers ;
- les inspections de chantier, qui permettent d'assurer une présence importante de l'ASN sur les sites à l'occasion des arrêts de réacteur ou de travaux particuliers notamment en phase de démantèlement ;
- les campagnes d'inspections qui sont des inspections réalisées dans un grand nombre d'installations selon un mode identique ; ce sont des inspections de courte durée, portant sur un thème spécifique ou une partie de thème d'inspection, qui permettent de vérifier l'application de la réglementation ou d'explorer une thématique nouvelle.

Les inspecteurs du travail réalisent quant à eux différents types d'interventions[2], qui portent notamment sur :

- le contrôle de l'application du code du travail par EDF et les entreprises extérieures dans les centrales nucléaires (interventions de contrôle qui comprennent les inspections) ;
- la participation à des réunions de CHSCT, CIESCT et CISSCT (chantier EPR) ;
- la réalisation d'enquêtes, sur demandes, sur plaintes ou sur informations à la suite desquelles ils prennent des décisions ou donnent des avis par exemple.

Lors des inspections sont établis des constats, portés à la connaissance de l'exploitant. Ils portent sur :

- des anomalies dans l'installation ou des points qui nécessitent des justifications complémentaires ;
- des écarts entre la situation observée lors de l'inspection et les textes réglementaires ou les documents établis par l'exploitant en application de la réglementation.

Certaines inspections sont réalisées avec l'appui d'un représentant de l'IRSN spécialiste de l'installation visitée ou du thème technique de l'inspection.

2. L'intervention est l'unité représentative de l'activité, habituellement utilisée par l'inspection du travail.

Les inspecteurs de l'ASN

Pour atteindre ses objectifs, l'ASN dispose d'inspecteurs désignés et habilités par le président de l'ASN, selon les modalités définies par décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 dès lors qu'ils ont acquis les compétences juridiques et techniques, par leur expérience professionnelle, le compagnonnage ou les formations.

Les inspecteurs prêtent serment et sont astreints au secret professionnel. Ils exercent leur activité de contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN et disposent d'outils pratiques (guides d'inspection, outils d'aide à la décision) régulièrement mis à jour pour réaliser leurs inspections.

Dans une démarche d'amélioration continue, l'ASN favorise par ailleurs l'échange et l'intégration de bonnes pratiques issues d'autres organismes de contrôle :

– en organisant à l'international des échanges d'inspecteurs entre Autorités de sûreté, pour le temps d'une inspection ou pour une durée plus longue qui peut aller jusqu'à une mise à disposition de trois ans. Ainsi, après en avoir constaté l'intérêt, l'ASN a intégré le modèle des inspections de revue décrit précédemment. En revanche, elle n'a pas opté pour le système de l'inspecteur résidant sur un site nucléaire : l'ASN considère que ses inspecteurs doivent travailler dans une structure d'une taille suffisante pour permettre le partage d'expériences et qu'ils doivent participer à des contrôles d'exploitants et d'installations différentes afin d'avoir une vue élargie de ce domaine d'activité. Cela permet également d'éviter de confondre les responsabilités ;
– en accueillant des inspecteurs formés à d'autres pratiques de contrôle. L'ASN encourage l'intégration à ses services d'inspecteurs provenant d'autres Autorités de contrôle (inspections des ICPE, ANSM, Agences régionales de santé – ARS…). Elle propose également l'organisation d'inspections conjointes avec ces autorités sur les activités qui entrent dans son champ de compétence,
– en encourageant la participation de ses agents à des inspections sur des sujets, dans des régions et des domaines différents, pour veiller notamment à l'homogénéité de ses pratiques.

Le tableau 3 présente l'effectif des inspecteurs au 31 décembre 2013. Certains agents sont inspecteurs dans plusieurs domaines de contrôle et tous les chefs d'entité opérationnelle et leurs adjoints cumulent les fonctions d'encadrement et d'inspection.

Les inspections sont réalisées majoritairement par les inspecteurs en poste dans les divisions ; ils représentent 58 % des inspecteurs de l'ASN. Les 117 inspecteurs en poste dans les directions participent à l'effort d'inspection de l'ASN dans leur domaine de compétence ; ils représentent 42 % de l'effectif des inspecteurs et ont réalisé 15 % des inspections en 2013.

Depuis 2009, l'ASN réalise tous les ans plus de 2 000 inspections dont environ 37 % dans les INB et les activités liées aux ESP, 58 % dans le nucléaire de proximité, les organismes et laboratoires agréés et 5 % dans les transports de substances radioactives (voir tableau 4).

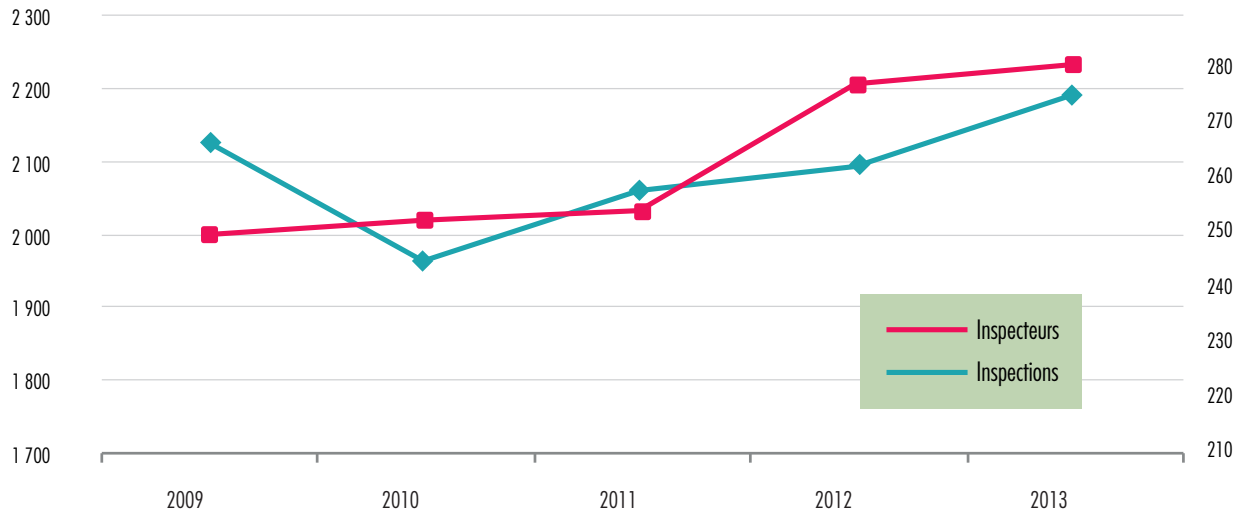
Tableau 3 : répartition des inspecteurs par domaine de contrôle (au 31.12.2013)

Type d'inspecteur	Directions	Divisions	Total
Inspecteur de la sûreté nucléaire (INB)	75	67	**142**
Agent chargé du contrôle des ESP	22	31	**53**
Inspecteur de la sûreté nucléaire (transport)	8	37	**45**
Inspecteur de la radioprotection	39	96	**135**
Inspecteur du travail	0	16	**16**
Nombre d'inspecteurs (tous domaines confondus)	117	163	**280**

Tableau 4 : évolution du nombre d'inspections réalisées de 2009 à 2013

	Nombre d'inspections réalisées					
Année	INB	ESP	TSR	NPX	OA-LA	Total
2013	678	86	131	1 165	131	**2 191**
2012	726	76	112	1 050	129	**2 093**
2011	684	65	100	1 088	124	**2 061**
2010	665	72	92	1 002	133	**1 964**
2009	709	105	94	1 081	139	**2 128**

Graphique 1 : évolution du nombre d'inspections et d'inspecteurs de l'ASN entre 2009 et 2013



En 2013, 2 191 inspections ont été réalisées dont 678 dans les INB, 86 dans les activités liées aux équipements sous pression, 131 dans les activités de transport de substances radioactives, 1165 dans les activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants et 131 dans les organismes et laboratoires agréés.

Le graphique 1 montre l'évolution des nombres d'inspections et d'inspecteurs entre 2009 et 2013.

Le programme d'inspections de l'ASN

Pour assurer une répartition des moyens d'inspection de manière proportionnée aux enjeux en termes de sûreté et de radioprotection des différentes installations et activités, l'ASN établit chaque année un programme prévisionnel d'inspections, en tenant compte des enjeux en termes de contrôle (voir point 2-1). Ce programme n'est pas connu des responsables d'activités nucléaires.

L'ASN assure un suivi qualitatif et quantitatif de l'exécution du programme et des suites données aux inspections au travers de bilans périodiques. Ils permettent d'évaluer les activités contrôlées et d'alimenter le dispositif d'amélioration continue du processus d'inspection.

L'information relative aux inspections

L'ASN informe le public des suites données aux inspections par la mise en ligne des lettres de suites d'inspection sur *www.asn.fr*. Ce sujet est développé au chapitre 6.

Par ailleurs, pour chaque inspection de revue, l'ASN publie une note d'information sur *www.asn.fr*.

3-2-3 Le contrôle des INB et des équipements sous pression en 2013

En 2013, 764 inspections ont été menées pour contrôler les INB et les équipements sous pression, dont plus de 24 % à caractère inopiné. Ces inspections se répartissent en 86 inspections pour les ESP, 309 dans les LUDD et 369 dans les centrales nucléaires. Par ailleurs, l'ASN a réalisé trois inspections de revue en INB :

- la première inspection de revue sur le thème du démantèlement a été réalisée sur les sites des centrales nucléaires de Chinon et de Saint-Laurent-des-Eaux ;
- l'ASN et de l'ASND ont réalisé une inspection de revue conjointe dans diverses installations de la plateforme de Marcoule (CEA, AREVA MELOX, CENTRACO) sur le thème « déchets et effluents » ;
- l'ASN a réalisé une inspection de revue à la centrale nucléaire de Civaux sur le thème de la rigueur d'exploitation.

La répartition des inspections par famille de thèmes est décrite dans le graphique 2. Les thèmes liés à la sûreté nucléaire et aux facteurs sociaux, organisationnels et humains regroupent plus de 50 % des inspections des INB. 12 % des inspections sont consacrées aux thèmes liés à la surveillance de l'environnement et aux déchets et effluents dans les INB.

Pour ce qui concerne les centrales nucléaires, l'ASN a réalisé 369 inspections en 2013, dont près d'un tiers portent sur des thèmes relevant de la maintenance et de l'exploitation. Les facteurs organisationnels et humains, l'environnement et la prévention et la gestion des agressions sont les autres thèmes les plus inspectés par l'ASN.

Par ailleurs, l'inspection du travail de l'ASN a mené 834 interventions lors de 282 journées d'inspection dans les centrales nucléaires.

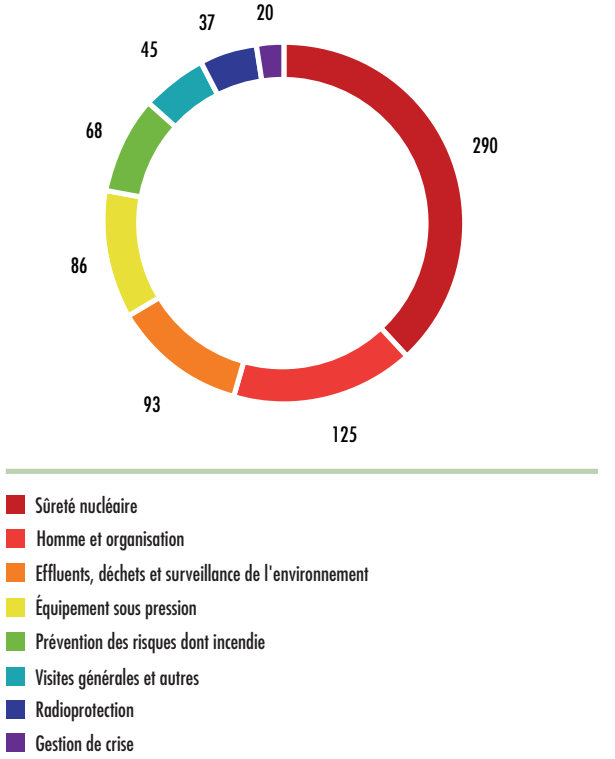
À noter en 2013

L'ASN obtient l'accréditation NF EN ISO/CEI 17020 de la Direction des équipements sous pression (DEP)

Depuis le 1er juillet 2013, l'ASN est accréditée selon la norme NF EN ISO/CEI 17020 en tant qu'organisme de type A pour la réalisation d'inspections dans le domaine du contrôle de la fabrication et du suivi en service des équipements sous pression nucléaires (n°3-1018 disponible sur le site du COFRAC).

Cette accréditation est le fruit d'une démarche volontaire de l'ASN. Elle ne résulte pas d'une exigence réglementaire mais de la prise en compte d'une recommandation d'un groupe d'experts de l'AIEA, lors d'une mission d'audit *Integrated Regulatory Review Service* (IRRS) de l'ASN réalisée fin 2006. Cette accréditation couvre les missions de la Direction des équipements sous pression (DEP) dans le domaine du suivi en service des équipements sous pression nucléaires. Pour l'obtenir, la DEP a profondément rénové son système qualité et amélioré son organisation, afin de formaliser davantage ses méthodes de travail et d'assurer une meilleure homogénéité et reproductibilité de ses inspections. Cette démarche permet en outre de renforcer la crédibilité de la DEP vis-à-vis de l'ensemble des parties prenantes.

Graphique 2 : répartition par thème des inspections INB réalisées en 2013



Dans les sites LUDD, l'ASN a réalisé 309 inspections en 2013, majoritairement sur les thèmes « exploitation, maintenance, incendie » et « respect des engagements ».

Pour ce qui concerne les équipements sous pression, l'ASN a réalisé 86 inspections en 2013 dont 36 dans le domaine du suivi en service des équipements, 19 dans le domaine du contrôle de la conception et de la fabrication des ESPN et 31 sur la surveillance des services d'inspection reconnus.

En 2013, la direction des équipements sous pression a obtenu son accréditation selon la norme NF EN ISO/CEI 17020 en tant qu'organisme de type A pour la réalisation d'inspections dans le domaine du contrôle de la fabrication et du suivi en service des équipements sous pression nucléaires (voir encadré).

3-2-4 Le contrôle du transport de substances radioactives en 2013

L'ASN a réalisé 131 inspections des activités de transport dont 41% de façon inopinée ; leur répartition par thème est illustrée par le graphique 3.

Plus de 45 % des inspections ont été réalisées sur le thème « expédition » dans l'industrie, les INB et le domaine médical. Les transports sur route d'une part et les autres modes de transport d'autre part représentent respectivement 15 % et 10 % des inspections réalisées.

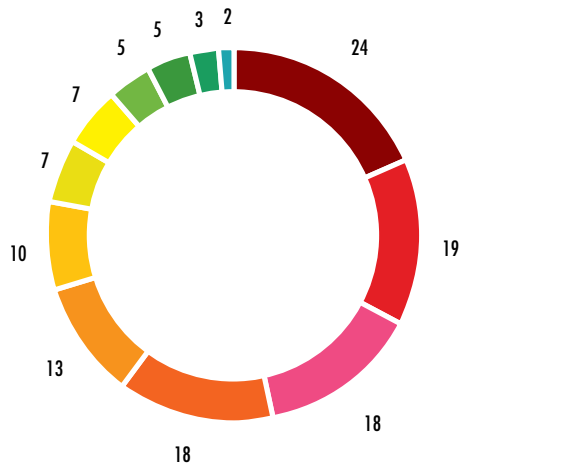
3-2-5 Le contrôle du nucléaire de proximité en 2013

L'ASN organise son action de contrôle de façon à ce qu'elle soit proportionnée aux enjeux radiologiques représentés par l'utilisation des rayonnements ionisants et cohérente avec l'action des autres services d'inspection.

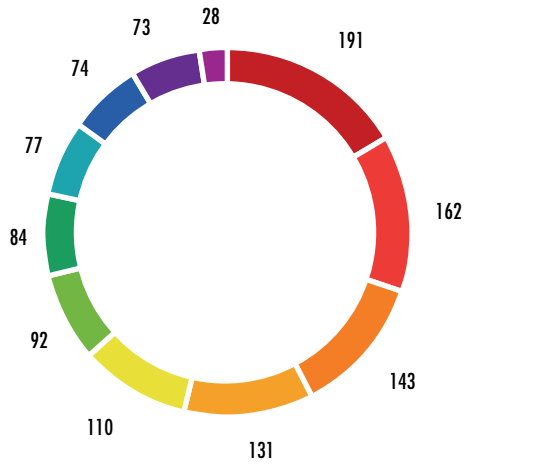
Parmi les quelque 50 000 installations et activités nucléaires du secteur, l'ASN a mené en 2013, 1 165 inspections, dont près d'un quart de façon inopinée. Ces inspections sont réparties notamment dans les domaines médical (57 %), industriel ou de la recherche (34 %) et vétérinaire (7 %). Par ailleurs, 28 inspections ont été réalisées dans les décharges, les mines et terrils, les sites pollués ou des entreprises sans activité nucléaire mais avec une exposition de leurs salariés aux rayonnements ionisants.

Les activités médicales ou industrielles présentant un risque élevé d'exposition des personnes sont les plus inspectées. Ainsi, près de 500 inspections ont été réalisées en radiologie et en radiothérapie et 92 en médecine nucléaire.

Graphique 3 : répartition par thème des inspections des transports de substances radioactives réalisées en 2013



Graphique 4 : répartition par nature d'activités des inspections réalisées en 2013 dans le nucléaire de proximité



Par ailleurs, parmi les 475 inspections des activités industrielles utilisant les rayonnements ionisants, 84 concernent la gammagraphie et 131, la fabrication, la distribution et l'utilisation de sources scellées et non scellées.

La répartition des inspections du nucléaire de proximité selon les différentes catégories d'activités est décrite par le graphique 4.

3-2-6 Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN en 2013

L'ASN exerce sur les organismes et laboratoires agréés un contrôle de second niveau. Il comprend, outre l'instruction du dossier de demande et la délivrance de l'agrément, des actions de surveillance telles que :
– des audits de suivi ou de renouvellement de l'agrément ;
– des contrôles pour s'assurer que l'organisation et le fonctionnement de l'organisme sont conformes aux exigences applicables ;
– des contrôles de supervision, le plus souvent inopinés, pour s'assurer que les agents de l'organisme interviennent dans des conditions satisfaisantes.

En 2013, l'ASN a réalisé 131 contrôles d'organismes et de laboratoires agréés dont 46% de façon inopinée, qui se répartissent de la façon suivante :
– 77 contrôles des organismes réalisant des contrôles techniques de radioprotection ;
– 35 contrôles des organismes réalisant des évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et des actions de contrôle des équipements en service ;
– 9 contrôles des organismes réalisant la mesure de l'activité volumique du radon ;
– 8 contrôles des laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement ;
– 2 contrôles des organismes chargés de la dosimétrie des travailleurs.

3-2-7 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2013

L'ASN exerce également un contrôle de la radioprotection dans des lieux où l'exposition des personnes aux rayonnements naturels peut être renforcée du fait du contexte géologique sous-jacent (radon dans les lieux recevant du public) ou des caractéristiques des matériaux utilisés dans les procédés industriels (industries non nucléaires).

Contrôler les expositions au radon

L'article R.1333-15 du code la santé publique et l'article R.4451-136 du code du travail prévoient que les mesures de l'activité volumique du radon sont réalisées soit par l'IRSN, soit par des organismes agréés par l'ASN. Ces mesures sont à effectuer entre le 15 septembre de l'année N et le 30 avril de l'année suivante.

Pour la campagne de mesures 2013-2014, le nombre d'organismes agréés est indiqué dans le tableau 5.

Tableau 5 : nombre d'organismes agréés pour la mesure du radon

	Agrément jusqu'au 15 septembre 2014	Agrément jusqu'au 15 septembre 2015	Agrément jusqu'au 15 septembre 2016	Agrément jusqu'au 15 septembre 2017	Agrément jusqu'au 15 septembre 2018
Niveau 1 option A*	6	8	18	10	1
Niveau 1 option B**	3	0	0	5	0
Niveau 2***	0	1	5	1	0

* Lieux de travail et lieux ouverts au public pour tout type de bâtiment - ** Lieux de travail, cavités et ouvrages souterrains (hors bâtiment) - *** Correspond aux investigations complémentaires

Contrôler les expositions aux rayonnements naturels dans l'industrie non nucléaire

L'arrêté du 25 mai 2005 a défini la liste des activités professionnelles (industries de traitement de minerais ou de terres rares, établissements thermaux et installations de traitement d'eaux souterraines destinées à la consommation) pour lesquelles doit être mise en place une surveillance de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants d'origine naturelle, en raison du fait que les matériaux utilisés contiennent des radionucléides naturels et sont susceptibles de générer des doses significatives du point de vue de la radioprotection.

Contrôler la radioactivité naturelle des eaux de consommation

Depuis le 1er janvier 2005 (arrêté du 12 mai 2004), le contrôle de la radioactivité naturelle des eaux de consommation fait partie intégrante du contrôle sanitaire exercé par les ARS. Les modalités de ces contrôles tiennent compte des recommandations émises par l'ASN et reprises dans la circulaire de la DGS du 13 juin 2008. Les résultats des contrôles sont conjointement exploités par l'ASN et les services du ministère chargé de la santé.

3-3 Contrôler l'impact environnemental et sanitaire des activités nucléaires

L'ASN considère que la protection du public et de l'environnement est une part essentielle du contrôle des activités nucléaires, que celles-ci soient exercées au sein d'INB ou dans les milieux industriel et médical.

Le contrôle de l'impact environnemental et sanitaire des INB a été mis en place dès la mise en service des premières installations et fait l'objet de dispositions particulières figurant dans l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales des installations nucléaires de base et dans la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

Cet impact est principalement évalué à partir de la mesure ou de l'évaluation des rejets des installations. La surveillance des rejets revêt à ce titre un caractère particulièrement important et est mise en place dès la mise en fonctionnement des installations.

Dans le domaine du nucléaire de proximité industriel, peu d'établissements rejettent des effluents en dehors des cyclotrons (voir chapitre 10). Les rejets et leur surveillance font l'objet de prescriptions dans les autorisations délivrées et d'une attention particulière lors des inspections.

Enfin, concernant les activités du domaine médical, l'évaluation de l'impact a d'abord été réalisée à partir d'études et d'estimations. Progressivement, un contrôle plus précis, sur la base des mesures de rejets, se met en place sous l'impulsion de l'ASN.

3-3-1 Le suivi des rejets

La surveillance des rejets des INB

La surveillance des rejets d'une installation relève en premier lieu de la responsabilité de l'exploitant. Les dispositions qui réglementent les rejets prévoient les contrôles minimaux que l'exploitant doit mettre en œuvre. Cette surveillance s'exerce sur les effluents (suivi de l'activité des rejets, caractérisation de certains effluents avant rejet…) et sur l'environnement (contrôles au cours du rejet, prélèvements d'air, de lait, d'herbe…). Elle peut comporter des mesures des paramètres environnementaux, notamment météorologiques. Les résultats des mesures réglementaires doivent être consignés dans des registres qui, dans le cas des INB, sont communiqués mensuellement à l'ASN qui en assure le contrôle.

Par ailleurs, les exploitants d'INB transmettent régulièrement à un laboratoire indépendant, pour analyse, un certain nombre de prélèvements réalisés dans les rejets. Les résultats de ces contrôles, dits « croisés », sont communiqués à l'ASN. Ce programme de contrôles croisés, défini par l'ASN, permet de s'assurer du maintien dans le temps de la justesse des mesures réalisées par les laboratoires.

Enfin, l'ASN s'assure par des inspections inopinées que les exploitants respectent bien les dispositions réglementaires. Les inspecteurs, éventuellement assistés de techniciens d'un laboratoire spécialisé et indépendant, vérifient ainsi le respect des prescriptions réglementaires, font prélever des échantillons dans les effluents ou l'environnement et les font analyser par ce laboratoire. Depuis 2000, l'ASN réalise de 10 à 30 inspections avec prélèvements par an (27 en 2013).

Inspection de l'ASN sur le thème des prélèvements et mesures d'échantillons d'effluents rejetés à la centrale nucléaire de Flamanville – Novembre 2011

La comptabilisation des rejets des INB

Les règles de comptabilisation des rejets, tant radioactifs que chimiques, sont désormais fixées dans la réglementation générale par la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

Les règles de comptabilisation des rejets radioactifs, qui permettent notamment de calculer leur impact dosimétrique sur la population, respectent les principes suivants :

– pour chacune des catégories de radionucléides réglementées, les activités rejetées reposent sur l'analyse spécifique de radionucléides et non sur des mesures globales ;
– des seuils de décision à respecter sont définis pour chaque type de mesure ;
– pour chaque INB et pour chaque type d'effluent, il est défini un spectre dit « de référence », c'est-à-dire une liste de radionucléides dont l'activité doit être comptabilisée systématiquement, qu'elle soit ou non supérieure au seuil de décision.

Ces spectres de référence, évolutifs, sont basés sur le retour d'expérience des analyses effectuées. Lorsque l'activité est inférieure au seuil de décision, c'est ce dernier qui est comptabilisé ;

– les autres radionucléides, présents ponctuellement, sont pris en compte dès lors que leur activité volumique est supérieure au seuil de décision.

Pour les calculs de flux sur des substances chimiques faisant l'objet de valeurs limites de rejet, lorsque le résultat en concentration est inférieur à la limite de quantification, le flux correspondant à la moitié de cette limite est néanmoins comptabilisé. Toutefois, des règles de comptabilisation différentes peuvent être mises en œuvre après accord de l'ASN si l'exploitant est en mesure de justifier que l'application de la règle générale conduit à une surévaluation importante des rejets.

Le suivi des rejets dans le domaine médical

En application de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008, des mesures de la radioactivité sont réalisées sur les effluents issus des établissements producteurs. Dans les centres hospitaliers hébergeant un service de médecine nucléaire, ces mesures portent principalement sur l'iode 131 et le technétium 99m. Compte-tenu des difficultés rencontrées pour mettre en place les autorisations de déversement de radionucléides dans les réseaux publics d'assainissement, prévues par le code de la santé publique, l'ASN a créé un groupe de travail associant administrations, « producteurs » (médecins nucléaires, chercheurs) et professionnels de l'assainissement. Le rapport de ce groupe de travail devrait faire le point et proposer des recommandations visant à régler les difficultés.

Comprendre

Pour parler mesure

– Le seuil de décision (SD) est la valeur au-dessus de laquelle on peut conclure avec un degré de confiance élevé qu'un radionucléide est présent dans l'échantillon.
– La limite de détection (LD) est la valeur à partir de laquelle la technique de mesure permet de quantifier un radionucléide avec une incertitude raisonnable (l'incertitude est d'environ 50% au niveau de la LD).

En général LD ≈ 2 x SD.

Pour les résultats de mesures sur des substances chimiques, la limite de quantification (LQ) est équivalente à la LD utilisée pour la mesure de radioactivité.

Spectres de référence retenus pour les centrales nucléaires

• Liquides :
– ^{3}H,
– ^{14}C,
– Iodes : ^{131}I,
– Autres produits de fission et d'activation : ^{54}Mn, ^{58}Co, ^{60}Co, ^{110}mAg, ^{123}mTe, ^{124}Sb, ^{125}Sb, ^{134}Cs, ^{137}Cs.

• Gaz :
– ^{3}H,
– ^{14}C,
– Gaz rares :
* ventilations (rejets permanents) : ^{133}Xe, ^{135}Xe
* vidanges de réservoirs « RS » : ^{85}Kr, ^{131}mXe, ^{133}Xe
* décompression des bâtiments réacteurs : ^{41}Ar, ^{133}Xe, ^{135}Xe.
– Iodes : ^{131}I, ^{133}I,
– Autres produits de fission et d'activation : ^{58}Co, ^{60}Co, ^{134}Cs, ^{137}Cs.

3-3-2 L'évaluation de l'impact radiologique des installations

En application du principe d'optimisation, l'exploitant doit réduire l'impact radiologique de son installation à des valeurs aussi faibles que possible dans des conditions économiquement acceptables.

L'exploitant est tenu d'évaluer l'impact dosimétrique induit par son activité. Cette obligation découle, selon les cas, de l'article L.1333-8 du CSP ou de la réglementation relative aux rejets des INB. Le résultat est à apprécier en considérant la limite annuelle de dose admissible pour le public (1 mSv/an) définie à l'article R.1333-8 du CSP. Cette limite réglementaire correspond à la somme des doses efficaces reçues par le public du fait des activités nucléaires.

En pratique, seules des traces de radioactivité artificielle sont détectables au voisinage des installations nucléaires ; en surveillance de routine, les mesures effectuées sont dans la plupart des cas inférieures aux seuils de décision ou reflètent la radioactivité naturelle. Ces mesures ne pouvant servir à l'estimation des doses, il est nécessaire de recourir à des modèles de transfert de la radioactivité à l'homme sur la base des mesures des rejets de l'installation. Ces modèles sont propres à chaque exploitant.

Des programmes de surveillance de la radioactivité présente dans l'environnement (eaux, air, terre, lait, herbe, productions agricoles…) sont néanmoins imposés aux exploitants pour vérifier le respect des hypothèses retenues dans l'étude d'impact. Les laboratoires réalisant ces mesures doivent être agréés par l'ASN (voir point 4-3).

L'évaluation des doses dues aux INB est présentée dans le tableau 6. Dans ce tableau figurent, pour chaque site et par année, les doses efficaces reçues par les groupes de population de référence les plus exposés.

L'estimation des doses dues aux INB pour une année donnée est effectuée à partir des rejets réels de chaque installation pour l'année considérée. Cette évaluation prend en compte les rejets par les émissaires identifiés (cheminée, conduite de rejet vers le milieu fluvial ou marin). Elle intègre également les émissions diffuses et les sources d'exposition radiologique aux rayonnements ionisants présentes dans l'installation. Ces éléments constituent le « terme source ».

L'estimation est effectuée par rapport à un ou plusieurs groupes de référence identifiés. Il s'agit de groupes homogènes de personnes (adulte, nourrisson, enfant) recevant la dose moyenne la plus élevée parmi l'ensemble de la population exposée à une installation donnée selon des scénarios réalistes (tenant compte de la distance au site, des données météorologiques, etc.). L'ensemble de ces paramètres, qui sont spécifiques à chaque site, explique la plus grande partie des différences observées d'un site à l'autre et d'une année sur l'autre.

Pour chacun des sites nucléaires présentés, l'impact radiologique reste très inférieur à 1 % de la limite pour le public (1 mSv par an). L'ASN considère en conséquence qu'en France, les rejets produits par l'industrie nucléaire ont un impact radiologique extrêmement faible.

Tableau 6 : impact radiologique des INB depuis 2007, calculé par les exploitants à partir des rejets réels des installations et pour les groupes de référence les plus exposés (données fournies par les exploitants nucléaires)

Exploitant / Site	Groupe de référence le plus exposé / distance au site en km [population][a]	Estimation des doses reçues, en mSv					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
ANDRA/CSA	Pont du CD24 / 2,1 [Enfant] [Adulte 2012]	3.10^{-6}	2.10^{-6}	5.10^{-6}	2.10^{-6}	3.10^{-6}	1.10^{-5}
ANDRA/Manche	Hameau de La Fosse / 2,5 [Adulte]	7.10^{-4}	7.10^{-4}	6.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}
	Pêcheur Goury /8 [Adulte]	9.10^{-8}	5.10^{-8}	8.10^{-8}	8.10^{-8}	7.10^{-8}	2.10^{-8}
AREVA/FBFC	Ferme Riffard / 0,2 [Adulte]	*	6.10^{-4}	8.10^{-4}	1.10^{-3}	6.10^{-4}	6.10^{-4}
AREVA/La Hague	Digulleville /2,8 [Enfant, Adulte (2012)]	1.10^{-2}	8.10^{-3}	8.10^{-3}	1.10^{-2}	9.10^{-3}	9.10^{-3}
	Pêcheur Goury /6 [Adulte, Enfant (2008, 2009)]	6.10^{-3}	5.10^{-3}	4.10^{-3}	5.10^{-3}	5.10^{-3}	5.10^{-3}
AREVA/Tricastin (AREVA NC, COMURHEX, EURODIF, SOCATRI, SET)	Les Prés Guérinés / 1,5 [Adulte, Enfant(2005)] Les Girardes / 1,2 Adulte (2012)	1.10^{-3}	5.10^{-4}	5.10^{-4}	*	*	3.10^{-4}
	Clos de Bonnot / 0,1 [Adulte (2012)]	*	7.10^{-4}	8.10^{-4}	7.10^{-4}	5.10^{-4}	2.10^{-4}

Suite du tableau 6

Exploitant / Site	Groupe de référence le plus exposé / distance au site en km [population][a]	Estimation des doses reçues, en mSv					
		2007	2008	2009	2010	2011	2012
CEA/Cadarache	Saint-Paul-Lez-Durance / 4,5 [Adulte]	8.10^{-5}	2.10^{-3}	2.10^{-3}	2.10^{-3}	3.10^{-3}	2.10^{-3}
CEA/Fontenay-aux-Roses	Fontenay aux Roses / 1,5 [Enfant]	9.10^{-6}	1.10^{-5}	5.10^{-6}	4.10^{-6}	1.10^{-5}	3.10^{-5}
CEA/Grenoble[c]	Fontaine / 1 (rejets gazeux) et Saint-Egrève / 1,4 (rejets liquides) [Nourrisson, Adulte (2004, 2007, 2008 ,2011,2012)]	1.10^{-6}	1.10^{-6}	5.10^{-7}	3.10^{-7}	2.10^{-9}	2.10^{-8}
CEA/Marcoule (Atalante, Centraco, Phénix, MELOX, Cis-Bio)	Codolet [Adulte / 2]	5.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	3.10^{-4}	3.10^{-4}	2.10^{-4}
CEA/Saclay	Christ de Saclay [Pêcheur / 1]	9.10^{-4}	7.10^{-4}	4.10^{-4}	7.10^{-4}	6.10^{-4}	1.10^{-3}
EDF/Belleville-sur-Loire	Neuvy sur Loire / 1,3 [Adulte]	2.10^{-4}	6.10^{-4}	7.10^{-4}	6.10^{-4}	8.10^{-4}	8.10^{-4}
EDF/Blayais	Le Bastion / 1,1 [Adulte, Pêcheur (2009,2010,2011,2012)]	4.10^{-4}	5.10^{-4}	5.10^{-4}	6.10^{-4}	6.10^{-4}	2.10^{-4}
EDF/Bugey	St Etienne d'Hières sud / 0,6 [Adulte (2011,2012)]	*	5.10^{-4}	5.10^{-4}	4.10^{-4}	5.10^{-4}	6.10^{-4}
EDF/Cattenom	Garche Nord (2012), Warpich (2009,2010,2011) /1,5 [Adulte, Nourrisson (2009,2010,2011]	3.10^{-3}	3.10^{-3}	3.10^{-3}	3.10^{-3}	3.10^{-3}	3.10^{-3}
EDF/Chinon	Le Neman / 1,25 [Adulte]	2.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	5.10^{-4}	5.10^{-4}
EDF/Chooz	Les Pirettes (gymnase) / 0,8 [Adulte , Nourrisson(2009)]	*	2.10^{-3}	1.10^{-3}	1.10^{-3}	1.10^{-3}	9.10^{-4}
EDF/Civaux	Ervaux Sud /0,7 [Adulte]	*	8.10^{-4}	7.10^{-4}	1.10^{-4}	7.10^{-4}	9.10^{-4}
EDF/Creys Malville	Ferme de Chancillon [Adulte (2010,2011,2012 : nourrisson) / 0,85]	1.10^{-5}	2.10^{-5}	8.10^{-6}	6.10^{-5}	7.10^{-4}	7.10^{-4}
EDF/Cruas-Meysse	Ferme de Grimaud, 1,25, Serres (2009,2010,2011,2012) / 1,5 [Adulte (2008, 2011,2012), Nourrisson (2009,2010,2012)]	8.10^{-5}	4.10^{-4}	5.10^{-4}	5.10^{-4}	5.10^{-4}	4.10^{-4}
EDF/Dampierre-en-Burly	La Maison Neuve (2008), Les Serres (2009,2010, 2011,2012) / 0,7 [Adulte]	*	8.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-3}	2.10^{-3}	1.10^{-3}
EDF/Fessenheim	Cité EDF(Koechlin) [Adulte (2010,2011,2012 : nourrisson) / 1,2]	*	8.10^{-5}	8.10^{-5}	1.10^{-4}	8.10^{-5}	1.10^{-4}
EDF/Flamanville	La Berquerie /0,8, Hameau es Louis (2009,2010,2011,2012) / 0,8 [Adulte, Pêcheur (2009,2010,2011, 2012)]	1.10^{-3}	7.10^{-4}	9.10^{-4}	9.10^{-4}	2.10^{-3}	6.10^{-4}
EDF/Golfech	Pascalet /0,9, Labaquière (2009,2010,2011,2012) /1 [Adulte]	5.10^{-4}	8.10^{-4}	8.10^{-4}	9.10^{-4}	8.10^{-4}	7.10^{-4}
EDF/Gravelines	Petit-Fort-Philippe /1,5, Espace Culturel Decaestecker (2009,2010,2011,2012) /1,1 [Adulte , Pêcheur (2009,2010,2011,2012)]	3.10^{-4}	3.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-3}	2.10^{-3}	4.10^{-4}
EDF/Nogent-sur-Seine	Port Saint-Nicolas 2,25, Maison de l'Eclusier (2009,2010,2011,2012) / 1 [Adulte]	9.10^{-4}	7.10^{-4}	6.10^{-4}	9.10^{-4}	8.10^{-4}	6.10^{-4}
EDF/Paluel	Le Tôt / 1,5 [Adulte, Pêcheur (2009,2010,2011,2012)]	2.10^{-3}	2.10^{-3}	6.10^{-4}	7.10^{-4}	8.10^{-4}	5.10^{-4}
EDF/Penly	Saint-Martin Plage / 1,1, Vassonville (2009,2010,2011,2012) / 0,7 [Adulte, Pêcheur (2009,2010, 2011, 2012)]	6.10^{-4}	3.10^{-3}	9.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-3}	6.10^{-4}
EDF/Saint-Alban	Les Crès [Adulte / 1,45]	7.10^{-5}	3.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}
EDF/Saint-Laurent-des-Eaux	Port au Vin [Adulte / 0,75]	2.10^{-4}	4.10^{-4}	3.10^{-4}	3.10^{-4}	3.10^{-4}	2.10^{-4}
EDF/Tricastin	Clos du Bonneau / 1,25, Le Trop Long (2009,2010,2011,2012) 1,35 [Adulte , Nourrisson (2009,2010,2011,2012)]	7.10^{-5}	4.10^{-4}	7.10^{-4}	9.10^{-4}	7.10^{-4}	7.10^{-4}
GANIL/Caen	IUT / 0,6 [Adulte]	$<6.10^{-3}$	$<9.10^{-3}$ (b)	3.10^{-3}	$<3.10^{-3}$	$<3.10^{-3}$	$<3.10^{-3}$
ILL/Grenoble	Fontaine / 1 (rejets gazeux) et Saint-Egrève (rejets liquides) / 1,4 [Nourrisson]	*	*	1.10^{-4}	1.10^{-4}	5.10^{-5}	1.10^{-4}

a Pour les installations exploitées par EDF, jusqu'en 2008, seules les valeurs « adultes » étaient calculées. Depuis 2009, la dose du groupe de référence le plus exposé de chaque site parmi deux classes d'âges (adulte ou nourrisson) est mentionnée.
b Valeur mesurée en limite de site à partir de dosimètres passifs. Un marquage de plusieurs dosimètres a été constaté alors même que l'installation était à l'arrêt. La valeur est donc très surestimée selon l'exploitant.
c L'émissaire des rejets liquides étant géographiquement éloigné de la cheminée de rejets, il est procédé à deux calculs d'impact. Le premier correspond au cumul de l'impact maximal des rejets gazeux et de l'impact maximal des rejets liquides. Le second correspond à un groupe de référence réel.
* Informations non fournies par l'exploitant

3-4 Tirer les enseignements des événements significatifs

3-4-1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies

Historique

Les conventions internationales ratifiées par la France (article 9v de la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs du 5 septembre 1997 ; article 19vi de la convention sur la sûreté nucléaire du 20 septembre 1994) imposent aux exploitants d'INB, au titre de la défense en profondeur, de mettre en œuvre un système fiable de détection précoce et de déclaration des anomalies qui peuvent survenir, telles que des défaillances de matériels ou des erreurs d'application des règles d'exploitation.

Sur la base d'une expérience de vingt ans, l'ASN a jugé utile de transposer à la radioprotection et à la protection de l'environnement cette démarche, initialement limitée à la sûreté nucléaire. À cet effet, l'ASN a élaboré deux guides qui définissent les principes et rappellent les obligations des exploitants en matière de déclaration des incidents et accidents :

– le guide du 21 octobre 2005 regroupe les dispositions applicables aux exploitants d'INB et aux exploitants de transport. Il concerne les événements significatifs qui intéressent la sûreté nucléaire des INB et des TSR, la radioprotection et la protection de l'environnement ;
– le guide n°11 du 15 juin 2007, modifié le 7 octobre 2009, est destiné aux responsables d'activités nucléaires telles que définies par l'article L. 1333-1 du CSP et aux chefs d'établissements dans lesquels sont utilisés des rayonnements ionisants (activités médicales, industrielles et de recherche mettant en œuvre des rayonnements ionisants).

Ces guides sont consultables sur le site Internet de l'ASN, *www.asn.fr*.

Qu'est-ce qu'un événement significatif ?

La détection, par les responsables des activités où sont utilisés des rayonnements ionisants, des événements (écarts, anomalies, incidents...) et la mise en œuvre des mesures correctives décidées après analyse jouent un rôle fondamental en matière de prévention des accidents. Les exploitants nucléaires détectent et analysent de l'ordre de 100 à 300 anomalies chaque année pour chaque réacteur d'EDF et une cinquantaine par an pour une installation de recherche.

La hiérarchisation des anomalies doit permettre un traitement prioritaire des plus importantes d'entre elles. L'ASN a défini une catégorie d'anomalies appelées « événements significatifs ». Ceux-ci sont des événements suffisamment importants en termes de sûreté, d'environnement ou de radioprotection pour justifier que l'ASN en soit rapidement informée et qu'elle reçoive ultérieurement une analyse plus complète. Les événements significatifs doivent obligatoirement lui être déclarés, ainsi que le prévoient l'arrêté du 7 février 2012 (art 2.6.4), le CSP (articles L. 1333-3 et R. 1333-109 à R. 1333-111) et le code du travail (article R. 4451-99). Les critères de déclaration aux pouvoirs publics des événements jugés significatifs tiennent compte :

– des conséquences réelles ou potentielles, sur les travailleurs, le public, les patients ou l'environnement, des événements pouvant survenir en matière de sûreté ou de radioprotection ;
– des principales causes techniques, humaines ou organisationnelles ayant entraîné l'apparition d'un tel événement.

Ce processus de déclaration s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la sûreté. Il nécessite la participation active de tous les exploitants (utilisateurs de rayonnements ionisants, transporteurs…) à la détection et à l'analyse des écarts. Il permet aux Autorités :

À noter en 2013

Le plan d'action tritium de l'ASN

À la suite d'interrogations sur le devenir du tritium dans l'environnement et son impact sur l'homme, l'ASN a créé en 2008 deux groupes de réflexion pluralistes sur les sources et sur l'impact sanitaire et environnemental du tritium. Les travaux ont confirmé le faible impact des rejets de tritium en France, mais ils ont aussi mis en évidence la nécessité de mener des études et recherches complémentaires pour conforter les données et connaissances actuelles sur le comportement du tritium dans l'environnement.

Sur la base des conclusions et recommandations des groupes de réflexion, l'ASN a proposé un plan d'action sur la normalisation de la mesure du tritium, la maîtrise des rejets tritiés, l'amélioration de la surveillance de l'environnement et l'estimation de l'impact du tritium. L'intégralité du Livre blanc du tritium, dont le plan d'action de l'ASN, est disponible sur *http://livre-blanc-tritium.asn.fr*.

L'ASN a mis en place un comité pluraliste de suivi du plan d'action. La dernière réunion a eu lieu le 4 décembre 2013. Certaines actions engagées en 2011 se sont poursuivies en 2013 :

– l'ASN a initié et actualisé un bilan des émissions de tritium de l'ensemble des sites nucléaires français qui est publié sur le site Internet du livre blanc. Ce bilan comporte également l'impact dosimétrique de chaque site et la contribution du tritium à la dose totale ;
– les travaux de normalisation de la mesure du tritium organiquement lié, menés par le Bureau de normalisation d'équipements nucléaires, (BNEN) initiés en 2011, se sont poursuivis 2013 et devraient aboutir prochainement ;
– les exploitants ont engagé des travaux visant à mieux caractériser leurs rejets ;
– pour ce qui concerne l'impact radiologique, l'ASN a demandé aux exploitants de compléter leurs études d'impact par une étude critique prenant en compte un doublement de l'impact du tritium.

– de s'assurer que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement et a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation et éviter son renouvellement ;
– d'analyser l'événement au regard de l'expérience dont pourraient bénéficier d'autres responsables d'activités similaires.

Ce système n'a pas pour objet l'identification ou la sanction d'une personne ou d'un intervenant. Par ailleurs, le nombre et le classement sur l'échelle INES[3] des événements significatifs survenus dans une installation nucléaire ne sont pas, à eux seuls, des indicateurs du niveau de sûreté de l'installation.

3-4-2 La mise en œuvre de la démarche

La déclaration d'un événement

En cas d'incident ou d'accident, nucléaire ou non, ayant ou risquant d'avoir des conséquences notables sur la sûreté de l'installation ou du transport ou risquant de porter atteinte, par exposition significative aux rayonnements ionisants, aux personnes, aux biens ou à l'environnement, l'exploitant est tenu de le déclarer sans délai à l'ASN et au représentant de l'État dans le département.

Selon les dispositions du code du travail, l'employeur est tenu de déclarer les événements significatifs affectant ses travailleurs. Lorsque le chef d'une entreprise exerçant une activité nucléaire fait intervenir une entreprise extérieure ou un travailleur non salarié, les événements significatifs concernant les travailleurs salariés ou non salariés sont déclarés conformément aux plans de prévention et aux accords conclus en application des dispositions de l'article R. 4451-8 du code du travail.

Le déclarant apprécie l'urgence de la déclaration au regard de la gravité avérée ou potentielle de l'événement et de la rapidité de réaction nécessaire pour éviter une aggravation de la situation ou limiter les conséquences de l'événement. Le délai de déclaration de deux jours ouvrés, toléré dans les guides de déclaration de l'ASN, n'a pas lieu d'être lorsque les conséquences de l'événement nécessitent une intervention des pouvoirs publics.

L'exploitation de la déclaration par l'ASN

L'ASN analyse la déclaration initiale pour vérifier la mise en œuvre des dispositions correctives immédiates, décider de la réalisation d'une inspection sur le site afin d'analyser l'événement de manière approfondie, et préparer, s'il y a lieu, l'information du public.

La déclaration est complétée dans les deux mois par un rapport faisant part des conclusions que l'exploitant tire de l'analyse des événements et des mesures qu'il prend pour améliorer la sûreté ou la radioprotection et éviter le renouvellement de l'événement. Ces informations sont prises en compte par l'ASN et son appui technique, l'IRSN, pour l'élaboration du programme de contrôle et lors des réexamens périodiques de la sûreté des installations nucléaires de base.

L'ASN s'assure que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement, a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation et en éviter le renouvellement, et a diffusé le retour d'expérience.

L'examen de l'ASN porte sur le respect des règles en vigueur en matière de détection et de déclaration des événements significatifs, les dispositions immédiates d'ordre techniques, organisationnelles ou humaines, prises par l'exploitant pour maintenir ou amener l'installation dans un état sûr et sur la pertinence de l'analyse fournie.

L'ASN et l'IRSN effectuent un examen différé du retour d'expérience des événements. L'évaluation par l'ASN, les comptes-rendus d'événements significatifs et les bilans périodiques transmis par les exploitants constituent une base de l'organisation en matière de retour d'expérience. Ce retour d'expérience peut se traduire par des demandes d'amélioration de l'état des installations et de l'organisation adoptée par l'exploitant mais également par des évolutions de la réglementation.

Le retour d'expérience comprend les événements qui se produisent en France et à l'étranger si leur prise en compte est pertinente pour renforcer la sûreté ou la radioprotection.

3-4-3 Mener une enquête technique en cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire

L'ASN a le pouvoir de diligenter une enquête technique en cas d'incident ou d'accident dans une activité nucléaire. Cette enquête consiste à collecter et analyser les informations utiles, sans préjudice de l'enquête judiciaire éventuelle, afin de déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'événement et si besoin d'établir les recommandations nécessaires. Les articles L. 592-35 et suivants du code de l'environnement donnent à l'ASN le pouvoir de constituer la mission d'enquête, d'en déterminer la composition (agents ASN et personnes extérieures), de définir l'objet et l'étendue des investigations et d'accéder aux éléments nécessaires en cas d'enquête judiciaire.

Le décret n° 2007-1572 du 6 novembre 2007 relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire précise la procédure à mettre en œuvre. Il s'appuie sur les pratiques établies pour les autres bureaux d'enquêtes et tient compte des spécificités de l'ASN, notamment son indépendance, sa capacité à imposer des prescriptions ou à prendre des sanctions si besoin et la concomitance des missions d'enquête et de ses autres missions.

3-4-4 L'information du public

Les événements dont l'importance le justifie font l'objet d'une information du public (voir chapitre 6).

3-4-5 Le bilan statistique des événements de l'année 2013

En 2013 ont été déclarés à l'ASN :
– 1 123 événements significatifs concernant la sûreté nucléaire, la radioprotection et l'environnement dans les INB

dont 1 010 sont classés sur l'échelle INES (905 événements de niveau 0, 103 événements de niveau 1 et 2 événements de niveau 2). 11 événements significatifs ont été classés comme des « événements génériques » dont 2 au niveau 1 de l'échelle INES[3] ;
- 51 événements significatifs concernant le transport de substances radioactives, dont 1 événement de niveau 1 ;
- 622 événements significatifs concernant la radioprotection pour le nucléaire de proximité, dont 154 classés sur l'échelle INES (dont 22 événements de niveau 1 et 2 événements de niveau 2).

Depuis plusieurs années, la tendance générale est à l'augmentation du nombre d'événements significatifs. Néanmoins, cette tendance est à nuancer en fonction des secteurs. Entre 2010 et 2013 le nombre d'événements significatifs déclarés a augmenté de 14% en INB mais est resté relativement stable dans le nucléaire de proximité et les transports.

Comme indiqué plus haut, ces données doivent cependant être utilisées avec précaution : elles ne constituent pas à elles seules un indicateur de sûreté. L'ASN encourage les exploitants à la déclaration des incidents, qui contribue à la transparence et au partage d'expérience.

La répartition des événements significatifs classés sur l'échelle INES est précisée dans le tableau 7. L'échelle INES n'étant pas applicable aux événements significatifs intéressant des patients, le classement sur l'échelle ASN-SFRO des événements significatifs intéressant un ou plusieurs patients en radiothérapie est précisé au chapitre 9.

De même, les événements significatifs relatifs à l'environnement mais impliquant des substances non radiologiques ne sont pas couverts par l'échelle INES. Ces événements sont caractérisés comme étant hors échelle INES.

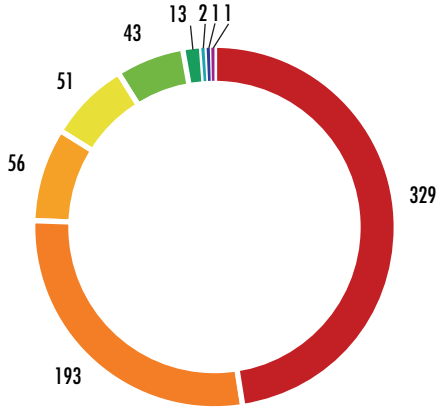
Les graphiques 5 à 10 détaillent les événements significatifs déclarés à l'ASN en 2013 en distinguant selon les critères de déclaration pour chaque domaine d'activité.

Tableau 7 : événements significatifs classés sur l'échelle INES entre 2010 et 2013

		2010	2011	2012	2013
Installation nucléaire de base (INB)	niveau 0	790	848	920	905
	niveau 1	94	89	110	103
	niveau 2	2	1	2	2
	niveau 3 et +	0	0	0	0
	Total INB	**886**	**938**	**1 032**	**1 010**
Nucléaire de proximité (médical et industrie) (NPx)	niveau 0	121	81	118	130
	niveau 1	37	15	33	22
	niveau 2	1	1	1	2
	niveau 3 et +	0	0	0	0
	Total NPx	**159**	**97**	**152**	**154**
Transport de substances radioactives (TSR)	niveau 0	53	25	52	50
	niveau 1	9	2	6	1
	niveau 2	0	0	1	0
	niveau 3 et +	0	0	0	0
	Total TSR	**62**	**27**	**59**	**51**
TOTAL		**1 107**	**1 062**	**1 243**	**1 215**

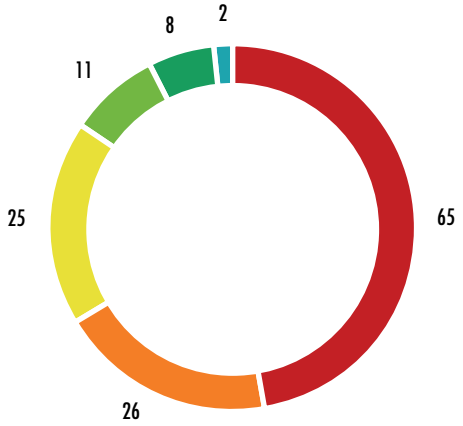
3 Échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques (*International Nuclear and Radiological Event Scale*).

Graphique 5 : événements impliquant la sûreté pour les centrales nucléaires en 2013



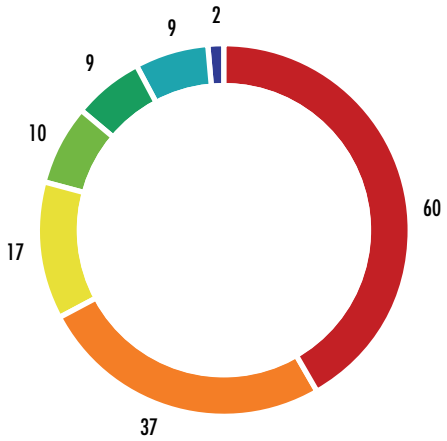
- Non-respect ou événement pouvant conduire à un non-respect des spécifications techniques d'exploitation (STE)
- Autres événements significatifs pouvant affecter la sûreté
- Anomalie de conception, de fabrication ou de montage
- Arrêt automatique du réacteur
- Passage à un état de repli en application des STE ou des procédures accidentelles
- Mise en service d'un système de protection ou de sauvegarde non souhaité
- Événement ou anomalie spécifique au circuit primaire ou secondaire
- Événement ayant causé ou pouvant causer des défaillances multiples
- Agression interne ou externe affectant la disponibilité de matériels importants

Graphique 6 : événements impliquant la sûreté pour les INB autres que les centrales nucléaires en 2013



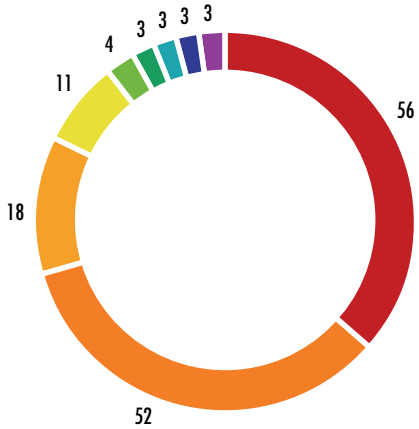
- Événement ayant conduit au franchissement de limite(s) de sécurité
- Autres événements significatifs pouvant affecter la sûreté
- Événement portant ou pouvant porter sur le confinement des matières dangereuses
- Mise en service d'un système de protection ou de sauvegarde non souhaité
- Défaut, dégradation ou défaillance ayant affecté une fonction de sûreté
- Événement ayant causé ou pouvant causer des défaillances multiples

Graphique 7 : événements significatifs relatifs à l'environnement dans les INB pour l'année 2013



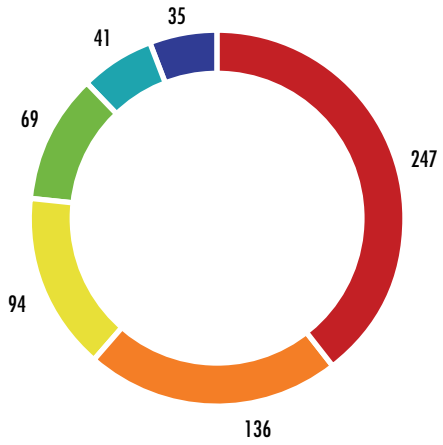
- Non-respect de l'arrêté du 31 décembre 1999
- Autres événements significatifs pouvant affecter l'environnement
- Contournement des voies normales de rejets ayant un impact significatif chimique
- Dépassement avéré de l'une des limites de rejet ou de concentration
- Contournement des voies normales de rejets ayant un impact radioactif significatif
- Non-respect d'une disposition opérationnelle pouvant conduire à un impact significatif
- Non-respect de l'étude déchets du site ou de l'installation

Graphique 8 : événements impliquant la radioprotection pour les INB en 2013



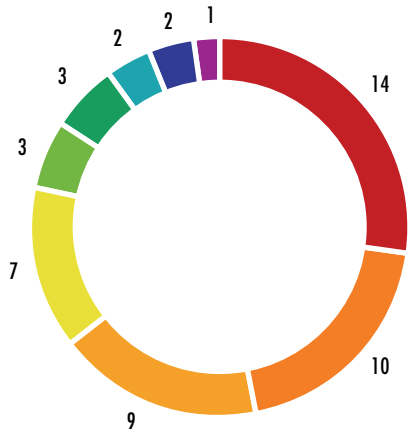
- Autres événements significatifs pouvant affecter la radioprotection
- Défaut de signalisation ou non respect des conditions d'accès dans une zone
- Tout écart significatif concernant la propreté radiologique
- Situation anormale affectant une source d'activité supérieure au seuil d'exemption
- Dépassement de la périodicité de contrôle d'un appareil de surveillance radiologique
- Défaillance non compensée des systèmes de surveillance radiologique
- Dépassement d'une limite de dose annuelle ou événement pouvant y conduire
- Dépassement du quart de la limite de dose annuelle ou événement pouvant y conduire
- Opération à risque radiologique réalisée sans analyse ou prise en compte de celle-ci

Graphique 9 : événements impliquant la radioprotection (hors INB et TSR) en 2013



- Intéressant un ou plusieurs patients (visée thérapeutique)
- Intéressant le public
- Intéressant un ou plusieurs patients (visée diagnostique)
- Perte, vol ou découverte de sources ou de substances radioactives
- Intéressant un ou plusieurs travailleurs
- Autre événement significatif intéressant la radioprotection

Graphique 10 : événements impliquant le transport de substances radioactives en 2013



- Non respect des exigences réglementaires du transport de substances radioactives
- Non respect de l'une des limites sur l'intensité des rayonnements ou la contamination
- Autres événements significatifs pouvant affecter le transport
- Défaut, dégradation ou défaillance ayant affecté une fonction de sûreté
- Perte ou vol d'un colis de substances radioactives lors d'un transport
- Agression pouvant ou ayant affecté la sûreté d'un transport
- Événement répétitif affectant une fonction de sûreté dont la cause est inconnue
- Expédition d'un colis alors que le destinataire n'est pas en mesure d'être livré
- Événement ayant affecté au moins une barrière pouvant ou ayant eu des conséquences

3-5 Sensibiliser les professionnels et coopérer avec les autres administrations

L'action de contrôle est complétée par des actions de sensibilisation qui visent à faire connaître la réglementation et à la décliner dans des termes pratiques adaptés aux différentes professions. L'ASN souhaite encourager et accompagner les initiatives des organisations professionnelles qui entreprennent cette démarche au travers de l'établissement de guides de bonnes pratiques et d'informations professionnelles.

La sensibilisation passe également par des actions concertées avec d'autres administrations et organismes qui contrôlent les mêmes installations mais avec des prérogatives distinctes. On peut citer l'inspection du travail, l'inspection des dispositifs médicaux par l'ANSM, l'inspection des activités médicales confiée aux corps techniques du ministère chargé de la santé, ou le contrôle des activités relevant du nucléaire de proximité au ministère de la défense confiées à l'ASN et au Contrôle général des armées (CGA).

4 Surveiller la radioactivité de l'environnement

En France, de nombreux acteurs participent à la surveillance de l'environnement :
– les exploitants d'installations nucléaires qui réalisent une surveillance autour de leurs sites nucléaires ;
– l'IRSN, l'ASN, les ministères (DGS, Direction générale de l'alimentation - DGAL, Direction générale de la concurrence de la consommation et de la répression des fraudes - DGCCRF…) les services de l'État et autres acteurs publics qui ont pour mission de réaliser une surveillance nationale du territoire ou/et qui réalisent des missions de contrôle ou de surveillance sur des secteurs particuliers (les denrées alimentaires pour ce qui concerne par exemple le ministère chargé de l'agriculture) ;
– les associations agréées de surveillance de qualité de l'air (collectivités locales), les associations (CLI, association de protection de l'environnement) qui réalisent des surveillances indépendantes des pouvoirs publics.

Le Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement (RNM) fédère l'ensemble de ces acteurs. Il a pour principal objectif de réunir et de mettre à disposition du public l'intégralité des mesures environnementales effectuées dans un cadre réglementaire sur le territoire national. La qualité de ces mesures est assurée par une procédure d'agrément des laboratoires.

4-1 Un contexte européen

L'article 35 du Traité Euratom impose aux États membres de mettre en place des installations de contrôle permanent de la radioactivité de l'atmosphère, des eaux et du sol afin de garantir le contrôle du respect des normes de base pour la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants. Tout État membre, qu'il dispose d'installations nucléaires ou non, doit donc mettre en place un dispositif de surveillance de l'environnement sur l'ensemble de son territoire.

En vertu des dispositions de ce même article 35, la Commission européenne a, par ailleurs, le droit d'accéder à ces installations de contrôle pour en vérifier le fonctionnement et l'efficacité. Lors de ses vérifications, la Commission européenne fournit un avis sur les moyens de suivi mis en place par les États membres pour les rejets radioactifs dans l'environnement ainsi que pour les niveaux de radioactivité dans l'environnement autour des sites nucléaires et sur le territoire national.

Elle donne notamment son appréciation sur les équipements et méthodologies utilisées pour cette surveillance, ainsi que sur l'organisation mise en place.

Depuis 1994, la Commission a effectué les visites de vérification suivantes :

– l'usine de retraitement de La Hague et le centre de stockage de la Manche de l'ANDRA en 1996 ;
– la centrale nucléaire de Chooz en 1999 ;
– la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire en 1994 et 2003 ;
– l'usine de retraitement de La Hague en 2005 ;
– le site nucléaire de Pierrelatte en 2008 ;
– les anciennes mines d'uranium du Limousin en 2010 ;
– le site CEA de Cadarache en 2011.

Lors de cette dernière vérification, qui a eu lieu en juin 2011, les experts de la Commission ont conclu au respect par la France des dispositions de l'article 35 du Traité Euratom (voir chapitre 7).

4-1-1 L'objet de la surveillance de l'environnement

Au titre de leur responsabilité première, les exploitants assurent la surveillance de l'environnement autour des sites nucléaires en application de prescriptions individuelles (décret d'autorisation de création, arrêté d'autorisation de rejets ou décision de l'ASN) qui définissent les mesures à réaliser et leur périodicité, indépendamment des dispositions complémentaires que peuvent prendre les exploitants pour leur propre suivi.

Cette surveillance de l'environnement permet :
– de contribuer à la connaissance de l'état radiologique et radio-écologique de l'environnement de l'installation par la réalisation de mesures relatives aux paramètres et substances, radioactives ou non, réglementés dans les prescriptions, dans les différents compartiments de l'environnement (air, eau, sol) ainsi que dans les biotopes et la chaîne alimentaire (lait, végétaux…) : un point zéro est réalisé avant la création de l'installation, la surveillance de l'environnement permet d'en suivre l'évolution ;
– de contribuer à vérifier que l'impact de l'installation sur la santé et l'environnement est conforme à l'étude d'impact prévue au 6° du I de l'article 8 du décret du 2 novembre 2007 ;
– de détecter le plus précocement possible une élévation anormale de la radioactivité ;
– de s'assurer de l'absence de dysfonctionnement de l'installation, entre autres par le contrôle des nappes d'eaux souterraines et du respect de la réglementation par les exploitants ;
– de contribuer à la transparence et à l'information du public par la transmission des données de surveillance au réseau national de mesures.

4-1-2 Le contenu de la surveillance

Tous les sites nucléaires qui émettent des rejets en France font l'objet d'une surveillance systématique de l'environnement. La nature de ce suivi est proportionnée aux risques ou inconvénients que peut présenter l'installation sur l'environnement tels qu'ils sont présentés dans le dossier d'autorisation et notamment l'étude d'impact.

La surveillance réglementaire de l'environnement des INB est adaptée à chaque type d'installation selon qu'il s'agit d'un

réacteur électronucléaire, d'une usine ou d'une installation de recherche. Le contenu minimal de cette surveillance est défini par l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base et par la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base.

En fonction des spécificités locales, la surveillance peut varier d'un site à l'autre. Le tableau 8 présente des exemples de surveillance effectuée par une centrale nucléaire de production d'électricité et un centre de recherche ou usine.

Lorsque plusieurs installations (INB ou non) sont présentes sur un même site, la surveillance peut être commune à l'ensemble de ces installations, comme cela est par exemple le cas sur les sites de Cadarache et de Pierrelatte depuis 2006.

Ces principes de surveillance sont complétés dans les prescriptions individuelles des installations par des dispositions de surveillance spécifiques aux risques présentés par les procédés industriels qu'elles utilisent.

Chaque année, outre la transmission réglementaire des résultats de la surveillance à l'ASN, les exploitants transmettent près de 120 000 mesures au réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement.

Enfin, l'ASN a présenté en 2013 au comité de pilotage du RNM les travaux sur la stratégie de surveillance de l'environnement sur le territoire national, qui ont servi de base à l'élaboration de la réglementation générale en matière d'environnement.

4-2 La surveillance de l'environnement sur le territoire national par l'IRSN

La surveillance de l'environnement sur l'ensemble du territoire national effectuée par l'IRSN est réalisée au travers de réseaux de mesure et de prélèvement consacrés à :

– la surveillance de l'air (aérosols, eaux de pluie, activité gamma ambiante) ;
– la surveillance des eaux de surface (cours d'eau) et des eaux souterraines (nappes phréatiques) ;
– la surveillance de la chaîne alimentaire de l'homme (lait, céréales, ration alimentaire) ;
– la surveillance continentale terrestre (stations de référence éloignées de toute installation industrielle).

Tableau 8 : exemple de suivi radiologique de l'environnement autour des INB

Milieu surveillé ou nature du contrôle	Centrale électronucléaire	Installation de recherche ou usine
Air au niveau du sol	• 4 stations de prélèvement en continu des poussières atmosphériques sur filtre fixe avec mesures quotidiennes de l'activité β globale (β_G) Spectrométrie γ si $\beta_G > 2$ mBq/m^3 Spectrométrie gamma mensuelle sur regroupements de filtres. • 1 prélèvement en continu sous les vents dominants avec mesure hebdomadaire du tritium (^{3}H)	
Rayonnement γ ambiant	• 4 balises à 1 km avec mesure en continu • 10 balises avec mesure en continu aux limites du site (relevé mensuel) • 4 balises à 5 km avec mesure en continu	• 4 balises avec mesure en continu et enregistrement • 10 dosimètres intégrateurs aux limites du site (relevé mensuel)
Pluie	• 1 station sous le vent dominant (collecteur mensuel) avec mesure de β_G et du ^{3}H sur mélange mensuel	• 2 stations de prélèvement en continu dont une sous le vent dominant avec mesure hebdomadaire de β_G et du ^{3}H
Milieu récepteur des rejets liquides	• Prélèvement dans la rivière en amont et au point de bon mélange pour chaque rejet (centrale en bord de fleuve) ou prélèvement après dilution dans les eaux de refroidissement et prélèvements bimensuels en mer (centrale en bord de mer) : Mesure de β_G, du potassium (K) Prélèvement continu ^{3}H (mélange moyen quotidien) • Prélèvements annuels dans les sédiments, la faune et la flore aquatiques avec mesure de β_G, du K et du ^{3}H	• Prélèvements au moins hebdomadaires de l'eau du milieu récepteur avec mesure de l'activité α globale, β_G, du K et du ^{3}H • Prélèvements annuels dans les sédiments, la faune et la flore aquatiques pour réalisation d'une spectrométrie γ
Eaux souterraines	• 5 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de β_G, du K et du ^{3}H	• 5 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de β_G, du K et du ^{3}H • Mesure de l'activité α globale
Sol	• 1 prélèvement annuel de la couche superficielle des terres avec spectrométrie γ	
Végétaux	• 2 points de prélèvement d'herbe (contrôle mensuel) avec mesure de β_G, du K et spectrométrie γ Mesure du carbone 14 (^{14}C) et du carbone total (trimestriellement) • Campagne annuelle sur les principales productions agricoles avec mesure de β_G, du K , du ^{14}C et du carbone total, et spectrométrie γ	• 4 points de prélèvement d'herbes (contrôle mensuel) avec mesure de β_G, du K et spectrométrie γ • Campagne annuelle sur les principales productions agricoles avec mesure de β_G, du K, du ^{14}C et du carbone total, et spectrométrie γ
Lait	• 2 points de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de l'activité β_G (^{40}K exclu), du K et annuellement du ^{14}C	• 1 point de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de l'activité β_G et spectrométrie γ (+ ^{3}H et ^{14}C périodiquement)

$\beta_G = \beta$ global

Surveillance de l'environnement : l'ASN a participé à l'exercice du réseau d'intervention et d'assistance (RANET) organisé par AIEA dans la préfecture de Fukushima

L'ASN a participé à l'exercice du réseau d'intervention et d'assistance (RANET) organisé par l'AIEA dans la préfecture de Fukushima (Japon) du 28 au 31 mai 2013.

Le scénario de l'exercice a consisté à simuler la réponse conjointe d'équipes d'assistance à la suite d'un accident conduisant à une dispersion de substances radioactives. Les équipes d'assistance sur le terrain ont reçu du poste de commandement de l'exercice, en fonction de leurs moyens, un programme de mesures à réaliser, pour des sites et des conditions de mesure déterminés (mesure de débit de dose pour des points marqués au sol, réalisation d'une cartographie du site, mesure par spectrométrie gamma in situ à haute résolution, recherche de points chauds, identification des radionucléides et caractérisation en activité surfacique, etc.). Les résultats de mesure ont été rapportés au poste de commandement des équipes et de nouvelles tâches ont pu leur être assignées selon les conclusions de chaque tâche.

18 pays (Argentine, Australie, République Tchèque, Egypte, France, Indonésie, Japon, Malaisie, Nigéria, Roumanie, Russie, Pakistan, Slovénie, Sri Lanka, Suède, Thaïlande, Turquie, Vietnam) ont participé à l'exercice.

Cet exercice a permis :
- d'analyser les fonctions de coordination et de gestion des équipes d'assistance de différents pays ;
- de faire partager leur expertise aux équipes d'assistance sur le terrain ;
- de conduire une intercomparaison grâce aux résultats de mesures obtenus lors de l'exercice sur le terrain ;
- d'identifier les points à améliorer liés au déroulement de l'exercice.

Pour ce faire, deux approches sont utilisées :
- la surveillance en continu *in situ* par des systèmes autonomes (réseaux de télésurveillance) permettant la transmission en temps réel des résultats parmi lesquels on trouve :
  - le réseau Téléray (radioactivité gamma ambiante de l'air) qui s'appuie sur des balises de mesure en continu et sur l'ensemble du territoire : ce réseau est en cours de densification autour des sites nucléaires dans la zone de 10 à 30 km autour des INB ;
  - le réseau de mesure de la radioactivité des aérosols atmosphériques ;
  - le réseau Hydrotéléray (surveillance des principaux cours d'eau, en aval de toutes les installations nucléaires et avant leur sortie du territoire national) ;
- le traitement et la mesure en laboratoire d'échantillons prélevés dans différents compartiments de l'environnement à proximité ou non d'installations susceptibles de rejeter des radionucléides.

L'IRSN réalise chaque année plus de 25 000 prélèvements dans l'environnement, tous compartiments confondus (hors réseaux de télémesures).

Les niveaux de radioactivité mesurés en France sont stables et se situent à des niveaux très faibles, généralement à la limite de la sensibilité des instruments de mesure. La radioactivité artificielle détectée dans l'environnement résulte essentiellement des retombées des essais atmosphériques d'armes nucléaires réalisés dans les années 60 et de l'accident de Tchernobyl. Des traces de radioactivité artificielle liées aux rejets peuvent parfois être détectées à proximité des installations. A cela peuvent s'ajouter très localement des contaminations sans enjeu sanitaire issues d'incidents ou d'activités industrielles passées.

4-3 Garantir la qualité des mesures

Les articles R.1333-11 et R.1333-11-1 du CSP prévoient la création d'un RNM et d'une procédure d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité par l'ASN. Les modalités de fonctionnement du RNM ont été définies par une décision de l'ASN (décision homologuée n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008).

La mise en place de ce réseau répond à deux objectifs majeurs :
- assurer la transparence des informations sur la radioactivité dans l'environnement en mettant à disposition du public les résultats de cette surveillance dans l'environnement et des informations sur l'impact radiologique du nucléaire en France ;
- poursuivre une politique d'assurance de la qualité pour les mesures de radioactivité dans l'environnement par l'instauration d'un agrément des laboratoires, délivré par décision de l'ASN en application de l'article L. 592-21 du code de l'environnement.

Les agréments couvrent toutes les matrices environnementales, les eaux, les sols ou sédiments, les matrices biologiques (faune, flore, lait), les aérosols et les gaz atmosphériques. Les mesures concernent les principaux radionucléides artificiels ou naturels, émetteurs gamma, bêta ou alpha ainsi que la dosimétrie gamma ambiante (voir tableau 9).

Au total, une cinquantaine de types de mesure est couverte par un agrément. Il leur correspond autant d'essais de comparaison interlaboratoires. Ces essais sont organisés par l'IRSN sur un cycle de cinq ans, correspondant à la durée maximale de validité des agréments.

4-3-1 La procédure d'agrément des laboratoires

La décision n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008 de l'ASN précise l'organisation du réseau national et fixe les dispositions d'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement.

La procédure d'agrément comprend notamment :

– la présentation d'un dossier de demande par le laboratoire intéressé après participation à un essai interlaboratoire (EIL) ;
– son instruction par l'ASN ;
– l'examen des dossiers de demande par une commission d'agrément pluraliste qui émet un avis sur des dossiers rendus anonymes.

Les laboratoires sont agréés par décision de l'ASN publiée dans son *Bulletin officiel*.

Cette décision impose notamment aux exploitants d'installations nucléaires de base de faire effectuer les mesures réglementaires de surveillance de la radioactivité dans l'environnement par des laboratoires agréés.

4-3-2 La commission d'agrément

La commission d'agrément est l'instance qui, pour le RNM, a pour mission de s'assurer que les laboratoires de mesures ont les compétences organisationnelles et techniques pour fournir au réseau des résultats de mesures de qualité. C'est à la commission que revient la charge de proposer l'agrément, le refus, le retrait ou la suspension d'agrément à l'ASN. Elle se prononce sur la base d'un dossier de demande présenté par le laboratoire pétitionnaire et sur ses résultats aux essais interlaboratoires organisés par l'IRSN.

La commission, présidée par l'ASN, est composée de personnes qualifiées et de représentants des services de l'État, des laboratoires, des instances de normalisation et de l'IRSN. La décision n° 2013-CODEP-DEU-2013-061297 du 12 novembre 2013 de l'ASN portant nomination à la commission d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité dans l'environnement a renouvelé, pour une durée de cinq ans, les membres de la commission.

4-3-3 Les conditions d'agrément

Les laboratoires qui souhaitent être agréés doivent mettre en place une organisation qui réponde aux exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025 relative aux exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais.

Afin de démontrer leurs compétences techniques, ils doivent participer à des essais interlaboratoires (EIL) organisés par l'IRSN. Le programme désormais quinquennal des EIL est mis à jour annuellement. Il fait l'objet d'un examen par la commission d'agrément et est publié sur le site Internet du réseau national (*www.mesure-radioactivite.fr*).

Les EIL organisés par l'IRSN rassemblent jusqu'à 70 laboratoires par essai, dont quelques laboratoires étrangers.

Par souci de transparence sur les conditions d'agrément des laboratoires, des critères d'évaluation précis sont utilisés par la commission d'agrément. Ces critères sont publiés sur *www.mesure-radioactivite.fr*.

En 2013, l'IRSN a organisé cinq essais d'intercomparaison ; 47 EIL depuis 2003 couvrent près de 50 types d'agrément.

Tableau 9 : grille d'agrément et programme prévisionnel quinquennal des essais interlaboratoires (EIL)

		Type 1			Type 2		Type 3		Type 4		Type 5		Type 6	
Code	Catégorie de mesures radioactives	Eau de mer	Eaux		Matrices sols		Matrices biologiques		Aérosols sur filtre		Gaz air		Milieu ambiant (sol/air)	
.. -01	Radionucléides émetteurs γ > 100 keV			1_01		2_01		3_01		4_01		5_01		-
.. -02	Radionucléides émetteurs γ < 100 keV			1_02		2_02		3_02		4_02		5_02		-
.. - 03	Alpha global			1_03		-		-		4_03		-		-
.. -04	Bêta global			1_04		-		-		4_04		-		-
.. -05	H-3			1_05		2_05		3_05		-		Cf. eau		-
.. -06	C-14			1_06		2_06		3_06		-		Cf. eau/Na OH		-
.. -07	Sr-90/Y-90			1_07		2_07		3_07		4_07		-		-
.. -08	Autres émetteurs bêta purs (Ni-63,...)			1_08	^{99}Tc	2_08	^{99}Tc	3_08		-		-		-
.. -09	Isotopes U			1_09	I	2_09		3_09		4_09		-		-
.. -10	Isotopes Th			1_10	I	2_10		3_10		4_10		-		-
.. -11	Ra-226 + desc.			1_11	I	2_11		3_11		-		Rn 222 : 5_11		-
.. -12	Ra-228 + desc.			1_12	I	2_12		2_12		-		Rn 220 : 5_12		-
.. -13	Isotopes Pu, Am, (Cm, Np)			1_13		2_13		3_13		4_13		-		-
.. -14	Gaz halogénés			-		-		-		-		5_14		-
.. -15	Gaz rares			-		-		-		-	Kr	5_15		-
.. -16	Dosimétrie gamma			-		-		-		-		-		6_16
.. -17	Uranium pondéral			1_17	I	2_17		3_17		4_17		-		-

1er semestre 2014 — 2e semestre 2014 — 1er semestre 2015 — 2e semestre 2015 — 1er semestre 2016 — 2e semestre 2016 — 1er semestre 2017 — 2e semestre 2017 — 1er semestre 2018 — 2e semestre 2018

C'est dans le domaine de la surveillance de la radioactivité des eaux que les laboratoires agréés sont les plus nombreux avec 58 laboratoires. Ils sont une quarantaine de laboratoires à disposer d'agréments pour les mesures de matrices biologiques (chaîne alimentaire), des poussières atmosphériques, de l'air ou encore de la dosimétrie gamma ambiante. Dans les sols, le nombre de laboratoires s'établit à 32. Si la plupart des laboratoires sont compétents pour la mesure des émetteurs gamma dans toutes les matrices environnementales, seule une dizaine d'entre eux est agréée pour les mesures du carbone 14, des transuraniens ou des radioéléments des chaînes naturelles de l'uranium et du thorium dans les matrices eau, sol et biologiques.

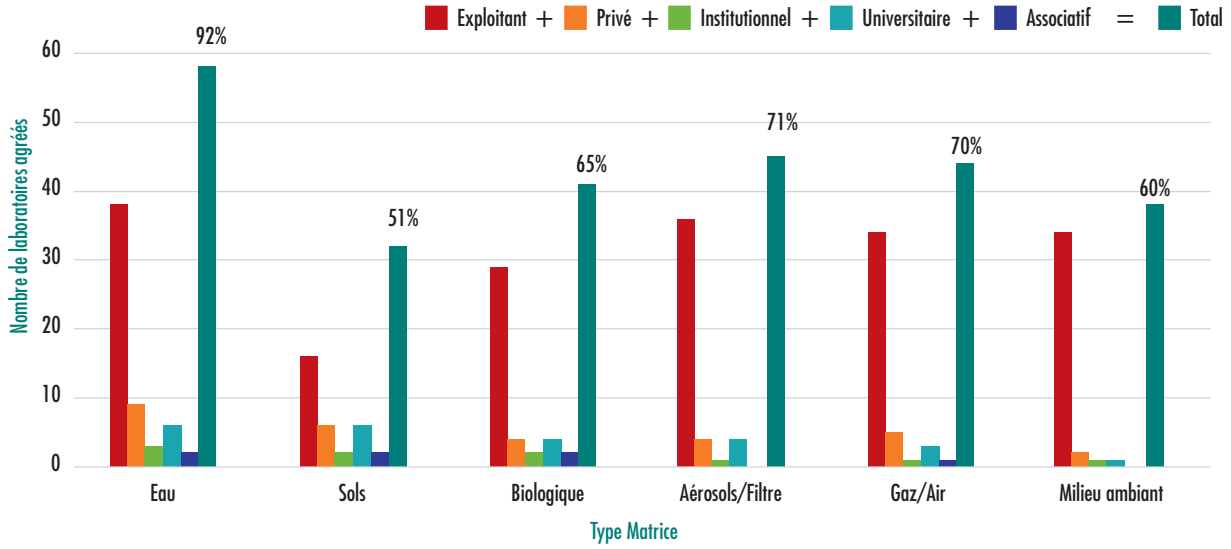
En 2013, l'ASN a délivré 129 agréments. Au 1er janvier 2014, le nombre total de laboratoires agréés est de 63, ce qui représente 888 agréments, tous types confondus, en cours de validité.

La liste détaillée des laboratoires agréés et de leur domaine de compétence technique est disponible sur *www.asn.fr*.

L'ASN a engagé un processus de modification de la décision ASN n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008. Un projet de modification a été présenté en 2013 au Comité de pilotage du RNM et à la commission d'agrément des laboratoires, et a fait l'objet d'une consultation du public. Les principales modifications envisagées consistent :

- à modifier la composition du comité de pilotage pour renforcer notamment la présence des associations de protection de l'environnement ;
- à créer un nouveau type d'agrément pour ce qui concerne les contrôles sanitaires des denrées alimentaires ;
- à rendre obligatoire l'accréditation par le COFRAC pour certaines catégories d'agrément.

Graphique 11 : répartition du nombre de laboratoires agréés pour une matrice environnementale donnée au 1er janvier 2014



Comprendre

www.mesure-radioactivite.fr

Pour répondre à l'objectif de transparence, le Réseau national de mesures (RNM) a lancé en 2010 un site Internet présentant les résultats de la surveillance de la radioactivité dans l'environnement et des informations sur l'impact sanitaire du nucléaire en France. Afin de garantir la qualité des mesures, seules les mesures réalisées par un laboratoire agréé ou par l'IRSN peuvent être communiquées au RNM.

Articulé autour de trois rubriques (la radioactivité, le réseau national et la carte des mesures), le site Internet permet d'obtenir des informations sur la radioactivité (qu'est ce que la radioactivité ?, comment la mesure-t-on ?, quels sont ses effets biologiques ?), sur le Réseau national de mesures (fonctionnement, acteurs du réseau, procédure d'agrément des laboratoires), et un accès à la base de données qui regroupe l'ensemble des mesures de radioactivité effectuées sur le territoire national (soit près de 600 000 mesures). Le rapport de gestion du RNM y est également disponible. L'IRSN a publié début 2013 le bilan de l'état radiologique de l'environnement français pour la période 2010 et le 1er semestre 2011. Ce bilan est établi pour la première fois à partir des données du RNM.

L'ASN considère que l'ouverture du site Internet du RNM a constitué une avancée décisive en matière de transparence. Elle considère cependant qu'il s'agit d'une première étape dans l'information du public en matière de surveillance de la radioactivité de l'environnement et veillera à ce que les attentes du public et des internautes sur l'évolution du site soient recensées et prises en compte. Un panel d'utilisateurs a été constitué en 2012 afin qu'il teste le site. Ce retour d'expérience va permettre de lancer en 2014 des travaux pour que le site puisse s'enrichir de fonctionnalités et d'informations qui permettent au public de comprendre et d'interpréter les résultats de mesures de la radioactivité de l'environnement transmis au RNM.

5 Relever et sanctionner les écarts

5-1 Assurer l'équité et la cohérence des décisions en matière de sanction des exploitants

Dans certaines situations où l'action de l'exploitant n'est pas conforme à la réglementation ou à la législation, ou lorsqu'il importe qu'il mette en œuvre des actions appropriées pour remédier sans délai aux risques les plus importants, l'ASN peut recourir aux sanctions prévues par la loi. Les principes de l'action de l'ASN dans ce domaine reposent sur :

1. des sanctions impartiales, justifiées et adaptées au niveau de risque présenté par la situation constatée. Leur importance est proportionnée aux enjeux sanitaires et environnementaux associés à l'écart relevé et tient compte, également, de facteurs endogènes relatifs au comportement du contrevenant et exogènes relatifs au contexte de l'écart ;
2. des actions administratives engagées sur proposition des inspecteurs et décidées par l'ASN pour faire remédier aux situations de risques et aux non-respects des dispositions législatives et réglementaires constatés lors des inspections.

L'ASN dispose d'une palette d'outils, notamment :
– l'observation de l'inspecteur à l'exploitant ;
– la lettre officielle des services de l'ASN à l'exploitant (lettre de suite) ;
– la mise en demeure de l'ASN à l'exploitant de régulariser sa situation administrative ou de satisfaire à certaines conditions imposées, et ce dans un délai déterminé ;
– des sanctions administratives prononcées après mise en demeure.

Concomitamment à l'action administrative de l'ASN, des procès-verbaux peuvent être dressés par l'inspecteur et transmis au procureur de la République.

Afin d'apporter à ses inspecteurs des outils leur permettant d'apprécier l'importance des écarts constatés et de mettre en œuvre un niveau de sanction approprié, l'ASN a élaboré des procédures et des outils d'aide à la décision. Ces documents fournissent un cadre structuré pour prendre une décision impartiale, proportionnée à l'écart constaté et cohérente entre tous les inspecteurs.

La décision d'engager une action coercitive repose sur le risque constaté pour les personnes ou l'environnement et tient compte de facteurs spécifiques à l'exploitant (historique, comportement, répétitivité), de facteurs contextuels et de la nature du référentiel enfreint (réglementation, normes, « règles de l'art » …).

5-2 Mettre en œuvre une politique adaptée de coercition et de sanction

5-2-1 Pour les exploitants des INB et les responsables du transport de substances radioactives

Quand les actions de contrôle menées par l'ASN font apparaître des manquements aux exigences de sûreté, des sanctions peuvent être prises à l'encontre des exploitants, éventuellement après mise en demeure. Celles-ci peuvent notamment consister à interdire le redémarrage ou à suspendre le fonctionnement d'une installation nucléaire jusqu'à ce que des mesures correctives soient prises.

Le code de l'environnement prévoit, en cas de constatation d'infraction, des sanctions administratives graduées prononcées après mise en demeure et définies dans ses articles L. 596-14 à L. 596-22 :
– la consignation entre les mains d'un comptable public d'une somme répondant du montant des travaux à réaliser ;
– l'exécution d'office de travaux aux frais de l'exploitant (les sommes éventuellement consignées préalablement pouvant être utilisées pour payer ces travaux) ;
– la suspension du fonctionnement de l'installation ou du déroulement de l'opération jusqu'à ce que l'exploitant l'ait mise en conformité.

L'exploitant est amené à présenter au collège de l'ASN ses observations préalablement à la mise en œuvre de ces sanctions.

La loi prévoit également des mesures prises à titre conservatoire pour la sauvegarde de la sécurité, de la santé et de la salubrité publique ou de la protection de l'environnement. Ainsi, l'ASN peut :
– suspendre le fonctionnement d'une INB à titre provisoire, avec information sans délai des ministres chargés de la sûreté nucléaire, en cas de risques graves et imminents ;
– prescrire à tout moment les évaluations et la mise en œuvre des dispositions nécessaires en cas de menace pour les intérêts cités ci-dessus.

Les infractions constatées sont relevées sur procès-verbaux dressés par les inspecteurs de la sûreté nucléaire et transmis au procureur de la République qui décide de l'opportunité des poursuites. Le code de l'environnement prévoit des sanctions pénales, détaillées aux articles L. 596-27 à L. 596-30 ; ces sanctions comportent des amendes de 7 500 € à 150 000 € qui peuvent être associées à une peine d'emprisonnement de 1 à 3 ans selon la nature de l'infraction. Pour les personnes morales déclarées responsables pénalement, le montant de l'amende peut atteindre 1 500 000 €.

Le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière

nucléaire, du transport de substances radioactives prévoit également des contraventions de 5e classe pour les infractions détaillées à son article 56.

5-2-2 Pour les responsables des activités du nucléaire de proximité, les organismes et les laboratoires agréés

Le CSP prévoit des sanctions administratives et pénales en cas de constatation d'infractions aux dispositions relatives à la radioprotection.

Le pouvoir de décision, en matière administrative, appartient à l'ASN et peut conduire à :
– des retraits temporaires ou définitifs d'autorisations après une mise en demeure ;
– la suspension d'une activité autorisée ou déclarée à titre conservatoire, en cas d'urgence tenant à la sécurité des personnes ;
– des retraits ou des suspensions des agréments qu'elle a délivrés.

Les mises en demeure associées à un retrait d'autorisation (fondées sur l'article L.1333-5 du CSP) portent sur l'application de l'ensemble des dispositions du chapitre « rayonnements ionisants » de la partie législative du CSP (articles L.1333-1 à L.1333-20 du CSP), des dispositions réglementaires et des prescriptions de l'autorisation. Le retrait temporaire ou définitif de l'autorisation par l'ASN est ordonné par décision motivée, dans un délai d'un mois suivant la notification de la mise en demeure.

Les mises en demeure associées à des sanctions pénales (fondées sur l'article L.1337-6 du CSP) sont notifiées par l'ASN. Elles portent sur les dispositions des articles L.1333-2, L.1333-8 (mesures de surveillance de l'exposition, de protection et d'information des personnes), L.1333-10 (surveillance de l'exposition dans le naturel renforcé et les lieux ouverts au public) et L.1333-20 (certaines modalités d'application du chapitre relatif aux rayonnements ionisants du CSP, déterminées par décrets).

Les infractions constatées sont relevées sur procès-verbaux dressés par les inspecteurs de la radioprotection et transmis au procureur de la République qui décide de l'opportunité des poursuites. Le CSP prévoit des sanctions pénales qui sont détaillées aux articles L.1337-5 à L.1337-9 et vont d'une amende de 3 750 € à une peine d'un an d'emprisonnement et une amende de 15 000 €.

5-2-3 En cas de non-respect du droit du travail

Dans l'exercice de leurs missions dans les centrales nucléaires, les inspecteurs du travail de l'ASN disposent de l'ensemble des moyens de contrôle, de décision et de contrainte des inspecteurs de droit commun. L'observation, la mise en demeure, le procès-verbal, le référé (pour faire cesser sans délai les risques) ou encore l'arrêt de chantier constituent une palette de moyens d'incitation et de contraintes pour les inspecteurs du travail de l'ASN plus large que celle dont disposent les inspecteurs de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection.

L'inspecteur du travail dispose d'un pouvoir spécial de décision lui permettant de contrôler le pouvoir disciplinaire de l'employeur, de veiller à l'intérêt général sur le plan économique et d'exercer un rôle d'arbitre, le cas échéant par délégation du directeur de la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (DIRECCTE).

5-2-4 Bilan 2013 en matière de coercition et de sanctions

À la suite des infractions constatées, les inspecteurs de l'ASN (inspecteurs de la sûreté nucléaire, inspecteurs du travail et inspecteurs de la radioprotection) ont transmis 36 procès-verbaux aux procureurs, dont 10 au titre de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

L'ASN a pris 18 mesures administratives (mises en demeure, suspension d'activité…) vis-à-vis de 11 titulaires et responsables d'activités nucléaires. Par ailleurs, sur proposition des inspecteurs du travail de l'ASN, les DIRECCTE ont réalisé 3 mises en demeure de centrales nucléaires en 2013.

Tableau 10 : nombre de procès verbaux des inspecteurs de l'ASN entre 2010 et 2013

	2010	2011	2012	2013
PV hors inspection du travail en centrale nucléaire	14	27	12	26
PV inspection du travail en centrale nucléaire	4	6	11	10

Les actions engagées par l'ASN en lien avec les magistrats

L'action pénale de l'ASN est mise en œuvre par les inspecteurs assermentés. Ayant constaté que les procès-verbaux dressés par les inspecteurs de l'ASN touchent à des domaines complexes et souvent peu connus des magistrats, l'ASN a engagé une démarche de rapprochement auprès de ceux-ci. Ainsi, les divisions territoriales de l'ASN organisent des rencontres avec les magistrats pour leur présenter les activités de l'ASN. Ces réunions permettent notamment d'améliorer la fluidité dans la transmission d'information entre l'ASN et les institutions de la Justice.

5-3 Informer sur l'action de contrôle de l'ASN

Attentive à la coordination des services de l'État, l'ASN informe les autres services de l'administration intéressés de son programme de contrôle, des suites de ses contrôles, des sanctions prises à l'encontre des exploitants et des événements significatifs.

Pour assurer la transparence du contrôle qu'elle exerce, l'ASN informe le public (général ou spécialisé) par la mise en ligne sur *www.asn.fr* :
– des lettres de suite d'inspection pour toutes les activités qu'elle contrôle ;
– des agréments qu'elle délivre ou refuse ;
– des avis d'incidents ;
– du bilan des arrêts de réacteur ;
– de ses publications thématiques (revue *Contrôle*…).

6 Perspectives

En termes de contrôle en 2014, l'ASN a programmé 2 030 inspections des INB, des activités de transport de substances radioactives, des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, des organismes et laboratoires qu'elle a agréés et des activités liées aux équipements sous pression. Dans la continuité de l'année 2013, l'ASN inspectera prioritairement les activités à enjeux forts définies en prenant en compte le retour d'expérience de l'année 2013.

Au cours de l'année 2014, l'ASN visera à accroître encore l'efficacité de son contrôle, en s'appuyant notamment sur le travail mené sur l'optimisation de son programme d'inspections. Elle reconduira également la démarche d'inspection de revue dans le nucléaire de proximité et réalisera sa première inspection de revue dans le domaine médical.

L'ASN poursuivra en parallèle la révision des critères et des modalités de déclaration des événements significatifs, en prenant en compte l'expérimentation du guide de déclaration des événements dans le nucléaire de proximité et les évolutions réglementaires survenues dans le domaine des INB.

Elle tirera les enseignements de la mise en œuvre d'une approche proportionnée au risque dans le nucléaire de proximité, en proposant notamment des évolutions à la politique de sanctions applicable aux domaines industriel et médical.

Dans le domaine de l'environnement, après avoir finalisé la refonte réglementaire du régime INB avec la publication de la décision n° 2013-DC-0360 de l'ASN du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base qui est venue compléter le titre IV de l'arrêté ministériel du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB, l'ASN s'assurera de la mise en œuvre effective des nouvelles dispositions par les exploitants. L'ASN poursuivra la mise en œuvre de son plan d'action relatif au tritium, en s'appuyant notamment sur le comité pluraliste chargé du suivi du plan d'action. Une étude sur la refonte du site du RNM sera engagée de manière à en améliorer la lisibilité et à faciliter la compréhension des résultats de mesure par le public. L'ASN finalisera sa réflexion sur les évolutions à apporter au processus d'agrément des laboratoires de mesures de la radioactivité de l'environnement et modifiera en conséquence la décision de l'ASN n° 2008-DC-0099 du 29 avril 2008.

SAPEURS-POMP

05

Les situations d'urgence radiologique et post-accidentelles

Anticiper

Agir en situations d'urgence et post-accidentelles

Exploiter les enseignements

Perspectives

1 Anticiper 169

1-1 Prévoir et planifier
1-1-1 Les plans d'urgence et les plans de secours relatifs aux INB
1-1-2 Les plans ORSEC-TMR
1-1-3 La réponse aux autres situations d'urgence radiologique
1-1-4 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

1-2 Maîtriser l'urbanisation autour des sites nucléaires

1-3 S'organiser collectivement
1-3-1 L'organisation locale
1-3-2 L'organisation nationale

1-4 Protéger le public
1-4-1 Les actions de protection générale
1-4-2 Les comprimés d'iode
1-4-3 La prise en charge des personnes contaminées

1-5 Appréhender les conséquences à long terme

2 Agir en situations d'urgence et post-accidentelles 176

2-1 Assurer toutes ses missions en situation d'urgence
2-1-1 Les missions de l'ASN
2-1-2 L'organisation de l'ASN

2-2 Assurer une coordination efficace avec les Autorités internationales
2-2-1 Les relations bilatérales
2-2-2 Les relations multilatérales
2-2-3 L'assistance internationale

3 Exploiter les enseignements 181

3-1 S'exercer
3-1-1 Les exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique

3-2 Évaluer pour s'améliorer

4 Perspectives 183

Les activités nucléaires sont exercées de façon à prévenir les accidents, mais aussi à en limiter les conséquences. Malgré toutes les précautions prises, un accident ne peut jamais être exclu, et il convient de prévoir, tester et réviser régulièrement les dispositions nécessaires pour faire face et gérer une situation d'urgence radiologique, même peu probable.

Les situations d'urgence radiologique, qui découlent d'un incident ou d'un accident risquant d'entraîner une émission de substances radioactives ou un niveau de radioactivité susceptibles de porter atteinte à la santé publique, incluent ainsi :
– les situations d'urgence survenant sur une installation nucléaire de base (INB) ;
– les accidents de transport de substances radioactives ;
– les situations d'urgence survenant dans le domaine du nucléaire de proximité.

Les situations d'urgence affectant des activités nucléaires peuvent également présenter des risques non radiologiques, tels que l'incendie, l'explosion ou le rejet de substances toxiques.

Ces situations d'urgence font l'objet de dispositions matérielles et organisationnelles spécifiques, qui incluent les plans de secours, et impliquent à la fois l'exploitant ou le responsable d'activité et les pouvoirs publics.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) participe à la gestion de ces situations, pour les questions relatives au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, et, en s'appuyant sur l'expertise de son appui technique l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), remplit quatre grandes missions qui sont :
– s'assurer du bien-fondé des dispositions prises par l'exploitant et le contrôler ;
– apporter son conseil au Gouvernement et à ses représentants au niveau local ;
– participer à la diffusion de l'information ;
– assurer la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales.

Par ailleurs, l'ASN a mis en place en 2005 un comité directeur pour assurer, dans la continuité de la gestion d'une situation d'urgence radiologique, la gestion de la phase post-accidentelle (CODIRPA). La doctrine relative aux périodes de sortie de la phase d'urgence, de transition et de long terme, a été publiée en novembre 2012.

1 Anticiper

1-1 Prévoir et planifier

1-1-1 Les plans d'urgence et les plans de secours relatifs aux INB

Les plans d'urgence relatifs aux accidents survenant sur une INB définissent les mesures nécessaires pour protéger le personnel du site, la population et l'environnement, et pour maîtriser l'accident.

Le plan d'urgence interne (PUI), établi par l'exploitant, a pour objet de ramener l'installation à un état sûr et de limiter les conséquences de l'accident. Il précise l'organisation et les moyens à mettre en œuvre sur le site. Il comprend également les dispositions permettant d'informer rapidement les pouvoirs publics. En application du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, le PUI est une des pièces du dossier adressé par l'exploitant à l'ASN, en vue de la mise en service de son installation. Les obligations de l'exploitant en termes de préparation et de gestion des situations d'urgence sont fixées par l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (titre VII). Ces obligations seront précisées par une décision de l'ASN en cours de préparation.

Le plan particulier d'intervention (PPI) est établi par le préfet en application du décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005, « *en vue de la protection des populations, des biens et de l'environnement, pour faire face aux risques particuliers liés*

à l'existence d'ouvrages et d'installations dont l'emprise est localisée et fixe. Le PPI met en œuvre les orientations de la politique de sécurité civile en matière de mobilisation de moyens, d'information et d'alerte, d'exercice et d'entraînement ». Ce décret précise également quelles sont les caractéristiques des installations ou ouvrages pour lesquels le préfet doit obligatoirement définir un PPI.

Le PPI précise les premières actions de protection de la population à mettre en œuvre, les missions des différents services concernés, les schémas de diffusion de l'alerte et les moyens matériels et humains susceptibles d'être engagés pour la protection des populations.

Le PPI s'inscrit dans le dispositif ORSEC (Organisation de la réponse de la sécurité civile), qui décrit les mesures de protection mises en œuvre lors de crises de grande ampleur. Ainsi, au-delà du périmètre établi par le PPI, le dispositif ORSEC départemental ou zonal, modulaire et progressif, s'applique pleinement.

Plus largement, la directive interministérielle du 7 avril 2005 relative à l'action des pouvoirs publics en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique, détermine le cadre de l'organisation des pouvoirs publics ainsi que les dispositions à prendre par les Autorités en cas d'événement susceptible d'entraîner une situation d'urgence radiologique conduisant au déclenchement du dispositif ORSEC ou PPI-ORSEC ou d'un plan de la famille PIRATE[1] .

1-1-2 Les plans ORSEC-TMR

Les transports de substances radioactives représentent près de 980 000 colis transportés en France, de dimensions et de natures variées. Le risque peut être variable selon le contenu.

En application du règlement international de matières dangereuses, les intervenants dans le transport de marchandises dangereuses doivent prendre les mesures appropriées selon la nature et l'ampleur des dangers prévisibles, afin d'éviter les dommages et, le cas échéant, d'en minimiser les effets. Ces mesures sont décrites dans un plan de gestion des événements liés au transport de substances radioactives.

Pour faire face à l'éventualité d'un accident de transport de matières radioactives dans son département, chaque préfet élabore un plan spécifique du dispositif ORSEC appelé plan ORSEC-TMR[2]. Ce plan répond à la directive interministérielle du 7 avril 2005 ainsi qu'à la circulaire du 23 janvier 2004 approuvant le guide pour l'élaboration des plans ORSEC-TMR. Au vu de la diversité des transports possibles, les plans ORSEC-TMR définissent des critères et des actions simples permettant aux premiers intervenants (Service départemental d'incendie et de secours - SDIS et forces de l'ordre notamment), à partir des constats faits sur les lieux de l'accident, d'engager de façon réflexe les premières actions de protection des populations.

À noter en 2013

L'organisation nationale de crise et le plan d'urgence interne

L'ASN a organisé le 28 novembre 2013 une journée d'information et d'échanges à destination des exploitants souhaitant approfondir la connaissance de leur mission en situation d'urgence et mieux comprendre les enjeux du PUI. Cette journée s'adressait plus particulièrement aux exploitants d'installations ne nécessitant pas, en cas d'accident, le déclenchement d'un PPI. Les participants ont également pu visiter le centre d'urgence de l'ASN.

Ce séminaire a réuni plus de 70 participants dont plus de 50 cadres et dirigeants d'INB. Au cours de cette journée, l'organisation de crise des exploitants et des pouvoirs publics a fait l'objet de présentations et de discussions approfondies. Le témoignage d'un exploitant, ayant connu une situation d'urgence radiologique récente, a permis de montrer toute l'importance de disposer d'une organisation éprouvée lors d'exercices et de plans d'urgence adaptés.

Cette journée a en outre permis de visiter l'exposition en place au centre d'information du public de l'ASN. Trois ateliers ont été organisés sur les thématiques suivantes : le déclenchement du PUI, le partage de l'information technique, les exercices et la formation au PUI.

1. Plans d'intervention qui s'intègrent dans un dispositif global de vigilance, de prévention, de protection et de lutte contre le terrorisme.
2. Transport de matières radioactives.

1-1-3 La réponse aux autres situations d'urgence radiologique

En dehors des incidents qui affecteraient les installations nucléaires ou un transport de substances radioactives, les situations d'urgence radiologique peuvent aussi survenir :
– durant l'exploitation d'une activité nucléaire à finalité médicale, de recherche ou industrielle ;
– en cas de dissémination volontaire ou involontaire de substances radioactives dans l'environnement ;
– à l'occasion de la découverte de sources radioactives dans des lieux non prévus à cet effet.

Il est alors nécessaire d'intervenir afin de faire cesser tout risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

L'ASN a élaboré, en liaison avec les ministères et les intervenants concernés, la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005. Celle-ci complète les dispositions de la circulaire du 7 avril 2005 et définit les modalités d'organisation des services de l'État pour les situations d'urgence radiologique non couvertes par un plan ORSEC, PPI-ORSEC ou PIRATE-NRBC (nucléaire radiologique bactériologique chimique).

Devant la multiplicité des émetteurs possibles d'une alerte et des circuits d'alerte associés, un guichet unique centralise toutes les alertes et les répercute vers l'ensemble des acteurs : il s'agit du centre de traitement de l'alerte centralisé des sapeurs-pompiers CODIS-CTA (Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours – Centre de traitement de l'alerte), joignable par le 18 ou le 112.

1-1-4 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

Instruction des plans d'urgence des installations ou activités nucléaires

L'ASN instruit les plans d'urgence interne, en vue d'autoriser la mise en service des installations nucléaires de base ou pour autoriser la détention et l'utilisation des sources scellées de haute activité (article R.1333-33 du code de la santé publique), ainsi que les plans de gestion des événements liés au transport de substances radioactives.

Participation à l'élaboration des plans de secours

En application des décrets du 13 septembre 2005 relatifs au PPI et au plan ORSEC, le préfet est responsable de l'élaboration et de l'approbation du PPI. L'ASN apporte son concours au préfet en analysant, avec l'aide de son appui technique l'IRSN, les éléments techniques que doivent fournir les exploitants et en particulier la nature et l'ampleur des conséquences d'un accident.

Les plans de secours tels que les PPI identifient en effet les actions de protection des populations qui permettent de limiter les conséquences d'un accident éventuel sur la santé et l'environnement. La mise en œuvre de ces actions est décidée par le préfet en fonction de la dose prévisionnelle que recevrait un enfant de 1 an qui se situerait en plein air lors de l'accident.

Actes de malveillance et accidents pouvant intervenir sur l'installation

L'ASN n'a pas en charge la protection physique des installations nucléaires contre les actes de malveillance. Le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité placé auprès du ministre en charge de l'énergie est l'autorité compétente en la matière. Dans le cadre d'un groupe de travail conjoint, l'ASN et le HFDS échangent régulièrement sur les accidents pris en compte dans les rapports de sûreté, afin que les processus d'autorisation réglementaire menés au titre du code de la défense soient cohérents avec ceux issus du code de l'environnement. Ce travail collaboratif permettra de donner des instructions aux exploitants afin de mieux préparer leurs dossiers de demandes d'autorisation.

Les niveaux d'intervention associés à la mise en œuvre des actions de protection de la population en situation d'urgence radiologique, mentionnés à l'article R. 1333-80 du code de la santé publique, sont ainsi définis par la décision n° 2009-DC-0153 du 18 août 2009 de l'ASN :
– une dose efficace de 10 mSv pour la mise à l'abri ;
– une dose efficace de 50 mSv pour l'évacuation ;
– une dose équivalente à la thyroïde de 50 mSv pour l'administration d'iode stable.

Les doses prévisionnelles sont celles supposées reçues jusqu'à la maîtrise des rejets dans l'environnement calculées généralement sur une période de 24 heures. En cas de doute sur la durée des rejets, la durée retenue pour le calcul n'excède pas une semaine.

L'accident survenu à Fukushima a montré que la survenance d'un accident grave sur une centrale nucléaire pouvait avoir des conséquences de l'ordre de plusieurs dizaines de kilomètres. En France, la planification PPI permet d'assurer les actions de protection civile de la population résidant dans le périmètre de 10 km autour du réacteur affecté pendant les premières heures de l'accident. L'efficacité de cette organisation nécessite donc la préparation et, le cas échéant, la mise en œuvre d'actions au-delà du périmètre PPI dans le cadre de la planification ORSEC. Un tel accident survenant dans un pays européen pourrait affecter simultanément plusieurs pays et renforce ainsi la nécessité d'une coordination transfrontalière efficace (voir point 2-2-2). L'ASN considère donc qu'il est aujourd'hui indispensable de poursuivre l'effort d'harmonisation afin que des résultats concrets soient atteints pour assurer une cohérence européenne des actions de protection des populations après un accident.

L'ASN apporte également son appui à la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) en vue de compléter les PPI sur les volets relatifs à la gestion post-accidentelle (voir point 1-5).

1-2 Maîtriser l'urbanisation autour des sites nucléaires

La démarche de protection des populations vis-à-vis des risques technologiques s'appuie sur plusieurs piliers :
– la réduction du risque à la source ;
– les plans de secours ;
– la maîtrise de l'urbanisation ;
– l'information des populations.

La maîtrise de l'urbanisation vise à limiter les conséquences d'un accident grave sur la population et les biens. De telles démarches sont ainsi mises en œuvre, depuis 1987, autour des installations industrielles non nucléaires et ont été renforcées depuis l'accident d'AZF (Toulouse) survenu en 2001. La loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite loi « TSN » désormais codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement) permet aux pouvoirs publics de maîtriser l'urbanisation autour des INB, par l'instauration de servitudes d'utilité publique limitant ou interdisant les nouvelles constructions à proximité de ces installations.

La démarche de maîtrise de l'urbanisation relève de responsabilités partagées entre l'exploitant, les maires et l'État :
– l'exploitant est responsable de ses activités et des risques associés ;
– le maire est responsable de l'élaboration des documents d'urbanisme et de la délivrance des permis de construire ;
– le préfet informe les maires des risques existants et exerce le contrôle de légalité sur les actes des communes ;
– l'ASN fournit les éléments techniques pour caractériser le risque et propose son appui au préfet pour l'accompagner dans la démarche de maîtrise de l'urbanisation.

Au cours de ces dernières années, les projets d'urbanisation autour des sites nucléaires se sont multipliés. Il est apparu important d'intégrer la maîtrise de l'urbanisation dans la gestion du risque nucléaire. La doctrine actuelle de l'ASN en matière de maîtrise des activités autour des installations nucléaires ne concerne que celles nécessitant un PPI et vise essentiellement à ne pas remettre en cause la faisabilité des actions de mise à l'abri et d'évacuation. Elle se concentre sur les zones dites « réflexes » des PPI, ou zones d'aléa à cinétique rapide, établies dans le cadre de la circulaire du 10 mars 2000 et dans lesquelles des actions automatiques de protection des populations sont mises en œuvre en cas d'accident à cinétique rapide.

Une circulaire du ministère en charge de l'environnement du 17 février 2010 a demandé aux préfets d'exercer une vigilance accrue sur le développement de l'urbanisation à proximité des installations nucléaires. Cette circulaire précise qu'il est nécessaire d'avoir la plus grande attention vis-à-vis des projets sensibles en raison de leur taille, leur destination ou des difficultés qu'ils occasionneraient en matière de protection des populations dans la zone dite réflexe. Cette circulaire confie à l'ASN et à la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) la mission d'animer un groupe de travail pluraliste pour définir les modalités de maîtrise des activités autour des installations nucléaires.

Ce groupe de travail, qui a associé les administrations, les élus, l'Association nationale des commissions et comités locaux d'information (ANCCLI) et les exploitants concernés, a proposé en 2011 un projet de guide relatif à la maîtrise des activités autour des INB, sur la base des principes suivants :
– préserver l'opérabilité des plans de secours ;
– privilégier un développement territorial au-delà de la zone d'aléa à cinétique rapide ;
– permettre un développement maîtrisé et répondant aux besoins de la population résidente.

Ce guide a fait l'objet d'une large consultation publique sur les sites Internet du ministère en charge de l'environnement et de l'ASN à la fin de l'année 2011. Depuis 2012, les travaux sont poursuivis avec le ministère en charge de l'environnement pour compléter le guide par les modalités d'institution de servitudes d'utilité publique visant à permettre une prise en compte des principes de maîtrise des activités dans les documents de planification de l'usage des sols. La signature d'une circulaire ministérielle adressée aux préfets est envisagée.

1-3 S'organiser collectivement

L'organisation des pouvoirs publics en cas d'incident ou d'accident est fixée par un ensemble de textes relatifs à la sûreté nucléaire, la radioprotection, l'ordre public, la sécurité civile et les plans d'urgence.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile prévoit un recensement actualisé des risques, la rénovation de la planification opérationnelle, la réalisation d'exercices qui impliquent la population, l'information et la formation de la population, la veille opérationnelle et l'alerte. Plusieurs décrets d'application de cette loi sont venus la préciser :
– le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention ;
– le décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC ;
– le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde (PCS).

Le domaine des situations d'urgence radiologique est précisé dans la directive interministérielle du 7 avril 2005, dont découlent les organisations des pouvoirs publics et de l'exploitant présentées dans le schéma 1.

À la suite de l'accident de Fukushima, de nombreuses réflexions ont été engagées à l'échelle nationale et internationale, pour conforter et, le cas échéant, améliorer l'organisation des pouvoirs publics. En effet, l'accident survenu à Fukushima a montré qu'il est nécessaire de mieux se préparer à la survenue d'un accident aux facettes multiples (catastrophe naturelle, accident affectant simultanément plusieurs installations). Ainsi, les organisations mises en place doivent être robustes et capables de gérer dans la durée une crise de grande ampleur. Les interventions dans une situation radiologique dégradée doivent être mieux anticipées et les relations internationales améliorées pour permettre d'apporter un appui au pays affecté.

Ainsi, au plan national, l'ASN participe étroitement aux travaux interministériels relatifs à la gestion d'une crise nucléaire.

Au plan international, l'ASN participe aux travaux de retour d'expérience menés dans le cadre d'instances internationales telles que l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) ou au sein des réseaux d'Autorités, tels que WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*) ou HERCA (*Head of European Radiation Control Authorities*), qui rassemblent les responsables des Autorités européennes de sûreté nucléaire ou de radioprotection (voir point 2-2-2)

1-3-1 L'organisation locale

Plusieurs acteurs sont habilités à prendre des décisions en situation d'urgence :
- l'exploitant de l'installation nucléaire accidentée met en œuvre l'organisation et les moyens définis dans son PUI (voir point 1-1-1) ;
- l'ASN a un rôle de contrôle des actions de l'exploitant. En situation d'urgence, elle s'appuie sur les évaluations de l'IRSN et peut à tout moment prescrire à l'exploitant les évaluations et les actions rendues nécessaires ;
- le préfet du département où se trouve l'installation prend les décisions nécessaires pour assurer la protection de la population, de l'environnement et des biens menacés par l'accident. Il agit dans le cadre du PPI et des plans ORSEC. A ce titre, il est responsable de la coordination des moyens engagés dans le PPI, publics et privés, matériels et humains. Il veille à l'information des populations et des maires. L'ASN, au travers de sa division territoriale, assiste le préfet pour l'élaboration des plans et pour la gestion de la situation ;
- le maire de la commune, par sa proximité, joue un rôle important dans l'anticipation et l'accompagnement des mesures de protection des populations. A cet effet, le maire d'une commune comprise dans le champ d'application d'un plan particulier d'intervention doit établir et mettre en œuvre un plan communal de sauvegarde pour prévoir, organiser et structurer les mesures d'accompagnement des décisions du préfet. Il est également un relais d'information et de sensibilisation auprès des populations lors des campagnes de distribution d'iode.

1-3-2 L'organisation nationale

En cas d'accident grave, une cellule interministérielle de crise (CIC) est mise en place. Les ministères concernés au titre de leur mission, ainsi que l'ASN, s'organisent pour conseiller le préfet au niveau local et le Gouvernement au sein de la CIC sur les actions de protection à prendre. Ils fournissent les informations et avis susceptibles de permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident ou de l'accident, ses évolutions possibles et les actions nécessaires à la protection des populations et de l'environnement.

Les principaux intervenants susceptibles d'être réunis au sein de la CIC sont les suivants :
- le ministère chargé de l'intérieur ;
- le ministère chargé de la santé ;
- le ministère chargé de l'environnement ;
- le ministère chargé de la défense : l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) est l'autorité compétente pour le contrôle de la sûreté des installations nucléaires de base secrètes (INBS), des systèmes nucléaires militaires (SNM) et des transports intéressant la défense. Un protocole entre l'ASN et l'ASND a été signé le 26 octobre 2009 pour assurer la coordination entre ces deux entités lors d'un accident affectant une activité contrôlée par l'ASND et pour faciliter la transition de la phase d'urgence gérée par l'ASND vers la phase post-accidentelle pour laquelle l'ASN est compétente ;
- le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) chargé de veiller à la cohérence interministérielle des mesures planifiées en cas d'accident et à la planification d'exercices et à leur évaluation. Il coordonne l'action gouvernementale en cas de situation d'urgence radiologique ou nucléaire ;
- L'ASN est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique. Ses missions sont détaillées au point 2-1-1.

D'autres ministres et administrations ou établissements intéressés (tels que l'IRSN, Météo-France), ainsi que des responsables d'exploitants nucléaires nationaux concernés (par exemple EDF, le CEA ou AREVA) peuvent y être convoqués le cas échéant. L'IRSN et Météo-France agissent en tant qu'organismes publics d'expertise en situation de crise nucléaire.

1-4 Protéger le public

1-4-1 Les actions de protection générale

Les actions de protection des populations qui peuvent être mises en œuvre durant la phase d'urgence ainsi que les premières actions menées au titre de la phase post-accidentelle visent à protéger les populations de l'exposition aux rayonnements ionisants et aux substances chimiques et toxiques éventuellement présentes dans les rejets. Ces actions font partie des PPI.

En cas d'accident grave susceptible d'occasionner des rejets, à titre préventif, plusieurs actions peuvent être envisagées par le préfet pour protéger la population :
- la mise à l'abri et à l'écoute : les personnes concernées, alertées par une sirène, se mettent à l'abri chez elles ou dans un bâtiment, toutes ouvertures soigneusement closes, et y restent à l'écoute des consignes du préfet transmises par la radio ;
- l'ingestion de comprimés d'iode stable : sur ordre du préfet, les personnes susceptibles d'être exposées à des rejets d'iodes radioactifs sont invitées à ingérer la dose prescrite de comprimés d'iodure de potassium ;
- l'évacuation : en cas de menace imminente de rejets radioactifs importants, le préfet peut ordonner l'évacuation. Les populations sont alors invitées à préparer un bagage, mettre en sécurité leur domicile et quitter celui-ci pour se rendre au point de rassemblement le plus proche.

En cas de rejet effectif de substances radioactives dans l'environnement, des actions destinées à préparer la gestion de la phase post-accidentelle sont décidées ; elles reposent sur la définition d'un zonage du territoire qui sera mis en place lors de la sortie de la phase d'urgence et incluent :

– une zone de protection de la population (ZPP) à l'intérieur de laquelle des actions sont nécessaires pour réduire aussi bas que raisonnablement possible, l'exposition des populations due à la radioactivité ambiante et à l'ingestion de denrées contaminées ;
– une zone de surveillance renforcée des territoires (ZST), plus étendue et davantage tournée vers une gestion économique, au sein de laquelle une surveillance spécifique des denrées alimentaires et des produits agricoles sera mise en place ;
– le cas échéant, à l'intérieur de la zone de protection des populations, est introduit un périmètre, dit d'éloignement, défini en fonction de la radioactivité ambiante (exposition externe). Les résidants doivent être éloignés pour une durée plus ou moins longue en fonction du niveau d'exposition dans leur milieu de vie.

1-4-2 Les comprimés d'iode

L'ingestion de comprimés d'iode stable permet de saturer la glande thyroïde et de la protéger des effets cancérigènes des iodes radioactifs.

La circulaire du 27 mai 2009 définit les principes régissant les responsabilités de l'exploitant d'une INB et de l'État en matière de distribution d'iode. L'exploitant est le premier responsable de la sûreté de ses installations. Cette circulaire prévoit que l'exploitant finance les campagnes d'information du public au sein du périmètre PPI et assure une distribution préventive des comprimés d'iode stable de façon permanente et gratuite en s'appuyant sur le réseau des pharmacies.

En 2009, une campagne nationale de distribution de comprimés d'iode, supervisée par l'ASN, a concerné les populations situées dans la zone couverte par les PPI autour des centrales nucléaires exploitées par EDF. Cette distribution s'est organisée en trois phases et a conduit à un taux de couverture global de la population de 93%.

Au-delà de la zone couverte par le PPI, des stocks de comprimés sont constitués afin de couvrir le reste du territoire national. A cet égard, les ministères en charge de la santé et de l'intérieur ont décidé la constitution de stocks de comprimés d'iode mis en place et gérés par l'Établissement de préparation et de réponse aux urgences sanitaires (EPRUS). Chaque préfet définit dans son département les modalités de distribution à la population en s'appuyant en particulier sur les maires. Ce dispositif est décrit dans une circulaire en date du 11 juillet 2011. Le ministère de la santé a ainsi ordonné la fabrication de 110 millions de comprimés dosés à 65 mg qui ont été acheminés vers les plateformes zonales gérées par l'EPRUS. En application de cette circulaire, les préfets ont mis en place des plans de distribution des comprimés d'iode en situation d'urgence radiologique.

1-4-3 La prise en charge des personnes contaminées

Dans le cas d'une situation d'urgence radiologique, un nombre important de personnes pourrait être contaminé par des radionucléides. Cette contamination pourrait poser des problèmes de prise en charge spécifique par les équipes de secours.

La circulaire n° 800/SGDN/PSE/PPS du 18 février 2011 précise la doctrine nationale d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières radioactives. Ces dispositions, qui s'appliquent également à un accident nucléaire ou radiologique, visent à mettre en œuvre, sur l'ensemble du territoire national, une méthodologie unifiée d'emploi des moyens afin d'en optimiser l'efficacité. Elles ont vocation à être adaptées aux situations rencontrées.

Le guide « Intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique », dont la rédaction a été coordonnée par l'ASN et qui a été publié en 2008, vient accompagner la circulaire DHOS/HFD/DGSNR n° 2002/277 du 2 mai 2002 relative à l'organisation des soins médicaux en cas d'accident nucléaire ou radiologique, en rassemblant toutes les informations utiles pour les intervenants médicaux en charge du ramassage et du transport des blessés ainsi que pour les personnels hospitaliers qui les accueillent dans les établissements de soins.

1-5 Appréhender les conséquences à long terme

La phase dite post-accidentelle concerne le traitement dans le temps des conséquences d'une contamination durable de l'environnement par des substances radioactives après un accident nucléaire. Elle recouvre le traitement des conséquences variées (économiques, sanitaires, sociales) et par nature complexes, qui devraient être traitées sur le court, le moyen, voire le long terme, en vue d'un retour à une situation jugée acceptable.

En application de la directive interministérielle du 7 avril 2005, l'ASN a été chargée, en relation avec les départements ministériels concernés, d'établir le cadre, de définir, de préparer et de participer à la mise en œuvre les dispositions nécessaires pour répondre aux situations post-accidentelles consécutives à un accident nucléaire. Afin d'élaborer les éléments de doctrine correspondants, l'ASN a institué en juin 2005 le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique (CODIRPA). La gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire est un sujet complexe, impliquant de nombreuses dimensions et associant de nombreux acteurs. La réflexion doit bénéficier d'une structure pluraliste associant notamment l'ensemble des parties prenantes impliquées dans la préparation à la gestion post-accidentelle.

Pour mener ses travaux, le CODIRPA a mis en place, à partir de 2005, différents groupes de travail thématiques, réunissant

au total plusieurs centaines d'experts provenant d'horizons différents (Commissions locales d'information, associations, élus, agences sanitaires, organismes d'expertise, Autorités, etc.). Des expérimentations destinées à tester la doctrine en construction ont été menées au plan local en 2010 sur trois sites nucléaires et dans plusieurs communes avoisinantes ainsi que lors d'exercices nationaux de crise menés depuis 2008. L'ensemble de ces travaux a par ailleurs donné lieu à deux séminaires internationaux organisés par l'ASN en 2007 et 2011.

Les éléments de doctrine élaborés par le CODIRPA, couvrant les périodes de sortie de la phase d'urgence, de transition et de long terme, ont été transmis par l'ASN au Premier ministre en novembre 2012, accompagnés d'un avis du collège de l'ASN. Ces éléments ont ensuite été publiés sur *www.asn.fr* et largement diffusés aux niveaux local, national et international.

Dans son avis, le collège considère que l'élaboration et la publication des premiers éléments de doctrine constituent une première étape importante de la préparation à la gestion post-accidentelle et souligne l'importance de poursuivre et d'intensifier le processus de déclinaison.

En 2013, le CODIRPA, animé par l'ASN, a poursuivi ses travaux, motivé principalement par la nécessité de prendre en considération les premiers enseignements de la gestion post-accidentelle mise en œuvre au Japon après la catastrophe de Fukushima, mais aussi d'assurer un accompagnement des travaux de préparation qui devraient être organisés au niveau territorial. Par ailleurs, certaines questions restent en suspens à l'issue de la première phase des travaux du CODIRPA et les réflexions, menées jusqu'à présent sur des accidents d'ampleur moyenne, devront notamment être étendues à la gestion des accidents graves.

Dans ce contexte, trois orientations ont été proposées :

– mettre à l'épreuve et compléter les éléments de doctrine au regard des différentes situations d'accident ;
– accompagner la déclinaison au plan territorial des éléments de la gestion post-accidentelle ;
– participer aux actions internationales menées sur le thème du post-accident, partager et prendre en compte leurs résultats.

Les nouvelles missions du CODIRPA seront centrées sur la veille, l'accompagnement et l'analyse des différents processus de préparation au post-accident, avec l'objectif de proposer périodiquement des mises à jour de la doctrine.

Le nouveau programme est fixé pour une période de cinq ans. L'ASN continuera d'assurer le secrétariat technique et la présidence du CODIRPA. Dans le cadre de la poursuite de ces travaux, deux groupes de travail ont été mis en place, l'un portant sur la doctrine relative à un rejet de longue durée, l'autre sur l'implication des acteurs des territoires dans la préparation à la gestion post-accidentelle. Un réseau de veille sur le retour d'expérience de la gestion post-accidentelle au Japon a également été constitué. Par ailleurs, des sujets pour lesquels un approfondissement des éléments de doctrine est nécessaire ont d'ores et déjà été identifiés. Ils portent notamment sur la gestion des déchets et des produits manufacturés, ou encore le développement d'une culture de radioprotection.

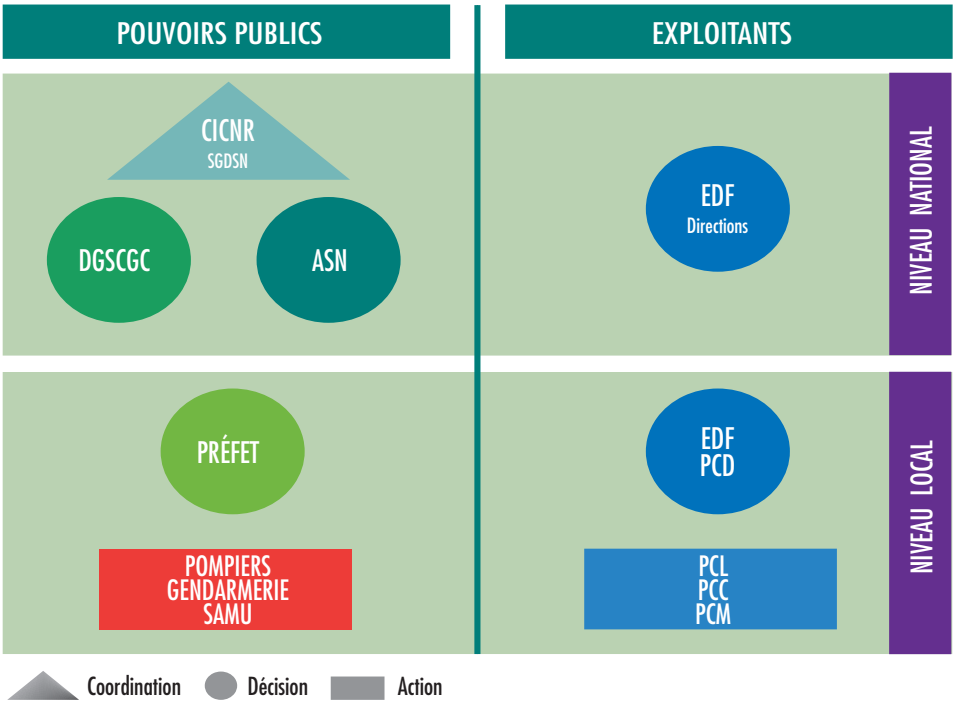
À noter en 2013

Volet n°3 de « l'exercice nucléaire 3 en 1 » de la centrale nucléaire de Cattenom

À la suite de l'accident nucléaire de Fukushima survenu en mars 2011, les gouvernements de la Grande Région (Lorraine, Sarre et Rhénanie-Palatinat, Luxembourg et Wallonie) ont décidé, lors d'un sommet extraordinaire le 20 avril 2011, de réaliser une série d'exercices avec la centrale nucléaire de Cattenom. Un projet commun intitulé « exercices nucléaires 3 en 1 » a été mis en place avec pour objectif d'améliorer la coopération nationale et internationale des états majors de crise de la Grande Région et la coordination des mesures d'urgence en cas d'accident nucléaire sur la centrale nucléaire de Cattenom. L'exercice des 25, 26, 27 et 28 juin 2013, qui faisait partie du troisième et dernier volet, était dédié à la gestion post-accidentelle. À caractère transfrontalier, il s'inscrit dans un ensemble de trois exercices permettant de jouer les différentes phases d'une même situation accidentelle. Les exercices menés respectivement en juin 2012 par les Länder de Rhénanie-Palatinat et de Sarre en Allemagne et en décembre 2012 par le Luxembourg ont traité de la phase d'urgence compte tenu de la dégradation progressive de l'installation. La situation considérée lors de ces exercices avait conduit au déclenchement du PUI de l'installation ainsi qu'à celui du PPI. Elle a également conduit à la mise en œuvre d'actions de protection de la population vis-à-vis des rejets engendrés par l'accident.

L'exercice de juin 2013 est le premier exercice de cette ampleur à être joué en France sur la gestion de la phase post-accidentelle avec, par ailleurs, une forte composante internationale. La mise en œuvre opérationnelle des éléments de doctrine établis fin 2012 par le CODIRPA a été examinée lors des différents ateliers, ce qui a permis de mettre en évidence des sujets qui devront être approfondis par la suite. Des agents de l'ASN et de nombreux services et organismes y ont participé (IRSN, Direction générale de l'alimentation - DGAL, SDIS, Armées, EDF assurances, associations locales, etc.) mobilisant un nombre important de personnes et de matériels.

Schéma 1 : organisation de crise en cas d'accident qui affecterait un réacteur nucléaire exploité par EDF



- CICNR : Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques
- SGDSN : Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale
- DGSCGC : Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises
- PCD : Poste de commandement de direction
- PCL : Poste de commandement local
- PCC : Poste de commandement contrôle
- PCM : Poste de commandement moyens

2 Agir en situations d'urgence et post-accidentelles

2-1 Assurer toutes ses missions en situation d'urgence

2-1-1 Les missions de l'ASN

En situation d'urgence, l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, a pour missions :

1) de réaliser un contrôle des dispositions prises par l'exploitant et de s'assurer de leur pertinence ;

2) d'apporter son conseil au Gouvernement et à ses représentants au niveau local ;

3) de participer à la diffusion de l'information ;

4) d'assurer la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales sur la notification rapide et sur l'assistance.

Contrôle des actions menées par l'exploitant

De même qu'en situation normale, l'ASN exerce sa mission d'Autorité de contrôle en situation accidentelle. Dans ce contexte particulier, l'ASN s'assure que l'exploitant exerce pleinement ses responsabilités pour maîtriser l'accident, en limiter les conséquences et informer rapidement et régulièrement les pouvoirs publics. Elle s'appuie sur les évaluations de l'IRSN et peut à tout moment prescrire à l'exploitant des évaluations ou des actions rendues nécessaires, sans se substituer à celui-ci dans la conduite technique.

Conseil au Gouvernement et au préfet

La décision par le préfet des mesures à prendre pour assurer la protection de la population en situations d'urgence radiologique et post-accidentelles dépend des conséquences effectives ou prévisibles de l'accident autour du site. Il appartient à l'ASN de faire des recommandations au Gouvernement ou au préfet, en intégrant l'analyse menée par l'IRSN. Cette analyse porte à la fois sur le diagnostic de la

situation (compréhension de la situation de l'installation accidentée, conséquences pour l'homme et l'environnement) et sur le pronostic (évaluation des développements possibles, et notamment des rejets radioactifs). Cet avis porte notamment sur les mesures à mettre en œuvre pour la protection sanitaire du public.

Diffusion de l'information

L'ASN intervient de plusieurs façons dans la diffusion de l'information auprès :
– des médias et du public : l'ASN contribue à l'information des médias et du public et des parties prenantes sous différentes formes (communiqués, conférences de presse) ; il importe que cette action soit assurée en étroite coordination avec les autres entités amenées à communiquer (préfet, exploitant local et national…) ;
– des institutionnels : l'ASN tient informés le Gouvernement, ainsi que le SGDSN chargé d'informer le Président de la République et le Premier ministre ;
– des organismes de sûreté étrangers.

Fonction d'Autorité compétente au sens des conventions internationales

Le code de l'environnement prévoit que l'ASN assure la mission d'Autorité compétente au titre des conventions internationales sur la notification rapide et sur l'assistance. A ce titre, elle réalise le recueil et la synthèse d'informations en vue d'assurer ou de recevoir les notifications et transmettre les informations prévues par ces conventions aux organisations internationales (AIEA et Union européenne) et aux pays concernés par d'éventuelles conséquences sur leur territoire.

2-1-2 L'organisation de l'ASN

S'organiser pour les accidents survenant sur les INB

L'organisation de crise de l'ASN mise en place en cas d'accident ou d'incident sur une INB comprend notamment :
– au plan national, un centre d'urgence situé à Montrouge et composé de trois postes de commandement (PC) :
  • un PC stratégique constitué par le collège de l'ASN qui peut être amené à prendre des décisions et imposer à l'exploitant de l'installation concernée des prescriptions en situation d'urgence ;
  • un PC technique en relation constante avec son appui technique l'IRSN ainsi qu'avec le collège de l'ASN. Il a vocation à prendre des positions pour conseiller le préfet, directeur des opérations de secours ;
  • un PC communication, placé à proximité du PC Technique, animé par un représentant de l'ASN. Le président de l'ASN ou son représentant assure la fonction de porte-parole, distincte de celle du chef du PC Technique.

Ce centre d'urgence est régulièrement testé lors des exercices nationaux de crise et est mis en œuvre en situation réelle, à l'occasion d'incidents ou d'accidents. En 2013, il a été gréé le 15 juillet lors d'une intrusion de manifestants dans la centrale nucléaire du Tricastin.

– au plan local :
  • des représentants de l'ASN auprès du préfet pour l'appuyer dans ses décisions et ses actions de communication ;
  • des inspecteurs de l'ASN présents sur le site accidenté.

L'ASN est appuyée par une équipe d'analyse au centre technique de crise (CTC) de l'IRSN.

Le retour d'expérience de l'accident survenu à Fukushima amène par ailleurs l'ASN à envisager d'envoyer, si nécessaire, un de ses représentants auprès de l'ambassade de France du pays accidenté.

Le système d'alerte de l'ASN permet la mobilisation rapide de ses agents au centre d'urgence ainsi que ceux de l'IRSN. Ce système automatique émet par radio messagerie ou téléphone un signal d'alerte vers tous les agents équipés d'un récepteur spécialisé ou de téléphones portables, dès son déclenchement à distance par l'exploitant de l'INB à l'origine de l'alerte. Il diffuse également l'alerte à des agents de la DGSCGC, du SGDSN et de Météo-France.

Le schéma 2 présente de façon synthétique le rôle de l'ASN en situation d'urgence radiologique. Ce schéma fonctionnel illustre l'importance du représentant de l'ASN auprès du préfet qui relaie et explique les recommandations provenant du centre d'urgence de l'ASN.

Le schéma 3 représente les relations entre les pouvoirs publics, le Gouvernement et l'Autorité de sûreté, les exploitants et les experts techniques en situation d'urgence radiologique. Ces relations s'organisent autour de trois cercles d'expertise, de décision et de communication, au sein desquels des audioconférences régulières sont organisées. Le schéma 3 décrit ainsi les échanges conduisant aux décisions et orientations relatives à la sûreté de l'installation et à la protection de la population ainsi que les relations entre les cellules de communication et les porte-paroles des centres de crise, qui assurent la cohérence de l'information en direction du public et des médias. Pour l'année 2013, à titre expérimental et afin d'entraîner ses porte-paroles, l'IRSN a également été impliqué dans l'organisation prévue pour la communication.

Il est à souligner que ces schémas représentent une version simplifiée d'une organisation complexe qui implique également les échelons ministériels.

S'organiser pour toute autre situation d'urgence radiologique

Un numéro vert d'urgence radiologique permet à l'ASN de recevoir les appels signalant des incidents mettant en jeu des sources de rayonnements ionisants utilisées hors INB ou dans le transport de substances radioactives. Il reste accessible 24 h / 24, 7 j / 7. Les informations fournies lors de l'appel sont transmises à l'agent de permanence de l'ASN disponible 24 h / 24 qui agit en conséquence. En fonction de la gravité de l'accident, l'ASN peut activer son centre d'urgence à Montrouge. Dans le cas contraire, seul l'échelon local de l'ASN (division concernée) intervient dans ses missions d'appui au préfet et de communication, en s'appuyant au besoin sur l'expertise des directions nationales. Des réflexions sont actuellement en cours afin d'adapter et de renforcer la gradation de la réponse et l'organisation de l'ASN en cas de crise.

Ainsi, pour des situations ne nécessitant pas le gréement du centre d'urgence et afin d'apporter un appui dédié à la division concernée, une cellule d'appui pourrait être mise en place au niveau national, dont la composition et les missions seraient adaptées à la situation.

Une fois les pouvoirs publics alertés, l'intervention comporte généralement quatre phases principales : la prise en charge des personnes impliquées, la confirmation du caractère radiologique de l'événement, la mise en sécurité de la zone et la réduction de l'émission, enfin la mise en propreté.

Le préfet ou le maire coordonne les équipes d'intervention en tenant compte de leur compétence technique et décide des actions de protection en s'appuyant sur les plans qu'il a élaborés (ORSEC et PPI pour les préfets, plans communaux de sauvegarde pour les maires). Au plan local, les maires peuvent notamment s'appuyer sur les cellules mobiles d'intervention radiologique des services d'incendie et de secours (CMIR).

Dans ces situations, la responsabilité de la décision et de la mise en œuvre des actions de protection appartient :
– au chef de l'établissement exerçant une activité nucléaire (hôpital, laboratoire de recherche…) qui met en œuvre le PUI prévu à l'article L. 1333-6 du code de la santé publique (si les risques présentés par l'installation le justifient) ou au propriétaire du site pour ce qui concerne la sécurité des personnes à l'intérieur du site ;
– au maire ou au préfet pour ce qui concerne la sécurité des personnes sur le domaine accessible au public.

2-2 Assurer une coordination efficace avec les Autorités internationales

Compte tenu des répercussions potentielles qu'un accident peut avoir à l'étranger, il importe que l'information et l'intervention des différents pays concernés soient les mieux coordonnées possibles. A cette fin, l'AIEA et la Commission européenne proposent aux États membres des outils d'aide pour la notification, l'intervention et l'assistance. L'ASN a contribué activement à l'élaboration de ces outils, notamment au nouvel outil de l'AIEA, USIE[3], présent au centre d'urgence de l'ASN.

Indépendamment des accords bilatéraux sur les échanges d'informations en cas d'incident ou d'accident pouvant avoir des conséquences radiologiques, la France s'est engagée à appliquer la convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire adoptée le 26 septembre 1986 par l'AIEA et la décision Euratom du 14 décembre 1987 concernant les modalités communautaires pour l'échange rapide d'informations dans le cas d'une situation d'urgence radiologique. Par ailleurs, la France a signé le 26 septembre 1986 la convention adoptée par l'AIEA sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.

Deux directives interministérielles des 30 mai 2005 et 30 novembre 2005 précisent les modalités d'application en France de ces textes et confient à l'ASN la mission d'Autorité

À noter en 2013

Le nouveau centre d'urgence de l'ASN

Le centre d'urgence de l'ASN, mis en place à l'occasion de son déménagement en mars 2013, a été conçu et modernisé sur la base du retour d'expérience des visites de centres de crise à l'étranger et de celui de l'accident survenu à Fukushima pour lequel l'ASN a été mobilisée pendant un mois.

A partir de ces éléments, la conception du nouveau centre a été guidée par les objectifs suivants :
– être fonctionnel, évolutif et modulable, pour contribuer à une gestion technique et médiatique efficace de la crise ;
– disposer d'outils assurant le partage de l'information et de la modélisation des zones susceptibles d'être affectées ;
– permettre des échanges réguliers et fréquents avec le centre technique de crise de l'IRSN, les préfets, les agents de l'ASN déployés au plan local, les ministères et les Autorités de sûreté étrangères ;
– s'intégrer dans une organisation spatiale plus large, intégrant les acteurs et les lieux décisionnels nationaux de l'ASN.

Le centre d'urgence est également raccordé au réseau téléphonique public et satellitaire ainsi qu'à un réseau indépendant d'accessibilité restreinte qui permet de disposer de lignes directes sécurisées avec les principaux sites nucléaires. Il permet ainsi à l'ASN d'échanger des informations dans des conditions fiables avec ses nombreux interlocuteurs. Il dispose également d'un système de visioconférence utilisé de façon privilégiée avec le CTC de l'IRSN.

La disponibilité du centre d'urgence a été assurée pendant toute la phase de déménagement de l'ASN grâce à la mise en place d'un centre d'urgence transitoire et opérationnel dans les nouveaux locaux de l'ASN, avant le déménagement des services centraux. Par ailleurs, en cas d'impossibilité de gréer le centre d'urgence de Montrouge, l'ASN dispose d'un centre de repli qu'elle partage avec son appui technique l'IRSN dans ses locaux de Fontenay-aux-Roses.

3. *Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies.*

nationale compétente. Il appartient ainsi à l'ASN de notifier les événements sans délai aux institutions internationales et aux États membres, de fournir rapidement les informations pertinentes pour limiter les conséquences radiologiques à l'étranger et enfin de fournir aux ministres concernés une copie des notifications et des informations transmises ou reçues.

2-2-1 Les relations bilatérales

Le maintien et le renforcement des relations bilatérales entretenues avec les pays frontaliers sont l'une des priorités fortes de l'ASN.

Ainsi, l'ASN a poursuivi au cours de l'année 2013 des échanges réguliers avec ses homologues frontaliers concernant les modalités associées à une gestion de crise coordonnée. Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima ainsi que les actions initiées depuis cet accident dans chaque pays ont été au cœur des échanges. Enfin, une procédure précisant les mécanismes d'alerte et d'échange d'informations transfrontaliers en situation d'urgence a été finalisée avec le Luxembourg.

L'ASN continue de développer des relations bilatérales dans le domaine de la gestion de crise avec des pays tels que les États-Unis, le Royaume-Uni ou la Norvège. Dans les deux premiers pays, des agents de l'ASN ont été invités et ont pu participer, en tant qu'observateurs, à des exercices de crise en 2013 et notamment, au Royaume-Uni, pour l'exercice Zambezi. S'agissant de la Norvège, la rédaction d'un protocole d'échanges en cas de situation d'urgence a été engagée.

Enfin, au cours de l'année 2013, les exercices de crise français relatifs aux centrales frontalières de Cattenom et Fessenheim ont permis de tester les échanges d'information transfrontaliers en cas d'accident.

2-2-2 Les relations multilatérales

L'accident survenu à Fukushima a mobilisé très fortement une grande partie des agents de l'ASN et de l'IRSN, alors même qu'il s'agissait d'un accident lointain pour lequel les conséquences radiologiques sur le territoire français apparaissaient limitées. En outre, les actions de l'ASN étaient également limitées puisqu'il ne lui appartenait pas de contrôler les actions menées par l'exploitant japonais.

Cet accident a ainsi mis en évidence les difficultés que rencontreraient l'ASN, l'IRSN, mais aussi leurs homologues européens à gérer un accident d'ampleur en Europe. Les Autorités de sûreté nucléaire ont confirmé la nécessité de prévoir des mécanismes d'assistance mutuelle et ont d'ores et déjà entrepris au niveau international des travaux d'amélioration de leurs organisations.

L'ASN participe ainsi aux travaux de l'AIEA visant à améliorer la notification et l'échange d'informations en cas de situation d'urgence radiologique. Elle collabore à la définition de la stratégie, des besoins et des moyens d'assistance internationale et au développement du réseau de réponse aux demandes d'assistance (RANET). L'ASN est membre du Groupe de coordination des Autorités compétentes nationales de l'AIEA (NCACG) et y représente les Autorités compétentes de l'Europe de l'Ouest depuis 2005. Lors de la réunion des Autorités compétentes d'avril 2012, l'ASN a été réélue et son mandat a été étendu à la région Europe de l'Est.

L'ASN collabore également avec l'AEN et participe au *Working Party on Nuclear Emergency Matters* (WPNEM).

Au niveau européen, l'ASN participe au groupe de travail « *Emergencies* » rapportant à l'Association des chefs d'Autorités européennes de radioprotection (HERCA) et en assure le secrétariat. Ce groupe est chargé de proposer des actions de protection des populations harmonisées au plan européen d'une part en cas d'accident en Europe et d'autre part en cas d'accident plus lointain à la lumière des enseignements de l'accident de Fukushima.

Au sein de l'Association des chefs d'Autorités européennes de sûreté nucléaire (WENRA), l'ASN a piloté le groupe de travail « *Mutual assistance* » chargé de proposer des actions d'entraide entre les Autorités de sûreté européennes, dans l'objectif d'une gestion coordonnée, rationnelle et efficace d'un accident.

Les deux groupes de travail précités ont convergé sur l'importance de disposer d'une vision partagée du risque au niveau européen en cas d'accident, préalable à la mise en cohérence des actions de protection des populations de part et d'autre des frontières. Un « *Joint group* » commun aux groupes « *Emergencies* » et « *Mutual assistance* » a ainsi été créé afin d'étudier les possibilités de rapprocher les expertises européennes en cas d'accident, de converger vers une évaluation partagée du risque, pour *in fine* permettre des recommandations et des décisions harmonisées entre les pays.

Parmi les pistes d'amélioration discutées, il a été évoqué les points suivants :
- créer une base de données sur les technologies des réacteurs et l'organisation des pays en situation d'urgence ;
- améliorer et coordonner les échanges en matière d'expertise et d'évaluation des conséquences radiologiques ;
- développer l'organisation de séminaires internationaux d'échanges ;
- mettre en place des mécanismes permettant d'identifier aisément les entités concernées sur des sujets spécifiques ;
- encourager les échanges d'agents entre Autorités dans le cadre de la phase de préparation ;
- créer un « officier de liaison » permettant de relayer l'information depuis le pays accidenté vers les autres pays européens ;
- fournir au pays accidenté une assistance en moyens humains ou en matière d'expertise ;
- recommander l'utilisation d'audioconférences.

Ces propositions ont été exposées lors d'une réunion du comité directeur de WENRA qui s'est tenue du 12 au 14 novembre 2013.

Enfin, l'ASN a participé à l'étude menée par la Commission européenne sur la gestion des situations d'urgence radiologique, en tant que membre de la délégation française et en tant que représentante du sous-groupe « *Mutual assistance* » de WENRA.

Schéma 2 : le rôle de l'ASN en situation de crise nucléaire

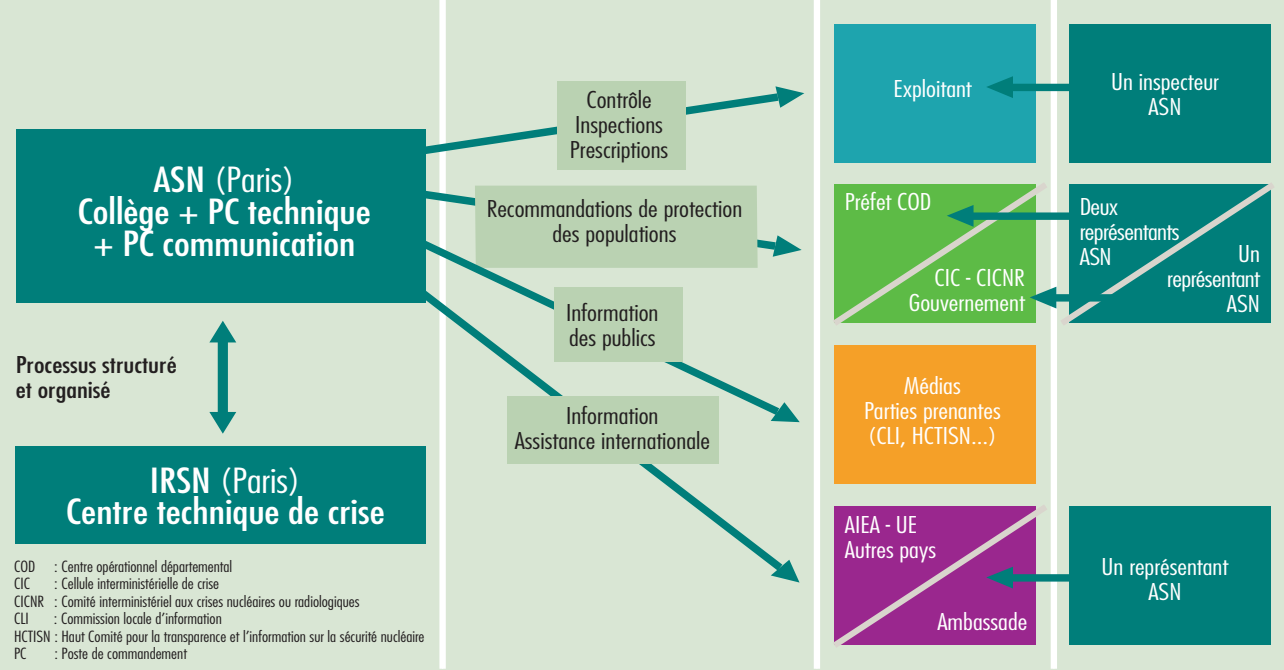
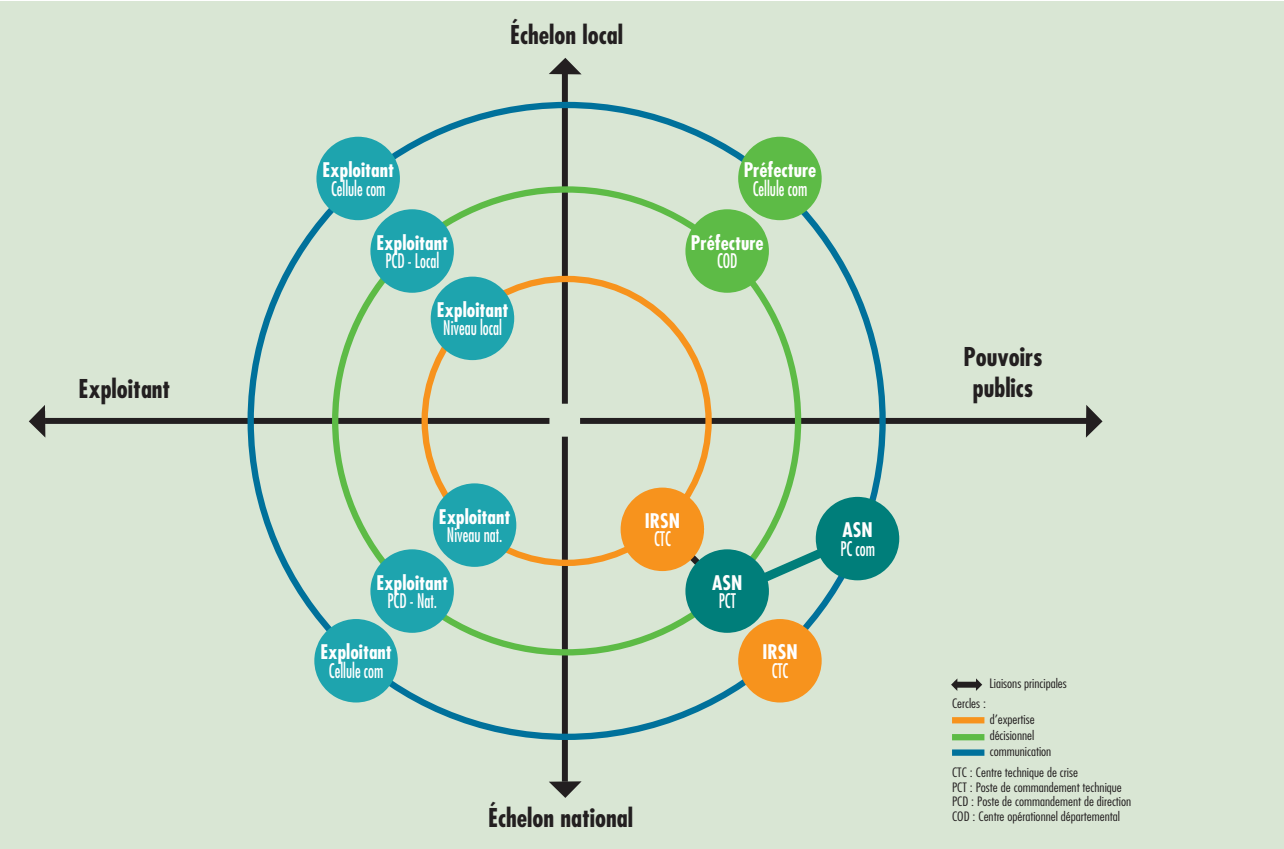


Schéma 3 : organisation prévue au titre de la sûreté



2-2-3 L'assistance internationale

La directive interministérielle du 30 novembre 2005 définit les modalités d'assistance internationale lorsque la France est sollicitée ou lorsqu'elle requiert elle-même une assistance en cas de situation d'urgence radiologique. Elle établit pour chaque ministère l'obligation de tenir à jour et de communiquer à l'ASN, désignée comme Autorité compétente, l'inventaire de ses capacités d'intervention en experts, matériels, matériaux et moyens médicaux. En tant que coordonnateur des moyens nationaux d'assistance (base de données RANET), l'ASN participe aux travaux de l'AIEA consacrés à la mise en œuvre opérationnelle de l'assistance internationale.

Depuis 2008, la France a été sollicitée à plusieurs reprises pour assister un pays étranger dans le cadre d'une situation d'urgence radiologique. A titre d'exemple, en 2013, l'ASN a été sollicitée à nouveau par le Pérou dans le cadre d'une demande d'assistance concernant un des travailleurs exposés accidentellement à une source radioactive d'un appareil de gammagraphie qui avait déjà été pris en charge par l'hôpital Percy de Clamart en 2012.

3 Exploiter les enseignements

3-1 S'exercer

La pratique régulière d'exercices permet de s'assurer que les plans sont tenus à jour, connus des responsables et des intervenants à tous niveaux et que les procédures d'alerte et de coordination qu'ils comportent sont efficaces. L'objectif principal des exercices d'urgence nucléaire et radiologique est de tester le dispositif prévu en cas de situation d'urgence radiologique afin :
– d'entraîner les personnes qui seraient impliquées dans une telle situation ;
– de mettre en œuvre les différents aspects de l'organisation et les procédures prévues dans les directives interministérielles et dans les plans de secours (PUI, PPI, ORSEC-TMR) ou les PCS et les diverses conventions ;
– d'identifier les améliorations possibles ;
– de tester les dispositifs envisagés dans le cadre de l'évolution de l'organisation de gestion des situations d'urgence ;
– de développer une approche pédagogique vers la population, afin que toute personne puisse plus efficacement concourir par son comportement à la sécurité civile.

Ces exercices, encadrés par une circulaire interministérielle annuelle, associent l'exploitant, les ministères, les préfectures, l'ASN et l'IRSN. Ils ont pour objectif principal de tester l'efficacité des dispositifs visant à évaluer correctement la situation, à placer l'installation ou le colis dans un état sûr, à prendre les mesures adéquates pour protéger les populations et à assurer une bonne communication vers les médias et les populations intéressées. Parallèlement, les exercices permettent de tester le dispositif d'alerte des instances nationales et internationales.

3-1-1 Les exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique

Dans la continuité des années antérieures, l'ASN, en liaison avec le SGDSN, la DGSCGC et l'ASND, a préparé le programme 2013 des exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique concernant les INB et les transports de substances radioactives. Ce programme, annoncé aux préfets par la circulaire du 13 décembre 2012, a pris en compte le retour d'expérience de Fukushima et des exercices de crise réalisés en 2012.

De façon générale, ces exercices permettent de tester les cercles décisionnels au plus haut niveau et la capacité de communication des principaux acteurs, sur lesquels une pression médiatique simulée est parfois exercée. Le tableau ci-après décrit les caractéristiques essentielles des exercices nationaux menés en 2013.

Outre les exercices nationaux, les préfets sont invités à mener des exercices locaux sur les sites localisés dans leur département, pour approfondir la préparation aux situations d'urgence radiologique et tester spécialement les délais de mobilisation des acteurs.

La réalisation d'un exercice national d'urgence nucléaire et radiologique, selon une périodicité maximale de 5 ans sur les sites nucléaires et d'un exercice annuel concernant le transport de substances radioactives, apparaît comme un juste compromis entre l'entraînement des personnes et le délai nécessaire pour faire évoluer les organisations.

Les exercices permettent aux acteurs impliqués de capitaliser les connaissances et expériences sur la gestion des situations d'urgence, en particulier pour les quelque 300 intervenants de terrain mobilisés pour chaque exercice.

En 2013, les objectifs retenus dans le cadre de la circulaire annuelle du 13 décembre 2012 relative aux exercices nationaux d'urgence nucléaire ou radiologique ont été de :
– réaliser un exercice sûreté avec un initiateur malveillant ;
– tester les éléments de doctrine post-accidentelle ;
– tester l'articulation entre le niveau national, des zones de défense et de sécurité, départemental et communal ;
– tester les relations internationales (bilatérales et multilatérales) ;
– tester la prise en charge de la population et du personnel du site éventuellement contaminés et, si nécessaire, les conventions avec les hôpitaux jusqu'à la prise en charge réelle de blessés contaminés ;
– réaliser des actions réelles de protection des populations ;

– mettre en œuvre l'articulation entre le PPI et les autres dispositions ORSEC en préparant des actions de protection des populations à l'extérieur des périmètres PPI, y compris la distribution d'iode ;
– tester les interfaces entre les secours internes et externes ;
– tester la perte des moyens de communication dont l'observation météorologique sur site ainsi que l'indisponibilité du centre météorologique régional ;
– réaliser un exercice sur une longue durée (avec relèves) ;
– réaliser un exercice ayant comme initiateur un événement naturel affectant le site.

L'ASN s'investit également dans la préparation et la réalisation d'autres exercices de crise ayant un volet sûreté nucléaire et organisés par d'autres acteurs tels que :
– ses homologues pour la sécurité nucléaire (Haut fonctionnaire de défense et de sécurité – HFDS auprès du ministre en charge de l'énergie) ou pour les installations relevant de la défense (ASND) ;
– les instances internationales (AIEA, Commission européenne, AEN) ;
– les ministères (Santé, Intérieur, etc.).

Concernant les installations relevant de la défense, au cours de l'année 2013, deux exercices pilotés par l'ASND ont été organisés dans le cadre de la circulaire interministérielle des exercices d'urgence nucléaire et radiologique. En application du protocole ASN/ASND du 26 octobre 2009, l'ASN participe à ces exercices :
– au centre de crise national de l'ASND : un représentant de l'ASN se rend au PCD de l'ASND afin d'assurer l'interface entre l'ASN et l'ASND, de conseiller l'ASND sur les aspects relatifs à l'impact des rejets sur l'environnement et de préparer la gestion post-accidentelle de la crise par l'ASN ;

Poste de commandement communication du Centre d'urgence de l'ASN lors d'un exercice de crise - Juin 2013

À noter en 2013

Exercice du site de Saint-Laurent-des-Eaux

Les 11 et 12 juin 2013 a eu lieu un exercice sur le site de Saint-Laurent-des-Eaux. Il s'agissait de faire intervenir le niveau ministériel de l'organisation nationale de crise avec notamment la mise en place d'une cellule interministérielle de crise (CIC).

Pour l'ASN, les principaux points à retenir sont :
– la démonstration de l'intérêt fondamental des travaux du Comité directeur post-accidentel (CODIRPA) ;
– l'investissement de l'ASN : environ 50 agents ont participé à l'exercice ;
– l'utilité de tester régulièrement l'organisation de crise et le rôle central de la CIC.

– en préfecture : un représentant de la division ASN concernée se rend en préfecture pour conseiller le préfet en attendant l'arrivée du représentant de l'ASND.

Les agents de l'ASN profitent de l'expérience ainsi acquise au cours de ces nombreux exercices afin de pouvoir répondre plus efficacement lors des situations d'urgence réelles.

3-2 Évaluer pour s'améliorer

Des réunions d'évaluation sont organisées immédiatement après chaque exercice dans chaque centre de crise et par l'ASN quelques semaines après l'exercice. L'ASN veille, avec les autres acteurs, à identifier les bonnes pratiques et les axes d'amélioration mis en évidence lors de ces exercices. Ces mêmes réunions de retour d'expérience sont organisées pour exploiter les enseignements des situations réellement survenues. De façon régulière, l'ASN rassemble l'ensemble des acteurs pour tirer le bilan des bonnes pratiques afin d'améliorer l'organisation dans son ensemble. Ces réunions permettent aux acteurs de partager leur expérience dans le cadre d'une démarche participative.

Les exercices, ainsi que les situations réelles survenues, ont démontré l'importance de la communication en situation d'urgence en particulier pour informer suffisamment tôt le public et les Autorités étrangères et éviter la propagation de rumeurs qui pourraient entraîner un phénomène de panique dans la population, en France ou à l'étranger.

Lors des exercices, il est également apparu que le dispositif d'alerte des populations par l'intermédiaire des sirènes déclenchées par les exploitants, ne permettait pas toujours de couvrir l'ensemble du périmètre d'intervention. Dans ces conditions, les exploitants et EDF en particulier, ont entrepris de compléter le système de sirènes PPI existant par un système d'alerte téléphonique appelé SAPPRE (système d'alerte des populations en phase réflexe). Ce système complémentaire repose sur un automate

Tableau 1: exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique civils réalisés en 2013

Site nucléaire	Date de l'exercice	Dominante de l'exercice	Caractéristiques principales
Institut Laue-Langevin Grenoble	26 mars 2013	Sécurité civile	
Centrale de Nogent-sur-Seine	9 avril 2013	Sécurité civile Sécurité nucléaire	
Centrale de Saint-Laurent-des-Eaux	11 et 12 juin 2013	Sécurité civile	Exercice majeur avec implication du niveau ministériel
Centrale du Cattenom	25 juin 2013	Sécurité civile	Exercice post-accidentel
Centrale de Golfech	17 septembre 2013	Sécurité civile	Préparation d'évacuation de la population et de la distribution des comprimés d'iode hors de la zone PPI
AREVA Pierrelatte	7 novembre 2013	Sécurité civile	
Centrale de Fessenheim	14 novembre 2013	Sécurité civile	Dimension internationale
TMR civil	5 décembre 2013	Sûreté nucléaire	
CIS bio international Saclay	17 décembre 2013	Sécurité civile	

d'appel vers les téléphones fixes des personnes concernées. Il a été déployé autour de toutes les centrales nucléaires.

Enfin, un système de représentation géographique des résultats de mesures de radioactivité dans l'environnement est mis en œuvre depuis 2010 par l'IRSN lors des exercices et de situations réelles. Cet outil, dénommé CRITER, offre une visualisation synthétique et rapide de l'ensemble des mesures radiologiques réalisées dans l'environnement, et permet au décideur d'avoir une vision claire des impacts radiologiques.

4 Perspectives

Conformément aux missions importantes en situations d'urgence nucléaire que lui confie la loi TSN, l'ASN contribue pleinement aux réflexions actuelles initiées par les pouvoirs publics à la suite de l'accident de Fukushima, visant à améliorer l'organisation nationale en situation d'urgence radiologique.

L'accident survenu à Fukushima a mis en évidence les difficultés que rencontreraient l'ASN et ses homologues européennes, y compris les organismes d'expertise, à gérer un accident d'ampleur en Europe. Les Autorités de sûreté nucléaire ont confirmé la nécessité de poursuivre au plan international les travaux visant à mieux coordonner les approches respectives de chaque pays en situation d'urgence. L'ASN poursuivra en 2014 les démarches engagées au niveau européen visant à harmoniser, de part et d'autre des frontières, les actions de protection des personnes en situation d'urgence, et à développer une réponse coordonnée des Autorités de sûreté et de radioprotection en cas d'accident proche ou lointain.

Par ailleurs, l'accident de Fukushima montre qu'il est important que les exercices de crise permettent de tester l'organisation prévue dans les plans d'urgence, notamment l'articulation entre les dispositifs ORSEC et PPI, d'assurer le maintien des compétences des acteurs de la crise et la nécessité d'une meilleure coordination transfrontalière. L'ASN veillera à ce que ces exercices aient également une visée pédagogique en associant largement les populations à leur préparation et en mettant en œuvre le volet des relations internationales. En particulier, il serait souhaitable d'organiser prochainement une nouvelle campagne d'information des populations vivant autour des centrales nucléaires sur la justification et la bonne utilisation des comprimés d'iode.

Dans le domaine de la gestion des situations post-accidentelles, l'ASN veillera à ce que le dispositif de déclinaison ORSEC-PPI, placé sous l'égide du ministère de l'Intérieur, indique les éléments de doctrine concernant la sortie de la phase d'urgence. L'ASN participera, par ailleurs, aux travaux pilotés par le SGDSN sur la déclinaison du plan national de réponse « accident nucléaire ou radiologique majeur » publié le 4 février 2014. En outre, l'ASN a proposé au Gouvernement de continuer à apporter son concours aux pouvoirs publics pour organiser les exercices de crise, poursuivre la préparation à la gestion post-accidentelle nucléaire au niveau territorial et mettre à jour les éléments de la première doctrine nationale, en tenant compte en particulier du retour d'expérience de l'accident de Fukushima.

3 SORTES
COMBIEN
DE TEMPS DURE
ADIOACTIVITÉ ?

06

L'information du public et la transparence

Développer les relations entre l'ASN et le public

Renforcer le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

Perspectives

1 Développer les relations entre l'ASN et le public 187

1-1 De l'information du public à la transparence

1-2 Les supports d'information de l'ASN
1-2-1 Le site Internet, *www.asn.fr*
1-2-2 *La Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*
1-2-3 La revue *Contrôle*
1-2-4 Le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*
1-2-5 Le magazine *Transparence*
1-2-6 Les plaquettes de présentation de l'ASN
1-2-7 Les fiches d'information de l'ASN
1-2-8 Les publications internes de l'ASN

1-3 Les publics de l'ASN
1-3-1 L'ASN et le grand public
1-3-2 L'ASN et les professionnels
1-3-3 L'ASN et les médias
1-3-4 Les relations de l'ASN avec les élus et les institutionnels

1-4 La coopération internationale dans le domaine de la communication

2 Renforcer le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection 197

2-1 L'information délivrée par les exploitants
2-1-1 La diffusion d'informations à l'initiative des exploitants
2-1-2 L'accès aux informations détenues par les exploitants

2-2 La consultation du public sur les projets
2-2-1 Les procédures de consultation du public

2-3 Les Commissions locales d'information et l'Association nationale des comités et commissions locales d'information
2-3-1 Les Commissions locales d'information (CLI) auprès des installations nucléaires de base
2-3-2 La Fédération des Commissions locales d'information (ANCCLI)

2-4 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN)

2-5 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

3 Perspectives 204

La loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN) du 13 juin 2006 a profondément innové en définissant la transparence et le droit à l'information en matière nucléaire : « *La transparence en matière nucléaire est l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire* » (article L. 125-12 du code de l'environnement, anciennement article 1 de la loi TSN).

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est porteuse de l'application des dispositions de la loi TSN, notamment celles relatives à la transparence. L'ASN considère que les sujets nucléaires sont l'affaire de tous et que les citoyens doivent pouvoir se forger leur propre opinion.

L'ASN veille à l'application de la loi TSN par les parties prenantes et s'attache à contrôler le respect par les exploitants nucléaires de leurs obligations de transparence. Ceux-ci doivent communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations qu'ils détiennent sur les risques liés à leur activité et sur les mesures de sûreté ou de radioprotection qu'ils prennent pour prévenir ou réduire ces risques.

L'ASN est également attachée à la participation de la société civile aux sujets en lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection, dans l'esprit de la convention d'Aarhus qui favorise la consultation du public et des parties prenantes et la transparence des informations.

En 2013, l'ASN a renforcé ses propres actions d'information et de transparence en direction du public. Elle a mené une communication active en direction notamment des médias et du public institutionnel. Elle soutient l'action en faveur de la transparence des Commissions locales d'information (CLI) et du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN). L'ASN présente chaque année au Parlement son *Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* et développe ses relations avec les parlementaires et les élus locaux.

1 Développer les relations entre l'ASN et le public

2013 a marqué une nouvelle étape dans le renforcement de la transparence et de l'information des publics. Les actions de l'ASN et l'évolution de ses supports d'information illustrent sa volonté de rendre l'information en matière de sûreté et de radioprotection toujours plus accessible auprès des différents publics. La création d'un nouveau centre d'information du public au siège à Montrouge a permis à l'ASN de recevoir de nombreux groupes d'élèves et le grand public intéressé par les thématiques relatives à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Les relations de l'ASN avec les élus se sont développées avec notamment cette année la première participation de l'ASN au Salon des maires. L'ASN a également participé aux débats d'actualité sur le nucléaire (transition énergétique, projet Cigéo, durée d'exploitation des centrales nucléaires). Les publications de l'ASN ont été réorganisées et la production audiovisuelle notamment en direction du grand public, développée en 2013. Enfin, le public a été largement associé aux processus de prise de décision : une dizaine de projets de décisions réglementaires de l'ASN, ainsi que des projets de guides, ont fait l'objet d'une consultation sur *www.asn.fr* en 2013.

1-1 De l'information du public à la transparence

Afin de remplir pleinement cette mission et pour répondre aux attentes du grand public comme du public professionnel, l'ASN s'attache à faire évoluer ses modes d'action et ses supports d'information.

Depuis 2002, l'ASN publie sur *www.asn.fr* les lettres de suite de toutes les inspections réalisées dans les installations nucléaires de base (INB). L'ASN a étendu cette publication aux lettres de suite d'inspection de radiothérapie en 2008 et aux lettres de

suite d'inspection du nucléaire de proximité en 2010. Ainsi, chaque année, l'ASN rend disponibles plus de 2 000 lettres de suite d'inspection pour l'ensemble des activités qu'elle contrôle : au 31 décembre 2013, *www.asn.fr* comptabilisait 12 636 lettres de suite.

Depuis le 1er octobre 2008, l'ASN publie sur son site les avis et recommandations des Groupes permanents d'experts placés auprès d'elle (voir chapitre 2 point 2-5-2).

Dans sa démarche de transparence et d'information des publics, l'ASN associe le public à son processus de prise de décision en développant les consultations du public via *www.asn.fr*. Cette démarche s'inscrit dans le cadre de l'évolution du régime juridique applicable à la participation du public relative à l'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement ayant une incidence importante sur l'environnement (article L. 120-1 du code de l'environnement issu de la loi n° 2012-1460 du 27 décembre 2012 - voir chapitre 3 point 1-1-2). Une dizaine de projets de décisions réglementaires de l'ASN, ainsi que des projets de guides, ont fait l'objet d'une consultation du public sur le site Internet de l'ASN en 2013 ; depuis le 1er juin, l'ASN soumet également à l'avis du public ses projets de décisions individuelles relatives aux installations nucléaires ayant une incidence significative sur l'environnement, avant leur adoption par le collège de l'ASN. Ces décisions concernent des sujets aussi variés que la poursuite d'exploitation de certains réacteurs après vingt années de fonctionnement, les règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire ou encore les prescriptions complémentaires applicables à EDF pour le « noyau dur » des centrales nucléaires. Les consultations du public sont ouvertes à tous les citoyens sur *www.asn.fr*.

1-2 Les supports d'information de l'ASN

Soucieuse de délivrer des informations fiables et accessibles, l'ASN a mis en place une politique d'information fondée sur des supports complémentaires de manière à rendre l'information complète et compréhensible pour tous ses publics.

1-2-1 Le site Internet, *www.asn.fr*

Aujourd'hui principal vecteur d'information du public de l'ASN, le site *www.asn.fr* présente l'actualité de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France ainsi que l'action et les prises de position de l'ASN dans ses domaines de compétence. Les internautes peuvent y trouver des informations sur les installations nucléaires en France, les applications médicales et industrielles des rayonnements ionisants, les différentes filières de gestion des déchets radioactifs, les situations d'urgence radiologique, le transport des substances radioactives, etc.

En 2013, l'ASN a réorganisé son site Internet pour favoriser l'accès à l'information par ses différents publics. Pour une plus grande accessibilité des contenus, le site propose désormais un accès, dès la page d'accueil, à tous les documents du contrôle (avis d'incidents, lettres de suites d'inspections, courriers de position, avis d'arrêts de réacteurs) qui sont transmis quotidiennement aux exploitants et simultanément publiés sur *www.asn.fr*. Le site offre en outre des rubriques adaptées aux besoins des professionnels.

Le site Internet de l'ASN prend en compte les nouveaux supports de lecture (tablettes numériques, smartphones). Dans le même temps, l'ASN ajoute à sa communication numérique les opportunités offertes par les principaux réseaux et médias sociaux (Facebook, Twitter, Google+, Dailymotion, YouTube, Viadeo, LinkedIn…) pour suivre en temps réel l'actualité en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

En 2013, plus de 400 000 visiteurs se sont rendus sur le site *www.asn.fr* pour consulter près de 3 millions de pages.

Depuis l'accident de Fukushima, la demande des publics anglophones, notamment institutionnels, a connu un fort essor. L'ASN a poursuivi le développement de la version anglaise de son site, *www.french-nuclear-safety.fr*, en proposant des notes d'information, des communiqués de presse et différents contenus éditoriaux spécifiques, en particulier ceux relatifs aux évaluations complémentaires de sûreté (ECS) ou au Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). Les relations avec ses homologues européennes ainsi que les liens spécifiques tissés, à l'échelle mondiale, par l'ASN avec différentes institutions (Autorités de sûreté, clubs, conventions…) en charge de la sûreté nucléaire et de la radioprotection font l'objet d'une présentation sur la version anglaise du site de l'ASN.

Site Internet de l'ASN, *www.asn.fr*

Depuis 2011, l'ASN propose sur *www.asn.fr* des vidéos thématiques et des infographies accessibles au plus grand nombre. Ces films courts présentent les positions de l'ASN dans les débats nationaux, ou encore les motivations de ses décisions ou de ses déclarations, ainsi que des enregistrements des conférences de presse, des auditions et tables-rondes parlementaires.

En 2013, une dizaine de films ont été diffusés et relayés dans les principaux médias sociaux.

En mars 2013, l'ASN a réalisé pour la première fois une vidéo sur une inspection de revue portant sur le démantèlement et la radioprotection sur les sites de Saint-Laurent-des-Eaux et de Chinon. Le film, disponible sur *www.asn.fr*, retrace les étapes clés de cette importante opération de contrôle.

Plusieurs autres films réalisés en 2013 traitent des facteurs sociaux, organisationnels et humains (*Les hommes, le travail, l'organisation : des enjeux majeurs pour la sûreté*), de la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire (*La gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire : éléments de doctrine*) ou encore du recours trop fréquent aux techniques d'imagerie utilisant les rayonnements ionisants dans les examens radiologiques.

1-2-2 *La Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*

L'ASN publie depuis 2009 *La Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire* à l'attention des parlementaires, des élus locaux, des hauts fonctionnaires, des associations, des CLI, des exploitants et des journalistes. Elle propose, en recto-verso tous les deux mois, les faits importants d'actualité. Cette publication présente également des informations relatives aux décisions et aux actions de l'ASN. Elle oriente le lecteur vers les autres publications de l'ASN pour approfondir sa compréhension des sujets.

Adressée à près de 2 000 destinataires par voie postale, elle est également disponible en version électronique consultable et téléchargeable sur *www.asn.fr* ou envoyée par courrier électronique sur abonnement. Au 31 décembre 2013, la newsletter comptait plus de 5 500 abonnés.

1-2-3 La revue *Contrôle*

L'ASN a procédé en 2013 à un important travail de refonte éditoriale de sa revue Contrôle. Publiée depuis 1994 et diffusée à plus de 10 000 destinataires en France, (élus nationaux et locaux, médias, HCTISN, CLI, associations, exploitants, administrations, particuliers…) et à l'étranger (Autorités de sûreté nucléaire), la revue s'organise désormais autour de trois rubriques principales. Des résumés permettent aux non spécialistes d'accéder aux éléments essentiels. *Contrôle* trouve son complément naturel dans le site *www.asn.fr*, où figurent des liens donnant accès aux sources nécessaires pour appréhender l'ensemble du sujet. Le numéro 196 de la revue *Contrôle* portait sur les extraits du *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* ; le numéro 197 publié en mars 2014 et inaugurant la nouvelle formule, a consacré sa rubrique principale à la présentation de la nouvelle réglementation des installations nucléaires de base.

1-2-4 Le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*

Fruit d'un travail collectif d'analyse et de synthèse, le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* constitue le document de référence sur l'état des activités contrôlées par l'ASN dans ces deux domaines.

Dans le cadre de l'article L. 592-31 du code de l'environnement, le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* est remis chaque année au Président de la République, au Gouvernement et au Parlement. Il est également envoyé à plus de 2 000 destinataires : représentants de l'administration, élus locaux, exploitants et responsables d'activités ou d'installations contrôlées, associations, syndicats professionnels, sociétés savantes, particuliers…

Il est présenté à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

1-2-5 Le magazine *Transparence*

Transparence, magazine créé en 2010, est destiné plus particulièrement à l'ensemble des collaborateurs de l'ASN. Sa diffusion, trois fois par an, se fait également auprès de publics externes ciblés tels que les partenaires opérationnels, les CLI, les parlementaires ou encore les étudiants en écoles d'ingénieurs. *Transparence* propose un décryptage pédagogique des missions de l'ASN, de ses activités, de ses métiers et de son organisation interne. Au printemps 2013, l'ASN a renouvelé la formule éditoriale du magazine afin de répondre davantage aux attentes de ses lecteurs internes mais aussi de ses publics externes. En mai 2013, *Transparence* a consacré un dossier aux « référents thématiques nationaux », les agents de l'ASN dotés d'une expertise dans des domaines stratégiques en terme de sûreté nucléaire (incendie, séisme, facteurs sociaux, organisationnels et humains). En septembre, *Transparence* a mis l'accent sur le dossier important de la consultation du public sur les projets de décisions réglementaires de l'ASN (« Consultations du public : tous les avis comptent !»).

1-2-6 Les plaquettes de présentation de l'ASN

Les plaquettes de présentation de l'ASN, dont la forme et le contenu ont évolué en 2013, sont remises aux différents interlocuteurs de l'ASN (CLI, exploitants, professionnels, associations de protection de l'environnement, médias…).

1-2-7 Les fiches d'information de l'ASN

Elles proposent une information synthétique et pédagogique sur les grands thèmes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection sur différentes thématiques : « La prise d'iode stable en cas d'accident nucléaire » ; « Les principes de la radioprotection » ; « Nucléaire ou radiologique : quel terme utiliser ? » ; « Grandeurs et unités en radioprotection » ; « Le cycle français

Les publications de l'ASN sont consultables et téléchargeables sur *www.asn.fr*. Elles sont également disponibles au Centre d'information du public de l'ASN. Toute publication peut être envoyée gratuitement, sur demande à l'adresse suivante : Centre d'information du public de l'ASN - 15, rue Louis Lejeune, 92120 Montrouge.

du combustible nucléaire » ; « Les situations d'urgence nucléaire » ; « Le radon ». Ces fiches sont particulièrement adaptées aux besoins d'information du grand public et notamment des scolaires. Au premier trimestre 2014, il est prévu une fiche sur le transport de substances radioactives.

1-2-8 Les publications internes de l'ASN

La cinquième édition du Rapport d'activité de l'ASN a été publiée en 2012. Destiné à l'ensemble des agents de l'ASN, il est également diffusé dans le cadre des forums de recrutement auxquels participe l'ASN. Ce document met en lumière les informations relatives à la formation, au dialogue social, au système de management par la qualité ou encore aux moyens financiers.

OASIS, l'intranet de l'ASN, constitue le vecteur central d'information interne en mettant à disposition des agents les documents relatifs à la vie de l'ASN et à l'exercice de ses métiers. *OASIS* est en outre l'interface du système d'information de l'ASN qui organise la base documentaire relative aux principaux processus métiers de l'organisme.

1-3 Les publics de l'ASN

1-3-1 L'ASN et le grand public

La sûreté nucléaire et la radioprotection concernent l'ensemble des citoyens.

L'ASN a un rôle majeur dans l'accès à l'information et le respect des principes de transparence consacrés par la loi TSN. Elle s'emploie à donner aux citoyens des informations aussi claires, complètes et accessibles que possible.

Actions de l'ASN à destination du grand public

Le nouveau Centre d'information du public

Depuis 2004, l'ASN a créé un Centre d'information afin de répondre aux sollicitations des différents publics : particuliers, professionnels, étudiants, associations…

Le transfert du siège de l'ASN à Montrouge en mars 2013 a permis de faire évoluer le Centre d'information. Il se compose désormais de trois espaces : un espace de documentation, un espace d'exposition et un auditorium.

L'espace de documentation

Il propose la consultation de plus de 3 000 documents relatifs aux domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (ouvrages et périodiques spécialisés en français et en anglais). Le public consulte sur place des documents administratifs tels que les dossiers d'enquête publique, des études d'impact ainsi que les rapports annuels des exploitants traitant, en application de l'article L. 125-16 du code de l'environnement, de l'impact environnemental de chaque installation nucléaire de base.

Le public dispose de l'ensemble des publications de l'ASN. Il peut également consulter des publications françaises et internationales sur la sûreté nucléaire et la radioprotection produites par différents acteurs (CLI, exploitants nucléaires, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire - IRSN et autres experts techniques, sociétés savantes de radiologie et de radioprotection, associations professionnelles et associations de protection de l'environnement…).

À noter en 2013

« *Rayons X, radioactivité, radioprotection… Quelle histoire !* »

Du 21 mai au 31 décembre 2013, le Centre d'information de l'ASN a accueilli l'exposition « *Rayons X, radioactivité, radioprotection… Quelle histoire !* » Une exposition originale qui mêle œuvres d'art et films, création et connaissances scientifiques.

Huit œuvres et neuf films documentaires étaient présentés. Les œuvres ont été créées par les artistes plasticiens Peter Keene et Piet.sO et les films réalisés par Dominique Lafond et Jean-Yves Pipaud, en 2007, dans le cadre de l'exposition « *Vous avez dit radioprotection ?* » commanditée par le Pavillon des sciences de Montbéliard.

Les visiteurs de l'exposition ont pu découvrir l'histoire des rayonnements ionisants et de la radioactivité, de leurs usages positifs, de leurs risques, notamment les découvertes d'Henri Becquerel, de Pierre et Marie Curie, les développements de l'industrie nucléaire, les applications médicales de la radioactivité, la catastrophe de Tchernobyl. Ce fut également l'occasion d'appréhender l'évolution de la radioprotection, cette discipline dont le but est d'empêcher ou de réduire les conséquences nocives des rayonnements ionisants sur les personnes et l'environnement.

Le Centre d'information du public a accueilli 680 visiteurs pour cette exposition dont 8 groupes de scolaires, soit 250 élèves.

En 2013, le Centre d'information du public de l'ASN a répondu à près de 2 000 sollicitations (en hausse de 20%), émanant de publics variés, des demandes de transmission de documents administratifs, d'informations relatives à l'environnement, d'envois de publications, de recherches documentaires, de prises de position.

L'espace d'exposition

Cet espace accueille des expositions pédagogiques temporaires sur la sûreté nucléaire et la radioprotection. Ces expositions, gratuites et ouvertes à tous, présentent un intérêt particulier pour les groupes de scolaires. Les visiteurs peuvent bénéficier de visites guidées.

En 2013, le centre a accueilli l'exposition « *Rayons X, radioactivité, radioprotection… Quelle histoire !* » (voir encadré).

L'auditorium

En 2013, l'auditorium de l'ASN a été ouvert à des groupes d'élèves pour des projections de films documentaires sur la sûreté nucléaire et la radioprotection.

L'ASN continue de renforcer ses échanges avec le milieu scolaire afin de développer la culture du risque nucléaire auprès des enseignants et des élèves.

En premier lieu, l'ASN a renouvelé son soutien aux « Ateliers de la radioprotection », une opération organisée par le Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN) et le Pavillon des sciences de Franche-Comté, qui réunit des lycées français et européens autour de projets pédagogiques liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection. Après une expérimentation en 2012 avec sa division de Nantes, l'ASN a reconduit l'expérience en 2013 avec les divisions de Bordeaux, Lyon et Strasbourg. Au total, les agents de l'ASN ont accompagné quatre établissements, soit une soixantaine d'élèves, autour de différents sujets : radioprotection à l'hôpital, impacts des effluents radioactifs sur les égoutiers, irradiateurs.

L'ASN a parrainé l'édition 2013 du concours des meilleurs mémoires d'étudiants en gestion des risques, organisé par la revue spécialisée *Préventique*.

Atelier de sensibilisation à la radioactivité pour des élèves de lycée – Octobre 2013

L'ASN a poursuivi son partenariat avec le département de chimie de l'École normale supérieure (ENS), en apportant des ressources pédagogiques au site Internet Culture Sciences-Chimie (*http://culturesciences.chimie.ens.fr*). L'ENS met ainsi à la disposition des enseignants des contenus pédagogiques issus des travaux de l'ASN sur différents thèmes (radioprotection, radiothérapie…).

En février 2013, l'ASN a noué un partenariat avec l'Institut français des formateurs risques majeurs et protection de l'environnement (IFFO-RME), réseau de spécialistes des risques habitués à intervenir en milieu scolaire. L'ASN a contribué à la production de supports pédagogiques, notamment au livret consacré à la problèmatique du « radon » destiné aux élèves de troisième et de seconde, ainsi qu'à la mise en place d'un site Internet consacré aux bonnes pratiques en matière de gestion des risques. Dans cette dynamique, les 3 et 4 juin 2013, l'ASN a accueilli à son siège la réunion annuelle des coordonnateurs académiques « risques majeurs ».

À noter en 2013

La conception d'une nouvelle exposition ASN/IRSN sur le risque nucléaire

Depuis une vingtaine d'années, l'ASN et l'IRSN développent conjointement une exposition pédagogique qui permet d'informer le grand public sur les risques liés aux rayonnements ionisants. Cette exposition itinérante a accueilli plus de 60 000 visiteurs depuis sa création.

Afin d'améliorer son attractivité, l'ASN et l'IRSN ont conçu une nouvelle exposition modulaire sur le thème de la culture du risque nucléaire. Cette exposition a pu être présentée pour la première fois auprès du public lors de la Fête de la science à Caen et Chartres en octobre 2013.

La Fête de la science

Du 9 au 11 octobre, l'ASN a participé pour la première fois à la Fête de la science. L'édition 2013 avait pour thème : *« De l'infiniment grand à l'infiniment petit »*. L'ASN s'est associée à cette manifestation afin de développer, notamment chez les jeunes, la culture du risque nucléaire et de la radioprotection.

122 élèves de 4 classes de lycées franciliens ont été accueillis au Centre d'information du public. Outre l'exposition *Rayons X, radioactivité, radioprotection…Quelle histoire !*, ils ont pu découvrir la radioactivité, ses usages et ses risques grâce à des exposés de spécialistes de l'ASN. Des éclairages particuliers ont été apportés sur le fonctionnement des centrales nucléaires et les conséquences de l'accident de Fukushima.

Les élèves ont mis en pratique leurs connaissances lors d'ateliers de mesure de la radioactivité animés par des agents de l'ASN. Cela leur a permis d'effectuer des mesures, de découvrir les moyens de protection et de comprendre le rôle de l'ASN.

1-3-2 L'ASN et les professionnels

L'ASN souhaite renforcer la connaissance de la réglementation et la culture de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans ses dimensions techniques, organisationnelles et humaines par le public professionnel.

L'ASN entretient des relations régulières avec les grands exploitants nucléaires et développe également les relations avec les utilisateurs de rayonnements ionisants des secteurs de l'industrie et de la santé.

A ce titre, et en complément du site *www.asn.fr*, l'ASN élabore des publications qui leur sont spécifiquement consacrées. Elle organise, et participe à de nombreux colloques, séminaires ou rencontres afin de :
- sensibiliser les professionnels aux responsabilités et aux enjeux de la radioprotection ;
- faire connaître la réglementation et en favoriser l'application ;
- encourager la déclaration des événements significatifs et le retour d'expérience.

Sensibiliser aux responsabilités et aux enjeux de la radioprotection

L'ASN publie des rapports sectoriels ou « monographies » sur l'état de la radioprotection, les évolutions, les progrès et difficultés rencontrées sur les plans technique, organisationnel et humain. Les monographies réalisées depuis 2011 concernent la radiothérapie, la radiologie interventionnelle et la physique médicale.

L'ASN diffuse également trois plaquettes thématiques lors de ses séminaires professionnels régionaux afin d'apporter un éclairage sur les enjeux de radioprotection, synthétiser les principes fondamentaux réglementaires et les messages et actions de l'ASN : le management de la qualité en radiothérapie, le transport de substances radioactives et la radiographie industrielle.

Faire connaître la réglementation et en favoriser l'application

La collection des « guides de l'ASN » s'inscrit dans une démarche d'accompagnement pédagogique des professionnels. En 2013, elle regroupe 19 guides détaillant la doctrine de l'ASN, énonçant des recommandations, suggérant des moyens qu'elle estime pertinents pour atteindre les objectifs fixés par la réglementation, partageant les méthodes et bonnes pratiques issues du retour d'expérience des événements significatifs. Les guides sont consultables sur *www.asn.fr*.

Dans le domaine médical, l'ASN a publié un guide relatif à la radiologie médicale et dentaire. Ce référentiel a été actualisé en octobre 2013 et distribué aux visiteurs des Journées françaises de radiologie (JFR).

L'ASN met également à disposition des professionnels deux recueils de textes applicables en radioprotection sur *www.asn.fr*.

Encourager la déclaration des événements significatifs et le retour d'expérience

La déclaration des événements significatifs est un élément important pour le renforcement de la culture de sûreté et de radioprotection. Le portail *www.vigie-radiotherapie.fr,* lancé conjointement par l'ASN et l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM), facilite depuis juillet 2011 les déclarations relatives à la radioprotection et à la matériovigilance en radiothérapie. Cet outil donne accès aux références réglementaires et aux critères de déclaration ; grâce à un formulaire unique il permet de déclarer rapidement un événement aux autorités compétentes. En 2013, près de 90% des déclarations d'événements significatifs de radioprotection reçues par l'ASN l'ont été par l'intermédiaire de ce site.

L'ASN édite le bulletin semestriel « La sécurité des soins – Pour une dynamique de progrès », cosigné par la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), la Société française de physique médicale (SFPM), l'Association française du personnel paramédical d'électroradiologie (AFPPE). Envoyé par courrier aux 180 centres de radiothérapie français, le bulletin valorise la démarche de progrès et de partage d'expérience engagée par les centres de radiothérapie au bénéfice de la sécurité des soins. Cinq numéros ont été publiés à ce jour et traduits en anglais, sur les thèmes de l'identification du patient, la séance de préparation du traitement, l'analyse des événements significatifs de radioprotection, les événements à déclarer à l'ASN et la dosimétrie *in vivo*.

Nouveaux formulaires de demande d'autorisation pour les usages médicaux et industriels de sources de rayonnements ionisants

En 2012, l'ASN a fait évoluer les formulaires de demande d'autorisation de sources de rayonnements ionisants dans les secteurs médical et industriel. Ces nouveaux formulaires prennent en compte la décision n° 2010-DC-0192 de l'ASN du 22 juillet 2010, qui modifie les pièces exigibles, selon une approche graduée et proportionnée à l'enjeu en termes de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Parmi les principales évolutions : le renforcement, pour les activités médicales, des informations à fournir relatives à la radioprotection des travailleurs (analyse prévisionnelle des postes de travail, évaluation des risques…) ou à l'utilisation partagée d'un équipement utilisant les rayonnements ionisants.

Ces formulaires sont téléchargeables sur *www.asn.fr*, dans la rubrique « Professionnels ».

La démarche partenariale avec les institutions, les structures associatives et professionnelles

Le soutien de l'ASN aux réseaux de personnes compétentes en radioprotection (PCR)

L'ASN soutient, avec la Direction générale du travail (DGT), les réseaux PCR dans l'objectif de favoriser leur gestion et leur animation dans les domaines de l'industrie et du médical. Fin 2013, treize réseaux régionaux ont signé la charte fondatrice de la coordination des réseaux PCR. Ils se sont dotés d'une plaquette et d'un poster, réalisés avec l'appui de l'ASN et utilisés notamment lors du congrès national de la Société française de radioprotection (SFRP) du 11 au 13 juin 2013 pour faire connaître la démarche des réseaux aux PCR et aux acteurs de la radioprotection.

La collaboration avec les institutions et sociétés savantes

Parmi les actions en faveur d'une information des professionnels, l'ASN participe à des réunions, des séminaires régionaux ou des stages de formation continue et mène une politique active de collaboration avec les institutions et les sociétés savantes. Des conventions portent notamment sur la réglementation, l'assurance qualité, la formation ou encore le retour d'expérience sur les événements de radioprotection.

Ainsi dans le domaine de la radioprotection dans le milieu médical, l'ASN a établi des conventions avec la DGT, la Direction générale de la santé (DGS), la Haute Autorité de santé (HAS), l'ANSM et l'Institut de veille sanitaire (InVS) et une convention est en cours avec l'Institut national du cancer (INCa).

Cinq sociétés savantes médicales sont par ailleurs signataires d'accords-cadres avec l'ASN : la SFRO, la Société française de médecine nucléaire et imagerie moléculaire (SFMN), le Conseil professionnel de la radiologie française (G4), l'AFPPE et la SFPM.

Dans la même perspective d'information des professionnels, l'ASN travaille en outre avec la commission de radioprotection des vétérinaires et depuis 2011 avec celle des dentistes.

Les colloques professionnels

L'ASN développe également ses relations avec les professionnels au cours des colloques qu'elle organise ou par sa participation à des événements organisés par les professionnels. Ces événements sont aussi l'occasion pour l'ASN d'échanger avec ses homologues étrangères.

Les divisions de l'ASN à la rencontre des professionnels du nucléaire de proximité

Dans le domaine médical, les divisions de l'ASN se sont mobilisées pour promouvoir les principes de la radioprotection et de l'optimisation de la dose auprès des professionnels de la médecine nucléaire à Bordeaux (16 mai) et à Marseille (21 juin), ceux de la radiologie interventionnelle à Châlons (20 novembre) et de la radiothérapie à Paris (30 mai), à Lyon (5 décembre) et à Nantes (15 octobre).

Les divisions de Bordeaux (24 janvier), de Caen (9 avril) et de Lille (27 juin) ont rencontré les prestataires et les donneurs d'ordre en radiographie industrielle pour promouvoir les bonnes pratiques.

Les congrès du secteur médical et de la radioprotection

La campagne de sensibilisation à la maîtrise et à l'optimisation des doses en imagerie médicale débutée en 2012 a été poursuivie en 2013. L'ASN a rencontré sur son stand les personnels paramédicaux d'électroradiologie au congrès de l'AFPPE (23-25 mai), les acteurs de la radioprotection au congrès de la SFRP (11-13 juin) et les professionnels de l'imagerie médicale aux Journées françaises de radiologie (JFR, 21-25 octobre).

En réponse à l'insuffisance de l'intervention des physiciens médicaux en imagerie médicale, l'ASN a publié deux guides de référence en collaboration avec la SFPM (voir encadré) à l'occasion du congrès qu'elle organisait. Les référentiels sur les plans d'organisation de la physique médicale et le guide d'aide au dimensionnement des besoins en physique médicale ont été distribués dans les mallettes des 400 participants.

Au congrès de la SFRP, l'ASN a présenté les enjeux et les premières actions engagées sur la maîtrise des doses délivrées aux patients lors de l'utilisation des appareils à rayons X à usage médical. Ce panorama général a été complété par deux focus sur la justification des actes d'imagerie médicale et sur l'évolution de la formation à la radioprotection des patients, inscrite dans le code de la santé publique, à la suite de l'évaluation du dispositif menée en 2010-2011.

Les congrès médicaux ont également permis à l'ASN de partager les enseignements tirés des événements significatifs de radioprotection. Au congrès de l'AFPPE, l'ASN a fait part du retour d'expérience des événements significatifs en curiethérapie, en médecine nucléaire et en radiologie interventionnelle. Au congrès de la SFRP, un tutoriel présentait l'ensemble des enseignements tirés des incidents en milieu médical.

L'ASN a présenté son action dans les projets européens de directive Euratom sur la radioprotection en Europe et sur le passeport de dose.

Première journée internationale de la physique médicale

L'ASN était partenaire de la première journée internationale de la physique médicale, organisée par l'Organisation internationale de physique médicale (IOMP) à l'Institut Curie le 7 novembre. Cette journée qui a vocation à être reconduite a permis de promouvoir la physique médicale et de susciter une réflexion sur la coopération internationale, sur la profession, sur l'enseignement et la recherche dans cette spécialité.

1-3-3 L'ASN et les médias

Les relations de l'ASN, riches et nombreuses tout au long de l'année avec les médias, renforcent sa crédibilité et sa légitimité dans les domaines de sa compétence.

En 2013, l'ASN a tenu plus d'une vingtaine de conférences de presse à l'échelle nationale et régionale, sur des thématiques variées telles que : les suites des ECS, l'état des installations nucléaires françaises et les incidents survenus, la gestion des déchets nucléaires, la maîtrise des expositions aux rayonnements ionisants.

Dans le domaine de la radioprotection des patients, le fonctionnement des centres de radiothérapie, les recommandations de

Le physicien médical, garant de la dose délivrée au patient : publication de deux guides de référence

En mai 2013, l'ASN a publié en collaboration avec la SFPM deux guides de référence pour la physique médicale, aboutissement de trois ans de travaux, prévus par la convention signée en février 2011 entre les deux parties.

– Le guide n° 20 de l'ASN pour la rédaction du plan d'organisation de la physique médicale (POPM). Une évaluation des POPM soumise à l'ASN lors d'inspections ou de demandes d'autorisation a mis en évidence leur grande hétérogénéité. Le guide de l'ASN permet de disposer d'un référentiel partagé entre l'ASN, les responsables d'activités nucléaires (radiothérapie, médecine nucléaire, radiologie) et les chefs d'établissements concernant les éléments devant figurer dans le POPM. Il constitue un support pour élaborer et évaluer le POPM.
– Les recommandations de l'ASN et de la SFPM portent sur les besoins, conditions d'intervention et effectifs en physique médicale, en imagerie médicale. En réponse au manque de précision de la réglementation concernant la place du physicien médical en imagerie, le guide aide les établissements à dimensionner leurs besoins. Il formule des recommandations sur les domaines d'intervention du physicien médical en imagerie, et propose des éléments permettant d'évaluer les effectifs nécessaires pour une structure, en fonction du type d'équipement, du nombre de patients pris en charge et de la complexité des techniques mises en œuvre.

l'ASN en matière d'amélioration de la qualité de la sécurité des traitements, l'optimisation des doses des patients et des praticiens dans l'imagerie médicale ont suscité l'intérêt des journalistes.

De nombreuses interviews et des reportages sur le terrain ont permis aux médias d'appréhender les différentes étapes du travail de contrôle de l'ASN et d'informer sur les actions entreprises pour garantir la sûreté des installations nucléaires et la sécurité des traitements médicaux.

Le 15 janvier, devant une vingtaine de journalistes de la presse nationale et internationale, Pierre-Franck Chevet, président de l'ASN, et Jean-Christophe Niel, directeur général, ont fait le point sur l'ASN, son développement, ses relations avec ses homologues internationales ainsi que sur ses priorités stratégiques pour 2013.

Le 16 avril, l'ASN a présenté à l'OPECST, et devant une vingtaine de journalistes, son *Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2012*.

Plusieurs rencontres ont eu lieu au cours de l'année entre les journalistes et la présidence de l'ASN. Pierre-Franck Chevet a présenté les priorités ainsi que les enjeux dans le contexte du débat sur la transition énergétique et celui sur les déchets nucléaires (Cigéo).

Ces rendez-vous ont permis aux journalistes de se tenir informés de l'actualité sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France et de suivre les grandes problématiques en lien avec les suites de l'accident de Fukushima.

La presse a également régulièrement questionné l'ASN sur son statut, ses moyens de fonctionnement, son pouvoir de sanctions et son indépendance.

Sur le plan international, l'ASN a rencontré la presse belge lors de la seconde Euroconférence ENSREG qui a eu lieu les 11 et 12 juin à Bruxelles. Pierre-Franck Chevet a présenté la position de l'ASN en matière de gestion d'une crise nucléaire et de la nécessité d'une coordination sur le plan européen.

Une conférence de presse a été également tenue le 10 septembre avec l'Agence de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour l'énergie nucléaire (AEN) à l'occasion de la publication du rapport de cette dernière sur les actions menées par les pays membres et les comités techniques permanents de l'AEN à la suite de l'accident de Fukushima.

Tout au long de l'année, de nombreux médias internationaux se sont adressés à l'ASN pour avoir des précisions sur l'actualité de l'ASN et les événements survenant en France. Plusieurs délégations de journalistes étrangers se sont rendues dans les locaux de l'ASN et ont échangé avec les responsables de l'ASN sur différents sujets relatifs à la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Enfin, en 2013, le service de presse de l'ASN a été mobilisé à plusieurs reprises pour gérer de nombreuses sollicitations médiatiques en lien avec des incidents survenus dans les installations nucléaires et qui ont suscité l'intérêt des médias : en février, l'accident mortel du travail à Cattenom, le 18 mai la suspension des nouvelles mises en traitement de patients par le service de radiothérapie du Groupe hospitalier sud réunion à Saint-Pierre (La Réunion), en juin le départ de feu à la centrale nucléaire de Bugey, le 27 juin l'évacuation du bâtiment réacteur à Civaux, le 15 juillet l'intrusion d'une trentaine de personnes dans la centrale nucléaire du Tricastin.

L'ASN et les médias lors des situations d'urgence

L'article L. 592-32 du code de l'environnement confère à l'ASN la mission suivante lors des situations d'urgence : « *informer le public de l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence […] et des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs risques pour la santé des personnes et pour l'environnement* ».

L'ASN doit en particulier être capable de répondre aux demandes des médias en cas d'événement nucléaire. En 2013, quatre exercices de crise civils ont comporté une pression médiatique simulée, exercée par des journalistes, destinée à évaluer et renforcer la réactivité de l'ASN face aux médias, ainsi que la cohérence et la qualité des messages délivrés par les différents acteurs, exploitants et pouvoirs publics, aux plans national et local (voir chapitre 5).

L'un d'eux était un exercice majeur (« SECNUC » les 11 et 12 juin 2013) et impliquait l'ensemble des services gouvernementaux. Il a notamment permis de tester la coordination des différentes cellules de communication et a comporté une simulation intensive des réseaux sociaux.

La formation à la communication et aux relations avec les médias

Pour diffuser une information de qualité, claire et compréhensible, l'ASN propose à ses personnels des formations adaptées à leurs différentes responsabilités, dans les domaines de la communication orale et écrite et de la gestion de crise.

Les porte-paroles de l'ASN se préparent à la prise de parole en public et à la communication avec les médias notamment dans le cadre d'exercices de crise avec pression médiatique simulée (voir chapitre 5).

Une formation à la communication écrite est assurée pour les inspecteurs de l'ASN.

1-3-4 Les relations de l'ASN avec les élus et les institutionnels

Afin de rendre compte de son activité et de ses missions, l'ASN organise des échanges avec ce public institutionnel et noue des relations avec les acteurs de l'État pour être plus efficace dans l'exercice de ses missions :

- le 28 février et le 21 mars, l'ASN a participé aux auditions publiques de l'OPECST ouvertes à la presse sur l'évaluation du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs 2013-2015 ;
- le 30 mai, Pierre-Franck Chevet a participé au débat sur la sûreté nucléaire, organisé en séance de l'Assemblée nationale par le groupe écologiste. Il a notamment pris la parole lors de la première table ronde en soulignant les sujets à enjeux importants pour l'ASN : le vieillissement des installations nucléaires, le renouvellement des compétences et des qualifications des personnes dans le domaine de la sûreté, la sous-traitance, l'importance des travaux sur le post-accidentel ;
- le 2 juillet, Pierre-Franck Chevet a été auditionné par la commission du développement durable et de l'aménagement du territoire de l'Assemblée nationale, présidée par M. le député Jean-Paul Chanteguet. Le président de l'ASN a présenté l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2012 en soulignant les grands enjeux, notamment la gestion d'une crise nucléaire en France et sur le plan européen, la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains, le renforcement de la sûreté des installations nucléaires, les exigences de l'ASN par rapport à la problématique du fonctionnement des réacteurs EDF au-delà de 40 ans, l'ajustement des doses dans les diagnostics et les traitements médicaux ;
- le 10 septembre, Pierre-Franck Chevet a rencontré M. le député Marc Goua, rapporteur spécial des crédits de l'énergie dans le cadre du projet de loi de finances pour 2014 ;
- le 2 octobre, l'ASN a participé à la table ronde sur la gestion des matières et déchets radioactifs organisée par la commission du développement durable de l'Assemblée nationale. Parmi les éléments soulignés : l'impératif de définir des solutions de gestion définitive et sûre pour l'ensemble des déchets radioactifs ; la nécessité de limiter au maximum la charge qui sera portée par les générations futures ; le besoin d'une approche pluraliste et transparente.

À noter en 2013

Participation de l'ASN au 18e Salon des maires et des collectivités locales

Afin de mieux faire connaître, son rôle, ses missions et ses positions auprès des élus locaux, l'ASN a participé pour la première fois au Salon des maires, du 19 au 21 novembre 2013. Près de 200 visiteurs se sont rendus sur son stand.

Les posters et expositions proposés par l'ASN, la documentation mise à leur disposition ainsi que les réponses apportées par les spécialistes de l'ASN ont suscité un vif intérêt auprès des élus.

Parmi les sujets d'intérêt des élus, la présence de radon dans les bâtiments dans certaines régions françaises a suscité de nombreuses questions relatives à sa détection et aux actions de protection des populations.

Les dispositifs d'urgence applicables à proximité des centrales nucléaires, la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire ou encore les utilisations médicales des rayonnements ionisants ont constitué d'autres sujets d'échanges entre les élus et les spécialistes de l'ASN.

Les élus ont confirmé l'importance qu'ils accordent à la mission d'information de l'ASN.

L'ASN souhaite renforcer ses relations régulières avec les élus locaux afin de leur apporter les informations opérationnelles qui leur sont nécessaires en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Rendez-vous est pris pour la 19e édition fin novembre 2014.

Le baromètre de l'ASN

En 2013, l'ASN a reconduit, en collaboration avec l'institut TNS SOFRES, le baromètre d'image et de connaissance de l'Autorité par le public. Cette étude d'opinion a été réalisée entre octobre et décembre 2013 auprès d'un échantillon représentatif du grand public et d'un échantillon représentant les publics averti et professionnel (composé notamment de journalistes, d'élus, de responsables associatifs, de responsables administratifs, de présidents de CLI, de professionnels de santé et d'enseignants).

Destiné à mesurer la connaissance de l'ASN ainsi que le niveau de satisfaction de deux échantillons de public (grand public et public initié) à l'égard de ses actions d'information, ce baromètre permet à l'ASN d'adapter sa politique d'information auprès de ses différents interlocuteurs.

Au sein du grand public, la notoriété globale de l'ASN se maintient au même niveau en 2013 (33 %). Les interventions et les prises de parole ont été mieux appréciées notamment sur le plan de leur efficacité (64 % de jugement positifs, +10).

Au sein du public averti, la notoriété globale de l'ASN, qui avait fortement progressé à la suite de l'accident de Fukushima et à l'occasion des ECS, décroît cette année (82 % des professionnels interrogés connaissent l'ASN – contre 90 % en 2012) tout en se maintenant à un niveau supérieur à 2010. En revanche, la proportion des professionnels capables de citer spontanément l'ASN progresse à son plus haut niveau jamais observé (29 %).

Interrogés pour la première fois sur l'image de l'ASN, 64 % des interviewés du grand public qui la connaissent expriment un jugement positif. Cette appréciation positive est partagée par 80% du public averti, au sein duquel le bon résultat de 2012 (79 %) est confirmé.

– le 15 octobre, dans le cadre de l'examen parlementaire du projet de loi de finances pour 2014, l'ASN a participé à l'audition organisée par M. Jacques Krabal, député, rapporteur pour avis sur le programme n° 181 « Prévention des risques » de la mission « Écologie, développement et aménagement durables ».
– le 3 décembre, Pierre-Franck Chevet a participé à la conférence « *Quel avenir pour le nucléaire ?* » des « Mardis de l'Avenir » créés à l'initiative de Claude Bartolone, président de l'Assemblée nationale.

L'ASN a reçu dans ses locaux le 17 octobre des parlementaires. Cette rencontre a marqué une nouvelle étape des liens de transparence entre l'ASN et le Parlement en permettant à l'ASN d'informer les parlementaires sur les sujets à enjeux (avis de l'ASN sur le débat sur la transition énergétique, poursuite des mesures post-Fukushima, imagerie médicale, réglementation et arrêté INB, …), de faire connaître ses missions et son fonctionnement, de valoriser ses nouvelles ressources (mise en place de son Centre d'information, installation de la première exposition).

Parallèlement à ces auditions, en 2013, l'ASN a été très largement en contact avec des parlementaires souhaitant approfondir des sujets relatifs à la sûreté nucléaire et la radioprotection. A ce titre et afin de répondre aux nombreuses sollicitations, elle a organisé des rencontres avec des parlementaires afin de leur apporter des éléments sur des thématiques les intéressant. Sur le plan régional, l'ASN a rencontré de nombreux élus sur des thématiques relatives à la sûreté nucléaire et la radioprotection, les incidents sur les installations nucléaires, la radioprotection dans le domaine du médical.

1-4 La coopération internationale dans le domaine de la communication

L'ASN s'investit au plan international pour favoriser le retour d'expérience et le partage des meilleures pratiques en matière d'information du public.

La Direction de la communication et de l'information des publics (DCI) de l'ASN a participé à la réunion technique relative à l'élaboration d'un guide sur la communication et la consultation des parties prenantes organisée par l'AIEA à Vienne, du 18 au 22 mars 2013.

La DCI a poursuivi sa participation au groupe de travail sur la communication, piloté par l'AEN, qui s'est réuni à Paris du 14 au 16 mai 2013. Dans ce cadre, l'ASN organisera en avril 2014 un atelier avec diverses parties prenantes (médias, organisations non gouvernementales, CLI, etc.) pour débattre de la communication des Autorités de sûreté nucléaire.

La DCI est régulièrement sollicitée pour présenter la politique d'information de l'ASN lors de rencontres bilatérales avec ses homologues.

2 Renforcer le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

La loi TSN a significativement étendu les dispositions en matière d'information des publics. L'information relative au nucléaire étant une composante de l'information relative à l'environnement, elle est soumise à la plus grande transparence.

La loi garantit notamment « *le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire* » (article L. 125-12 du code de l'environnement). Le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection concerne l'ensemble des champs d'activité de l'ASN et en particulier :
– l'information du public sur les événements survenus dans les INB ou lors de transports de substances radioactives et sur les rejets, normaux ou accidentels, des INB ;
– l'information des travailleurs sur leur exposition radiologique individuelle ;
– l'information des patients sur l'acte médical, notamment son volet radiologique.

L'ASN veille à l'application de ces mesures qui s'imposent à elle mais aussi aux exploitants soumis à son contrôle et dont la mise en œuvre peut susciter parfois des interrogations. L'ASN s'attache à faciliter les échanges entre toutes les parties prenantes sur les difficultés rencontrées et sur les bonnes pratiques.

2-1 L'information délivrée par les exploitants

2-1-1 La diffusion d'informations à l'initiative des exploitants

Le principe

Les principaux exploitants d'activités nucléaires mettent en œuvre des politiques volontaires d'information du public.

Ils sont en outre soumis à des obligations légales soit générales, comme le rapport sur l'environnement prévu par le code du commerce pour les sociétés par actions, soit spécifiques au domaine nucléaire.

Ainsi, tout exploitant d'une INB doit établir chaque année un rapport portant notamment sur sa situation et les actions qu'il mène en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Le guide de l'ASN

Après une large concertation, notamment avec les CLI, l'ASN a publié en 2010 un guide sur la rédaction de ces rapports afin qu'ils puissent répondre aux objectifs de la loi et délivrer l'information la plus complète et la plus accessible possible au grand public. Ce guide recommande que les rapports ne se limitent pas à une simple application à la lettre de la loi, mais présentent de manière étendue l'impact des installations et les mesures prises pour réduire les risques d'accident et les nuisances chroniques.

Pour simplifier l'accès du public aux informations et limiter la charge pour les exploitants, l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires (arrêté INB) a permis la suppression de rapports particuliers antérieurement exigés par la réglementation à condition que les informations qu'ils contenaient soient intégrées dans les rapports annuels d'informations du public.

Les rapports annuels de toutes les INB sont consultables au Centre d'information du public de l'ASN.

Analyse par l'ASN et bilan

L'effort pour produire des supports adaptés au grand public a été poursuivi et la mise en ligne des rapports sur les sites Internet des exploitants est désormais la règle, mais quelques exceptions subsistent.

Les rapports suivent le plan recommandé par l'ASN et les thèmes mentionnés dans la loi sont abordés de manière satisfaisante.

Dans la majorité des cas, ils disposent d'une charte graphique et éditoriale commune ; ils comportent des explications, des infographies et une iconographie qui les rendent accessibles au grand public. Ils font l'objet d'une diffusion auprès des CLI.

Si les rapports traitent convenablement les questions nucléaires, le bilan est plus nuancé pour les aspects non nucléaires (bruit, risques chimique, bactériologique, etc.). Le sujet des déchets, en particulier, est à améliorer.

D'une manière générale, les rapports restent centrés sur le bilan de l'année écoulée et manquent de portée prospective et stratégique. Par ailleurs, ils pourraient mieux présenter les droits dont bénéficie le public en matière d'accès à l'information sur les activités nucléaires. Enfin, ils ne comportent pas systématiquement de données chiffrées pluriannuelles, ce qui limite la possibilité de comparaison.

L'ASN souhaite donc continuer la concertation avec les exploitants et les diverses parties prenantes afin de partager les bonnes pratiques et les axes de progrès.

L'ASN tire un bilan globalement positif de cette analyse. Les rapports ont été établis en temps voulu et répondent aux obligations fixées par la loi TSN quant aux thématiques à traiter.

2-1-2 L'accès aux informations détenues par les exploitants

Avant la loi TSN

Jusqu'alors, l'accès aux informations nucléaires était réglementé par deux régimes :

– l'accès à l'information administrative, définie par la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public et diverses dispositions d'ordre administratif, social et fiscal, institue notamment une liberté d'accès aux documents administratifs : à ce titre, l'administration doit, sous certaines conditions, communiquer à toute personne qui en fait la demande les documents administratifs qu'elle détient ;
– l'accès à l'information relative à l'environnement, définie par le chapitre IV du titre II du livre Ier du code de l'environnement qui prévoit que les autorités publiques et les personnes chargées d'une mission de service public en rapport avec l'environnement doivent communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations relatives à l'environnement qu'elles détiennent.

Ces deux régimes sont évidemment applicables au domaine nucléaire sous réserve de quelques spécificités. Ils ont en commun de faire porter l'obligation de communication sur les autorités publiques mentionnées à l'article L. 124-3 du code de l'environnement ou les organismes qui agissent pour leur compte.

Depuis la loi TSN

Depuis l'entrée en vigueur de la loi TSN, le domaine nucléaire bénéficie d'un dispositif d'accès du public aux informations unique en son genre.

Les exploitants doivent communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations qu'ils détiennent, qu'elles aient été reçues ou établies par eux, sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants pouvant résulter de cette activité et sur les mesures de sûreté et de radioprotection prises pour prévenir ou réduire ces risques ou expositions.

Conformément au régime de l'accès aux informations relatives à l'environnement évoqué plus haut, des dispositions sont prévues pour protéger notamment la sécurité publique ou le secret en matière commerciale et industrielle.

L'institution de ce nouveau droit opposable aux exploitants, régi par les articles L. 125-10 et L. 125-11 du code de l'environnement, constitue une évolution majeure du cadre juridique relatif à la transparence.

Ce droit d'accès aux informations est, par exemple, généralement applicable aux réponses fournies par les exploitants aux lettres de suites d'inspection qui leur sont adressées par l'ASN et que celle-ci rend publiques depuis 2002. Les CLI ayant souhaité recevoir des informations sur ces réponses sans être obligées de les demander au cas par cas, une expérimentation a été engagée par EDF avec la CLI de Nogent-sur-Seine pour simplifier ce processus. L'ASN est favorable à cette démarche.

Le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est aujourd'hui en vigueur vis-à-vis d'une part, des exploitants d'INB et, d'autre part, des responsables du transport de substances radioactives dès lors que les quantités sont supérieures à des seuils fixés dans la loi. Il reste encore à définir les conditions dans lesquelles ce droit sera étendu aux autres activités nucléaires qui le justifient.

La Commission d'accès aux documents administratifs (CADA)

Les procédures relatives aux litiges faisant suite à un refus de communication sont similaires à celles qui sont applicables dans le cadre du régime général : en cas de refus de communication d'un exploitant, le demandeur peut saisir la Commission d'accès aux documents administratifs (CADA), autorité administrative indépendante, qui donne un avis sur le bien-fondé du refus. Au cas où les intéressés ne suivraient pas l'avis de la CADA, le litige serait porté devant la juridiction administrative afin de statuer de la communicabilité ou non de l'information en cause.

L'ASN s'est fortement engagée dans l'application du nouveau droit dont elle suit l'application. Le nombre de saisines de la CADA reste encore très limité. L'ASN continue donc à encourager régulièrement le public à faire usage de ce droit à l'information notamment en le présentant dès qu'elle en a l'occasion.

2-2 La consultation du public sur les projets

2-2-1 Les procédures de consultation du public

L'article 7 de la charte de l'environnement consacre le principe de participation de toute personne à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement (voir chapitre 3).

Depuis 2010, les projets de textes réglementaires relatifs aux INB (notamment l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB et projets de décisions réglementaires de l'ASN qui le complètent) ont fait l'objet de consultations du public sur Internet.

Consultation du public sur les projets de décisions réglementaires ayant une incidence sur l'environnement

Une procédure générale

L'article L. 120-1 du code de l'environnement, issus de la loi n° 2012-1460 du 27 décembre 2012 relative à la mise en œuvre du principe de participation du public défini à l'article 7 de la charte de l'environnement prévoit une procédure de consultation par Internet du public sur les projets de textes réglementaires qui ne relèvent pas d'une procédure particulière.

L'ASN a décidé de faire une application large de ces nouvelles règles de participation du public entrées en vigueur le 1er janvier 2013. Ainsi, tous les projets de décisions réglementaires de l'ASN relatives aux INB, y compris celles afférentes aux équipements sous pression nucléaires, sont considérés comme ayant une incidence sur l'environnement et sont donc soumis à participation du public. La même approche est retenue pour les décisions réglementaires relatives au transport de substances radioactives que l'ASN pourrait être amenée à prendre. Les décisions réglementaires de l'ASN en matière de radioprotection ayant une incidence sur l'environnement sont également soumises à participation du public. Enfin, bien qu'ils n'aient

pas un caractère réglementaire, les guides de l'ASN font l'objet de cette même procédure.

La liste indicative des consultations programmées sur les projets de décisions réglementaires et de guides ayant une incidence sur l'environnement est publiée tous les trois mois sur le site *www.asn.fr*.

Modalités

La procédure de participation du public consiste en une mise à disposition du projet de décision réglementaire sur *www.asn.fr* pendant au moins 21 jours afin de recueillir les observations du public.

Une synthèse des observations reçues indiquant celles dont il a été tenu compte et un document exposant les motifs de la décision sont publiés sur *www.asn.fr* au plus tard à la date de publication de la décision. Sur l'année 2013, 10 projets de décisions réglementaires dont 7 dans le domaine des INB et deux projets de guide ont ainsi fait l'objet d'une consultation du public.

Consultation du public sur les projets de décisions individuelles ayant une incidence sur l'environnement

Une procédure générale

L'article L. 120-1-1 du code de l'environnement issu de l'ordonnance n° 2013-714 du 5 août 2013 relative à la mise en œuvre du principe de participation du public défini à l'article 7 de la Charte de l'environnement définit une procédure de consultation du public par voie électronique sur les projets de décisions individuelles ayant une incidence directe et significative sur l'environnement et qui ne relèvent pas d'une procédure particulière de participation du public.

Cette réforme est entrée en vigueur le 1er septembre 2013. L'ASN l'applique pour toutes ses décisions ayant une incidence directe et significative sur l'environnement, après avoir procédé à une expérimentation de cette réforme pour les décisions du domaine des INB dès le 1er juin 2013.

Les modalités

La mise à disposition du projet de décision ou, pour les décisions prises sur demande, du dossier a lieu sur *www.asn.fr* pendant au moins 15 jours afin de recueillir les observations du public.

Sur l'année 2013, 32 projets de décisions individuelles dont 19 dans le domaine des INB et 13 dans le domaine du nucléaire de proximité ont ainsi fait l'objet d'une consultation du public sur *www.asn.fr*.

Procédures particulières

L'enquête publique

En application de la loi TSN et du décret du 2 novembre 2007, les procédures d'autorisation de création et d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une INB font l'objet d'une enquête publique. Depuis le 1er juin 2012, une expérimentation, instaurée par le décret n° 2011-2021 du 29 décembre 2011 dont un bilan sera tiré en 2017, prévoit la mise à disposition par voie électronique des dossiers de projets faisant l'objet d'une enquête publique et susceptibles d'affecter l'environnement. Les INB, qu'il s'agisse là encore de leur création ou de leur démantèlement, font l'objet de cette expérimentation. Ainsi, les principaux éléments du dossier de demande d'autorisation de création de l'INB ECRIN à Narbonne ont fait l'objet à la fin de l'année 2013 d'une communication au public par voie électronique sur le site Internet de la préfecture de l'Aude.

La consultation d'instances particulières

Ces procédures d'autorisation prévoient également de recueillir l'avis du conseil général, des conseils municipaux et de la CLI. Les CLI ont en outre la possibilité d'être entendues par le collège de l'ASN, avant que ce dernier ne rende son avis sur le projet de décret d'autorisation qui est lui soumis par le ministre chargé de la sûreté nucléaire.

La CLI et le Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST) sont consultés sur les projets de prescriptions de l'ASN relatives aux prélèvements d'eau, aux rejets d'effluents dans le milieu ambiant et à la prévention ou à la limitation des nuisances de l'installation pour le public et l'environnement.

La mise à disposition du public prévue par les articles L. 593-15 et L. 122-1-1 du code de l'environnement

Enfin, une procédure de mise à disposition du public a été instituée pour tout projet de modification d'une INB ou de ses conditions d'exploitation susceptible de provoquer un accroissement significatif de ses prélèvements d'eau ou de ses rejets dans l'environnement tout en étant d'une ampleur trop limitée pour relever de la procédure d'enquête publique. Cette procédure, régie par l'article L. 593-15 du code de l'environnement et par le II de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007, est en vigueur pour les projets déposés auprès de l'ASN depuis le 1er juillet 2012. La décision n° 2013-DC-0352 de l'ASN du 18 juin 2013 relative à la mise à disposition du public des dossiers de projets de modifications prévue à l'article L. 593-15 du code de l'environnement précise les modalités selon lesquelles le dossier relatif à l'impact de la modification des conditions d'exploitation d'une installation nucléaire sur l'environnement est mis à disposition du public par l'exploitant. Cette décision dispose notamment que la CLI concernée est informée de la procédure de mise à disposition du public au plus tard 15 jours avant le début de la consultation et prévoit la mise en ligne du bilan de la procédure sur *www.asn.fr*.

L'ASN veille à ce que ces consultations permettent au public et aux associations intéressées de faire valoir leur point de vue, notamment en s'assurant de la qualité des dossiers présentés par les exploitants et en cherchant à renforcer les moyens dont disposent les CLI pour émettre un avis indépendant sur ces dossiers (en particulier grâce aux recours à une expertise distincte de celles de l'exploitant et de l'ASN).

L'ASN s'attache également à ce que le public dispose d'une information aussi large que possible dans le respect des limites mises à la communication des informations relatives à l'environnement, prévues aux articles L. 124-1 à L. 124-6 du code de l'environnement pour préserver notamment la sécurité publique ou le secret en matière commerciale et industrielle.

2-3 Les Commissions locales d'information et l'Association nationale des comités et commissions locales d'information

2-3-1 Les Commissions locales d'information (CLI) auprès des installations nucléaires de base

Cadre de fonctionnement

Créées progressivement à partir de 1981 en application d'une circulaire du Premier ministre Pierre Mauroy et généralisées par la loi TSN du 13 juin 2006 (article 22), les CLI ont une mission générale de suivi, d'information et de concertation en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'impact des activités nucléaires sur les personnes et l'environnement pour ce qui concerne les installations du site ou des sites qui les concernent.

Le cadre de fonctionnement des CLI est précisé par le décret n° 2008-251 du 12 mars 2008 relatif aux CLI auprès des INB.

Les CLI, dont la création incombe au président du Conseil général, comprennent différentes catégories de membres : représentants des conseils généraux, des conseils municipaux ou des assemblées délibérantes des groupements de communes et des conseils régionaux intéressés, membres du Parlement élus dans le département, représentants d'associations de protection de l'environnement, des intérêts économiques et d'organisations syndicales de salariés représentatives et des professions médicales, ainsi que des personnalités qualifiées. Les représentants des services de l'État, dont l'ASN, et ceux de l'exploitant participent de plein droit avec voix consultative aux travaux de la CLI.

Les CLI sont présidées par le président du Conseil général ou par un élu du département qu'il désigne à cet effet.

Les CLI reçoivent les informations nécessaires à leur mission de la part de l'exploitant, de l'ASN et des autres services de l'État. Elles peuvent faire réaliser des expertises ou faire procéder à des mesures relatives aux rejets de l'installation dans l'environnement.

Les CLI sont financées par les collectivités territoriales et par l'ASN. En 2012, l'ASN a décidé d'accroître de deux tiers son soutien financier aux CLI et à leur fédération en y consacrant environ un million d'euros ; et elle a maintenu ce soutien en 2013. L'ASN a de nouveau proposé au Gouvernement en 2014 la mise en œuvre du dispositif, prévu par la loi TSN, d'abondement du budget des CLI à statut associatif (il y en a une dizaine) par un prélèvement sur la taxe INB mais cette disposition n'a pas encore été mise en place.

Le soutien de l'ASN aux CLI ne se limite pas aux aspects financiers. L'ASN considère en effet que le bon fonctionnement des CLI contribue à la sûreté par l'interpellation régulière des responsables et qu'il est un élément important de la « démocratie écologique ». L'ASN veille ainsi à assurer une information des CLI la plus complète possible. Elle invite également des représentants de CLI à participer à des inspections. Dans le cadre juridique actuel, seuls les inspecteurs de l'ASN ont un droit d'accès aux installations opposable aux exploitants et l'accord de ce dernier est donc nécessaire pour la participation d'observateurs des CLI. En 2013, quatorze CLI ont ainsi pu participer à quatorze inspections d'installations d'EDF, de l'ANDRA ou d'ITER Organization.

L'ASN incite les exploitants d'INB à faciliter l'accès des CLI, le plus en amont possible, aux dossiers des procédures dans lesquelles l'avis de la CLI sera requis, de manière à ce que celle-ci dispose de suffisamment de temps pour produire un avis étayé. Dans le même esprit, l'ASN considère que le développement d'une offre diversifiée d'expertise dans le domaine nucléaire est indispensable pour que les CLI puissent, en tant que de besoin, s'appuyer dans leurs avis sur des expertises distinctes de celles réalisées pour le compte de l'exploitant ou de l'ASN.

À l'exception de l'installation IONISOS à Dagneux dans l'Ain, tous les sites d'INB sont maintenant dotés d'une CLI. La CLI de Cadarache a été modifiée pour couvrir l'installation GAMMASTER à Marseille et une nouvelle CLI a été créée pour le site de COMURHEX (installation ECRIN) à Malvési (Aude) dont une partie de l'installation a été reclassée en INB (voir chapitre 16). À l'inverse, la CLI de Cronenbourg a été dissoute après le démantèlement et le déclassement du réacteur universitaire de Strasbourg.

Il existe, à la fin 2013, 35 CLI relevant de la loi TSN. Il faut y ajouter le Comité local d'information et de suivi (CLIS) du Laboratoire souterrain de Bure (Meuse) créé en application de l'article L. 542-13 du code de l'environnement, ainsi qu'une quinzaine de commissions d'information créées autour des sites nucléaires intéressant la défense en application des articles R. 1333-38 et R. 1333-39 du code de la défense. Pour le site de Valduc (Côte-d'Or), il existe en outre une structure associative de concertation : la Structure d'échange et d'information sur Valduc (SEIVA).

Activité des CLI

L'activité des CLI se manifeste par des réunions plénières, dont certaines sont ouvertes au public (environ un tiers des CLI tiennent des réunions publiques), et par le fonctionnement de commissions spécialisées.

Le rapport annuel d'information du public établi par l'exploitant fait l'objet d'une présentation à la CLI au moins dans un cas sur deux. Les événements significatifs sont également présentés à la CLI en général.

Une petite dizaine de CLI a été consultée sur des projets des exploitants en application des procédures du nouveau régime des INB. Près d'une quinzaine de CLI ont fait effectuer des expertises comme le permet la loi TSN, par exemple à l'occasion des visites décennales des réacteurs ou sous la forme de campagnes d'analyse de l'environnement.

Une trentaine de CLI disposent d'un site Internet ou bien des pages sur le site de la collectivité qui les soutient. Près de la moitié des CLI éditent une lettre d'information (parfois sous la forme d'encarts dans le bulletin d'une collectivité).

Les CLI peuvent disposer de chargés de mission, en général à temps partiel ; ce sont des agents des collectivités territoriales ou, pour les CLI à statut associatif, des salariés de l'association. L'existence de ces chargés de mission favorise clairement le dynamisme des CLI.

25e conférence des Commissions locales d'information

La 25e conférence des Commissions locales d'information a rassemblé 215 participants le 11 décembre 2013 à Paris, à l'initiative de l'ASN et en partenariat avec l'ANCCLI.

La mobilisation des CLI a été importante et diversifiée : 118 participants représentaient 32 des 37 CLI.

Comme les années antérieures, la conférence a aussi réuni, autour des représentants des CLI, des membres du HCTISN, des représentants des conseils généraux et des préfectures de départements dotés de CLI, des administrations intéressées, des associations et des exploitants d'installations nucléaires.

La conférence a été précédée d'une réunion des membres de CLI organisée par l'ANCCLI. Les représentants des CLI étaient invités à réfléchir sur leur communication avec le grand public, avec notamment une intervention d'une journaliste scientifique et d'un représentant de la CLI de Cadarache. La réunion a également permis des échanges avec l'ASN sur les modes de consultation du public et sur l'expertise indépendante.

La 25e Conférence a été ouverte sur une séance de « questions d'actualité » en trois temps :
– l'actualité de l'ANCCLI par son président, Jean-Claude Delalonde ;
– l'actualité de l'ASN par son directeur général, Jean-Christophe Niel ;
– le bilan d'activité du HCTISN par son président, Henri Revol.

La première table ronde de la conférence a traité du transport de substances radioactives. Elle a été introduite par un court film pédagogique sur le contrôle des transports de substances radioactives réalisé par l'ASN. Jean-Jacques Dumont, commissaire de l'ASN, a ensuite présenté des chiffres clefs sur le transport des substances radioactives et une cartographie des flux issus de l'industrie nucléaire.

La table ronde a évoqué les procédures de choix d'itinéraire et l'équilibre entre les besoins en matière de transparence et les contraintes liées à la prévention des actes de malveillance.

La deuxième table ronde a porté sur l'approche territoriale de la gestion des conséquences d'un accident nucléaire. Elle a été ouverte par un court film pédagogique, réalisé par l'ASN, sur les principaux éléments de doctrine sur la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire issus des travaux du Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire (CODIRPA).

En introduction, Jean-Pierre Charre, vice-président de l'ANCCLI, pilote du Groupe permanent post-accident – territoires (GPPA), a fait part de l'état des réflexions de l'ANCCLI sur la gestion territoriale post-accidentelle et sur l'implication possible des CLI.

La table ronde a permis d'aborder les travaux sur le post-accidentel nucléaire jusqu'à ce jour, des objectifs et les modalités possibles d'une déclinaison territoriale, ainsi que de l'implication de la population et des CLI.

La date de la 26e conférence annuelle des CLI a été fixée au mercredi 10 décembre 2014.

Des informations plus détaillées sur l'action de certaines CLI figurent au chapitre 8.

2-3-2 La Fédération des Commissions locales d'information (ANCCLI)

La loi TSN prévoit la constitution d'une fédération des CLI et le décret du 12 mars 2008 précise certaines dispositions que cette fédération doit respecter. Cette fédération est l'Association nationale des comités et commissions locales d'information (ANCCLI). M. Jean-Claude Delalonde en est le président.

Activité de l'ANCCLI en 2013

En 2013, l'ANCCLI fédère 37 CLI regroupant plus de 3 000 représentants de la société civile, dont 1 500 élus.

Le site Internet de l'ANCCLI a été repensé et s'est enrichi. Il comporte désormais une rubrique interactive où les CLI peuvent échanger entre elles (3 000 connexions par mois).

En 2013, l'ANCCLI a organisé, en son sein, plus de 40 réunions de ses différentes instances (conseil d'administration, assemblée générale, comité scientifique, groupes permanents, club des chargés de mission, comité consultatif) et participé à plus de 100 manifestations organisées par ses partenaires (ASN, IRSN, Europe…), ce qui représente environ une réunion tous les deux jours et démontre une forte implication des bénévoles des CLI et de l'ANCCLI.

L'ANCCLI est un interlocuteur des pouvoirs publics. Elle a été reçue, au cours de l'année 2013, par le cabinet des deux ministres successivement en charge de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Elle a également sollicité le ministre de l'intérieur sur le sujet des PPI, des exercices de crise et de la campagne de distribution des comprimés d'iode.

L'ANCCLI dispose de nombreuses instances qui ont poursuivi leur travail en 2013.

Le Comité scientifique de l'ANCCLI

Il est composé d'experts de différents horizons indépendants et bénévoles et trois nouveaux membres l'ont rejoint en 2013.

En 2013, ce comité a réalisé un travail important sur la demande de la CLIs de Fessenheim (modification des autorisations de prélèvement d'eau et de rejet), a répondu à différentes saisines du Président de l'ANCCLI (élaboration d'un guide concernant l'instruction d'un dossier PPI et la participation des CLI aux exercices de crise, élaboration d'un guide compilant les bonnes questions à poser dans le cadre des visites décennales) Le Comité scientifique s'est également autosaisi sur la question de la gestion de la ressource en eau et a répondu à diverses sollicitations de l'ASN sur ses projets de décisions ou de décrets. Enfin, il a questionné l'ASN sur l'arrêté du 26 juin 2013 relatif aux règles générales des INB.

Le Comité scientifique va prochainement éditer « les méthodes de surveillance de l'environnement – considérations théoriques et suivi environnemental par l'exploitant et par les CLI »

Le Club des chargés de mission de l'ANCCLI

Depuis la création du Club des chargés de mission des CLI, en 2011, des liens plus étroits se sont créés entre les CLI, d'une part, et entre les CLI et l'ANCCLI, d'autre part, afin de partager des bonnes pratiques, faciliter l'échange d'information, mutualiser certaines réflexions, mettre en commun les études et faire remonter aux instances nationales les difficultés locales. L'ASN, l'IRSN, les exploitants sont désormais invités à chaque réunion pour répondre en direct aux préoccupations des CLI. Les différentes problématiques soulevées par ce groupe ont permis la mise en place, en 2013, de deux groupes de travail, le premier afin d'examiner ensemble comment les réponses apportées par EDF aux lettres d'inspection de l'ASN, pourraient être mises à disposition des CLI (CLI de Nogent-sur-Seine/ANCCLI/EDF), le deuxième (Groupe de travail CLI transfrontalières) permet aujourd'hui aux CLI concernées d'échanger sur les bonnes pratiques à tenir pour entretenir des bonnes relations avec les pays voisins.

Les « groupes permanents » et les groupes de travail de l'ANCCLI

L'ANCCLI a constitué plusieurs « groupes permanents » composés de membres de CLI ou de l'ANCCLI. Ainsi, en 2013, le groupe permanent Post-accident et territoires - GPPA a travaillé, avec l'IRSN, sur le développement de l'outil OPAL dans les quatre CLI pilotes (outil de sensibilisation des acteurs locaux aux problématiques post-accidentelles). Cet outil sera mis à disposition prochainement aux autres CLI intéressées. De même, le GPPA a mandaté deux membres pour participer à l'exercice transfrontalier post-accident à Cattenom. Leur retour d'expérience a été communiqué aux différents partenaires. Enfin, le GPPA a organisé, en lien avec la CLI du Blayais et NERIS, un atelier européen sur le post-accident.

Le groupe permanent Matières et déchets radioactifs - GPMDR a engagé, depuis 2012, une action en partenariat avec le CLIS de Bure et l'IRSN pour un dialogue technique avant les décisions importantes sur la gestion des déchets MA–HA-VL (moyenne activité – haute activité à vie longue). Dans la continuité, en 2013, le GPMDR a rédigé un cahier d'acteur dans le cadre du débat public Cigéo ainsi qu'un livre blanc « Déchets radioactifs : éléments de débat sur le projet Cigéo ».

Colloques et formation

En 2013, l'ANCCLI a organisé, en partenariat avec l'IRSN, un séminaire d'information sur les déchets MA–HA-VL (avril), sur les FSOH (juin), deux séminaires sur les enjeux de sûreté des installations (ECS), l'un sur les installations disposant de réacteurs en fonctionnement (juin) et l'autre sur les installations autres que les réacteurs EDF en fonctionnement (décembre).

Enfin, l'ANCCLI a organisé en novembre un séminaire sur les questions d'éthiques liées aux déchets radioactifs

La communication à l'ANCCLI

En janvier, juin et novembre 2013, la newsletter de l'ANCCLI a été adressée à plus de 1 300 destinataires.

Les médias sont désormais invités aux manifestations organisées par l'ANCCLI et sont tenus régulièrement informés des différentes actions qu'elle mène. Un partenariat privilégié s'est mis en place entre l'ANCCLI et l'Association des journalistes de l'environnement (AJE). Plusieurs articles ont été ainsi rédigés sur la position de l'ANCCLI dans le débat sur la transition énergétique, sur leur financement, sur l'éthique liée à Cigéo...

Dans la perspective de mieux se faire connaître du grand public, l'ANCCLI a élaboré un film d'animation présentant le rôle des CLI et de l'ANCCLI dans le paysage nucléaire français.

Partenariats de l'ANCCLI

L'ANCCLI a des échanges très réguliers avec l'ASN et participe à plusieurs groupes de travail mis en place par celle-ci (PNGMDR, CODIRPA, RNMRE, COFSOH, leucémies infantiles…).

En 2013 et après 10 ans de coopération étroite, l'ANCCLI a signé un nouvel engagement avec l'IRSN, en soutien à la vigilance citoyenne, afin de consolider ce partenariat au service de la sûreté. L'ANCCLI participe à de nombreux groupes de travail au sein de l'IRSN. Une visite à Tournemire a également été proposée aux membres de CLI.

La coopération européenne

Au plan européen, l'ANCCLI participe activement, depuis sa mise en place en 2007, au Forum sur l'énergie nucléaire (ENEF – *European Nuclear Energy Forum*). Elle est membre du groupe de travail « Transparence » mis en place à la suite de la première réunion plénière du forum ; elle participe aussi, depuis 2012, au sous-groupe « communication de crise ».

En 2013, l'ANCCLI a activement participé à la création d'une association européenne de la société civile (baptisée « *Nuclear Transparency Watch* ») afin de permettre aux citoyens de contribuer de manière effective à la surveillance des activités nucléaires dans les contextes nationaux très variés de l'Europe. Le Président de l'ANCCLI est membre du bureau de cette association.

La démarche ACN lancée par l'ANCCLI

Aarhus Convention and Nuclear (ACN) est une initiative lancée en 2008 par l'ANCCLI et la Commission européenne dont l'objectif est de faire progresser la mise en œuvre pratique de la Convention d'Aarhus dans le domaine nucléaire. Une quinzaine d'États membres y participent. Cette démarche s'est achevée en mars 2013 à l'occasion d'une table ronde finale. D'un commun accord et dans la continuité de cette initiative, ACN2 reprend le flambeau et démarrera ses travaux par une table ronde sur la phase d'urgence.

L'ANCCLI a d'ores et déjà contacté le HCTISN pour continuer les travaux de la table ronde française initiés en 2009.

2-4 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN)

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) créé par la loi TSN est une instance d'information, de concertation et de débat sur les activités nucléaires, leur sûreté et leur impact sur la santé des personnes et sur l'environnement.

Présidé depuis 2008 par M. Henri Revol, ancien sénateur de la Côte-d'Or et ancien président de l'OPECST, le Haut Comité est composé de quarante membres nommés pour six ans par décret, dont :
– deux députés désignés par l'Assemblée nationale et deux sénateurs désignés par le Sénat ;
– six représentants des CLI ;
– six représentants d'associations de protection de l'environnement et d'associations agréées d'usagers du système de santé ;
– six représentants des personnes responsables d'activités nucléaires ;
– six représentants d'organisations syndicales de salariés représentatives ;
– six « personnalités qualifiées » en raison de leur compétence scientifique, technique, économique ou sociale, ou en matière d'information et de communication, dont une désignée par le Gouvernement, trois par l'OPECST, une par l'Académie des sciences et une par l'Académie des sciences morales et politiques ;
– le président de l'ASN, un représentant de l'IRSN et quatre représentants des ministères intéressés.

Le président du Haut Comité est désigné par le Premier ministre parmi les membres du collège des parlementaires, des Commissions locales d'information ou des personnalités qualifiées.

Les travaux du HCTISN menés en 2013 ont principalement porté sur :
– le projet Cigéo, aboutissant en mars 2013 à la publication du rapport préalable au débat public sur le projet de stockage géologique profond de déchets radioactifs Cigéo, en réponse à la demande du ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie ;
– le lancement du processus de recherche de site en vue de l'implantation d'un centre de stockage à faible profondeur pour les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) lancé par l'ANDRA début 2013, conformément à la demande du ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie ;
– les conditions de transparence de la production des données relatives à l'évaluation du coût d'un accident nucléaire par l'IRSN, comme demandé par l'OPECST ;
– la question générale de la dérogation à l'interdiction d'addition intentionnelle de radioactivité dans les biens de consommation et les produits de construction, conformément aux orientations précédemment prises par le HCTISN ;
– la tenue de quatre réunions plénières.

Les éléments présentés et discutés lors des réunions du HCTISN sont consultables sur *www.hctisn.fr*.

Le mandat actuel du HCTISN a expiré fin février 2014.

L'ASN considère que le HCTISN joue un rôle important de concertation au plan national. Elle contribue activement aux travaux du Haut Comité.

2-5 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

L'IRSN rend compte de ses activités dans son rapport annuel bilingue français-anglais. Ce document est communiqué officiellement à ses ministres de tutelle, ainsi qu'au HCTISN, au Haut conseil de la santé publique (HCSP) et au Conseil d'orientation sur les conditions de travail (COCT). Enfin, une diffusion est assurée auprès du grand public via le site Internet de l'IRSN.

L'Institut met aussi en œuvre une politique d'information et de communication en cohérence avec le contrat d'objectifs signé avec l'État. En 2013, l'IRSN a rendu public l'ensemble des résultats de ses programmes de recherche et développement, à l'exclusion de ceux qui relèvent de la défense. Conformément à la démarche de transparence entamée avec l'ASN en 2010, l'IRSN a publié sur *www.irsn.fr* plus de 50 avis techniques et rapports réalisés à la demande de l'Autorité.

D'autres actions ont été menées de manière conjointe avec l'ASN. Cela concerne en particulier la nouvelle exposition grand public sur les risques nucléaires. À l'occasion de la Fête de la science 2013, l'exposition a fait ses débuts en version test aux Villages des sciences de Caen et Chartres. Elle a également été présentée au Centre d'information de l'ASN à l'automne 2013.

Tout au long de l'année 2013, l'IRSN est resté mobilisé pour répondre aux questions des médias et du public. Deux sujets ont continué à faire l'actualité : d'une part, les suites de la catastrophe de Fukushima et d'autre part, les actions d'évaluation et d'expertise afin de vérifier la sûreté des réacteurs en France et dans le monde. A noter que l'IRSN a publié régulièrement sur son site Internet les notes d'information sur l'état de la centrale japonaise et sur les conséquences environnementales et sanitaires de l'accident.

Concernant les déchets radioactifs, les experts de l'IRSN ont participé activement au débat public initié en mai 2013 par la Commission nationale du débat public (CNDP). Dès l'ouverture des travaux, l'Institut a lancé un site dédié. L'objectif est double : informer le public et expliquer les missions d'expertise et de recherche de l'IRSN dans ce domaine. Des journalistes français et européens ont pu visiter le laboratoire de Tournemire (Aveyron) dédié à la recherche sur le stockage géologique des déchets.

Pour sa quatrième année de parution, le magazine « Repères » a consacré des dossiers au stockage des déchets, au démantèlement, à la surveillance alimentaire et à la radiologie interventionnelle. Avec plus de 8 000 abonnés, ce trimestriel poursuit sa mission d'information auprès des professionnels de la santé comme de la sûreté nucléaire et des acteurs de la prévention du risque radiologique.

3 Perspectives

Pour 2014, l'ASN continuera à développer ses actions de communication à l'égard du grand public afin de rendre plus accessibles et clairs les sujets techniques qui lui sont présentés. Elle poursuivra ainsi sa démarche de vulgarisation et d'accessibilité de l'information dans ses publications, l'objectif étant d'être plus pédagogique auprès de ses différents publics en multipliant notamment la mise en ligne de vidéos sur *www.asn.fr*. L'ASN continuera de proposer au public de contribuer aux projets de textes réglementaires, en donnant son avis sur *www.asn.fr*.

Elle renforcera encore davantage la transparence et l'information sur les sujets de sa compétence en lien avec les autres acteurs et parties prenantes. L'ouverture de son Centre d'information du public et la mise en place de nouvelles expositions sur la sûreté nucléaire et la radioprotection, le renforcement des liens avec le milieu scolaire et l'Education nationale, la mise en place de nouveaux supports d'information des populations situées en zones PPI autour des installations nucléaires constituent autant d'éléments pour sensibiliser les différents publics à la culture du risque et aux questions relatives à la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Le développement des échanges avec les élus et les parties prenantes continuera de constituer un des axes forts. L'ASN participera également, pour ce qui la concerne, aux débats nucléaires.

L'ASN contribuera notamment à la mise en œuvre, pour ce qui concerne les activités nucléaires, des nouvelles dispositions législatives et réglementaires sur la participation du public aux décisions concernant l'environnement. Elle tirera, d'ici la fin de l'année, un premier retour d'expérience sur les procédures mises en place en y associant l'ensemble des parties prenantes.

L'ASN fera des propositions en vue de l'extension, prévue par la loi, du dispositif d'accès aux informations à des catégories d'activités nucléaires autres que l'exploitation d'une INB ou le transport de substances radioactives.

L'ASN poursuivra son soutien à l'activité des CLI. Elle établira avec l'ANCCLI et en concertation avec les exploitants des règles de bonne pratique pour faciliter l'exercice des missions des CLI. Elle renouvellera ses propositions au Gouvernement pour donner aux CLI les moyens qui leur sont nécessaires.

En 2014, l'ASN participera à la préparation du projet de loi sur la transition énergétique et informera les publics dans le champ de sa compétence.

Les échelles de classement des incidents et accidents nucléaires et des événements en radioprotection

La nécessité d'informer le public de la gravité des événements nucléaires, notamment après l'accident de Tchernobyl (1986), est à l'origine des échelles de classement. La première échelle a été mise en place en 1987 par le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN). L'ASN a joué un rôle essentiel dans la création, en 1991, de l'échelle internationale INES (*International Nuclear and Radiological Event Scale*) de classement des événements nucléaires, publiée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). En 2002, l'ASN a proposé une nouvelle échelle pour prendre en compte les événements de radioprotection (irradiation, contamination), notamment ceux touchant les travailleurs, quel que soit le lieu de l'incident.

En juillet 2007, l'ASN a élaboré, en concertation avec la SFRO, une échelle destinée à classer les événements de radioprotection affectant les patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie, qui a été publiée en 2008.

En juillet 2008, l'AIEA a publié une échelle INES (*The International Nuclear and radiological Event Scale*) révisée qui permet de mieux prendre en compte les événements survenant dans le domaine des transports ou entraînant l'exposition de personnes à des sources radioactives.

En septembre 2008, l'ASN a proposé au HCTISN de s'associer aux travaux qu'elle a engagés depuis 2007 en vue de mettre en place un indice de mesure de la radioactivité dans l'environnement.

L'échelle INES

L'échelle INES s'appuie à la fois sur des critères objectifs et des critères qualitatifs. Appliquée par soixante pays, elle est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance des incidents et des accidents nucléaires. Elle ne constitue pas un outil d'évaluation ou de mesure de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et ne peut servir de base ni à l'indemnisation ni à la sanction. L'échelle INES n'est pas destinée à faire des comparaisons internationales et ne saurait en particulier établir de relation de cause à effet entre le nombre d'incidents déclarés et la probabilité que survienne plus tard un accident grave sur une installation.

• Nature des événements classés sur l'échelle INES
L'échelle INES permet à l'ASN de classer, selon leur importance, tous les événements se produisant dans les installations nucléaires de base (INB) civiles et lors des transports de substances radioactives. Depuis le 1er juillet 2008, l'échelle INES peut également être utilisée par les 60 pays membres de l'AIEA pour le classement des événements de radioprotection liés à l'utilisation des sources radioactives dans les installations médicales (hors patients), industrielles ou de recherche.

• Utilisation de l'échelle INES en France
Tous les événements significatifs pour la sûreté nucléaire doivent être déclarés par les exploitants sous 48 heures à l'ASN, avec une proposition de classement dans l'échelle INES. L'ASN demeure seule responsable de la décision finale de classement.

L'utilisation de l'échelle INES permet à l'ASN de sélectionner, parmi l'ensemble des événements et incidents qui surviennent, ceux qui ont une importance suffisante pour faire l'objet d'une communication de sa part :
– les événements classés au niveau 0 ne font l'objet d'un avis d'incident que s'ils présentent un intérêt particulier ;
– les événements classés au niveau 1 font systématiquement l'objet d'un avis d'incident publié sur *www.asn.fr*.

Les événements classés au niveau 2 et au-dessus font en complément l'objet d'un communiqué de presse et d'une déclaration à l'AIEA.

Les événements de transport international concernant un pays étranger font également l'objet d'une déclaration à l'AIEA à partir du niveau 1. Dans le cas d'une perte de source radioactive, cette déclaration intervient à partir du niveau 0.

L'échelle ASN-SFRO

L'objectif de l'échelle ASN-SFRO est d'informer le public sur les événements de radioprotection affectant des patients dans le cadre d'une procédure de radiothérapie.

Élaborée en juillet 2007 par l'ASN, en concertation avec la SFRO, elle a été testée sur une période de douze mois. Après évaluation conjointe de la SFRO et de la SFPM, l'échelle a été publiée sur *www.asn.fr*, dans sa version définitive, en juillet 2008.

• Présentation de l'échelle ASN-SFRO
Les événements sont classés sur l'échelle ASN-SFRO selon huit niveaux :
– les niveaux 0 et 1 sont utilisés pour classer les événements sans conséquence clinique pour le (ou les) patient(s) concerné(s) ;
– les niveaux 2 et 3 correspondent aux événements qualifiés « d'incidents » ;
– les niveaux 4 à 7 correspondent aux événements qualifiés « d'accidents ».

La gravité des effets est appréciée en se référant à la classification clinique internationale (grades CTCAE[1]), déjà utilisée par les praticiens. Les effets pris en compte dans la déclaration faite à l'ASN sont des effets inattendus ou imprévisibles dus à des doses ou à des volumes irradiés inappropriés. Ne sont pas pris en compte les éventuels effets secondaires, quel que soit leur grade, résultant de la stratégie de traitement retenue par le praticien en concertation avec le patient et apparus en dehors de toute erreur de volume irradié ou de dose délivrée (risque accepté).

Pour les patients affectés par un événement de radiothérapie, l'apparition des effets ou des complications en résultant peuvent être différés dans le temps. Ainsi, un événement peut être classé provisoirement à un niveau qui peut être modifié en fonction de l'évolution de l'état de santé du patient.

À la différence de l'échelle INES, le critère de défense en profondeur (appréciation du niveau de sûreté de l'activité de radiothérapie) n'est pas retenu pour cette classification, ceci afin d'éviter la confusion entre gravité médicale et défaillance du dispositif ou de l'organisation du service.

• Critères de classement
Comme dans l'échelle INES, les critères de classement d'un événement sur l'échelle ASN-SFRO portent non seulement sur les conséquences avérées mais aussi sur les effets potentiels des événements, et lorsque plusieurs patients sont touchés par le même événement, le niveau de classement retenu correspond aux effets, observés ou attendus, les plus graves. Dans le cas d'effets avérés, le nombre de patients exposés est également pris en compte.

En juin 2013, l'ASN a mis à jour le document qui expose les deux échelles des critères de classement des événements de sûreté nucléaire dans les INB et des événements de radioprotection. Ce document est également disponible en anglais.

1. *Common Terminology Criteria for Adverse Event, Cancer Therapy Evaluation Program, Août 2006, http://ctep.cancer.gov*

IAEA

07

Les relations internationales

Les objectifs de l'ASN en Europe et dans le monde

Les relations communautaires et multilatérales

Les relations bilatérales

Les conventions internationales

Perspectives

1 Les objectifs de l'ASN en Europe et dans le monde 209

1-1 La priorité donnée à l'Europe

1-2 L'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde

1-3 Les demandes d'assistance

2 Les relations communautaires et multilatérales 212

2-1 L'Union européenne

2-1-1 Le Traité Euratom

2-1-2 Le Groupe des chefs d'Autorités de sûreté européens (ENSREG)

2-1-3 La directive européenne sur la sûreté des installations nucléaires

2-1-4 La directive européenne sur la gestion des déchets et du combustible usé

2-1-5 Les groupes de travail européens du Traité Euratom

2-1-6 L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaires des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)

2-1-7 L'Association des responsables des Autorités européennes compétentes en radioprotection (HERCA)

2-1-8 La participation de l'ASN au 7e Programme Cadre de R&D Euratom

2-1-9 Les actions d'assistance au plan multilatéral

2-2 L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

2-3 L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)

2-4 Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR)

2-5 L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA)

2-6 L'Association des Autorités de sûreté nucléaires des pays exploitant des centrales de conception française (FRAREG)

2-7 Le Réseau ALARA Européen (EAN) et le Réseau des Autorités en radioprotection (ERPAN)

2-8 L'Organisation mondiale de la santé (OMS)

2-9 La Commission internationale de protection radiologique (CIPR)

3 Les relations bilatérales 222

3-1 Les échanges de personnel entre l'ASN et ses homologues étrangères

3-2 La coopération bilatérale entre l'ASN et ses homologues étrangères

3-3 Les actions d'assistance de l'ASN dans un cadre bilatéral

4 Les conventions internationales 227

4-1 La Convention sur la sûreté nucléaire

4-2 La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

4-3 La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire

4-4 La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique

4-5 Autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection

5 Perspectives 229

Le code de l'environnement dispose, en son article L.592-28 que « *l'ASN adresse au Gouvernement ses propositions pour la définition de la position française dans les négociations internationales dans les domaines de sa compétence* » et qu'« *elle participe, à la demande du Gouvernement, à la représentation française dans les instances des organisations internationales et communautaires compétentes en ces domaines* ». L'article 9 précise également que « *pour l'application des accords internationaux ou des réglementations de l'Union européenne relatifs aux situations d'urgence radiologique, l'ASN est compétente pour assurer l'alerte et l'information des Autorités des États tiers ou pour recevoir leurs alertes et informations* ». Ces dispositions législatives fondent la légitimité de l'action internationale de l'ASN.

L'ASN considère que le développement de ses relations internationales est essentiel pour la promotion d'un haut niveau de sûreté au plan mondial, tout en confortant sa compétence et son indépendance.

Ainsi, l'ASN consacre des moyens importants à la conduite d'actions de coopération, tant dans les enceintes communautaires et multilatérales que dans le cadre des relations bilatérales qu'elle entretient avec ses homologues étrangères. L'objectif est de contribuer au renforcement de la culture de la sûreté et de la radioprotection dans le monde. L'ambition est la reconnaissance de l'ASN en tant que « référence internationale ».

Dans ce contexte, l'année 2013 aura été particulièrement dense avec la volonté internationale de mener une réflexion sur les implications de l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi pour la sûreté nucléaire dans le monde. L'ASN a été particulièrement active dans cette démarche, notamment au niveau européen. Au-delà des considérations techniques liées à l'accident (protection contre les agressions externes, renforcement de l'intégrité du confinement des réacteurs…), l'ASN a maintenu les positions suivantes qui avaient été adoptées après l'accident :
– il y a un avant et un après Fukushima. Tirer tous les enseignements de l'accident de Fukushima prendra au moins une dizaine d'années pour en comprendre toutes les implications et conséquences techniques ainsi que les aspects liés aux facteurs sociaux, organisationnels et humains ;
– il y a une nécessité impérieuse de renforcer au plan international l'indépendance des régulateurs nationaux.

1 Les objectifs de l'ASN en Europe et dans le monde

1-1 La priorité donnée à l'Europe

L'Europe constitue un champ prioritaire de l'action internationale de l'ASN, qui entend ainsi contribuer à la construction d'une Europe en pointe sur les thèmes de la sûreté nucléaire, de la sûreté de la gestion des déchets et du combustible usé et de la radioprotection.

S'agissant de la sûreté nucléaire, l'ASN participe à deux institutions majeures pour l'harmonisation européenne : WENRA et ENSREG.

WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*) est un club informel, reposant sur le partage d'expériences entre Autorités de sûreté en vue d'harmoniser sur le plan technique des règles de sûreté pour les réacteurs et les installations de gestion des déchets. Il a ainsi défini le cahier des charges en amont des « stress tests » des centrales nucléaires européennes en 2011.

Depuis 2008, ENSREG (*European Nuclear Safety Regulators Group*) rassemble les responsables d'Autorités de sûreté de l'Union européenne ainsi que la Commission européenne. ENSREG a fait émerger un consensus politique sur les directives européennes en matière de sûreté nucléaire en juin 2009, puis de gestion des déchets et du combustible usé en juillet 2011. Ce groupe a également rendu un avis formel au printemps 2013 sur la proposition de révision de la directive sur la sûreté nucléaire suite à l'accident de Fukushima. Elle continue de suivre les discussions, chaque Autorité de sûreté pouvant apporter un éclairage technique à son gouvernement chargé des négociations à Bruxelles.

Par ailleurs, en se fondant sur le cahier des charges de WENRA, ENSREG a joué un rôle clef dans le lancement, l'organisation et l'aboutissement des « stress tests » (ou tests de résistance). Il en assure désormais le suivi, notamment pour la publication des plans d'action nationaux en vue d'appliquer les recommandations issues des « stress tests ».

Tableau 1 : compétences des principales Autorités de contrôle des activités nucléaires civiles*

	Statut			Activités						
					Radioprotection			Sécurité (protection contre la malveillance)		
Pays/ Autorité de sûreté	Administration	Agence gouvernementale	Agence indépendante	Sûreté des installations civiles	Grandes installations nucléaires	Hors INB	Patients	Sources	Matières nucléaires	Sûreté des transports
Europe										
Allemagne/ BMU + Länder	•			•	•	•	•	•	•	•
Belgique/ AFCN		•		•	•	•	•	•	•	•
Espagne/ CSN			•	•	•	•	•	•	•	•
Finlande/ STUK		•		•	•	•	•	•		•
France/ ASN			•	•	•	•	•	•***		•
Royaume-Uni/ HSE/ND		•		•	•			•	•	•
Suède/ SSM		•		•	•	•	•	•	•	•
Suisse/ ENSI			•	•	•				•	•
Autres pays										
Canada/ CCSN			•	•	•	•	•	•	•	•
Chine/ NNSA	•			•	•	•		•	•	•
Corée/ NSSC		•		•	•	•			•	•
États-Unis/ NRC			•	•	•	•	•	•	•	•**
Inde/ AERB		•		•	•	•	•	•	•	•
Japon/ NRA	•		•	•	•	•	•	•	•	
Russie/ Rostekhnadzor	•			•	•			•	•	•
Ukraine/ SNRIU	•			•	•	•		•	•	•

* Ce tableau actualisé présente de façon schématique et simplifiée, les principaux champs de compétence des entités (administrations, agences indépendantes au sein du Gouvernement ou agences indépendantes du Gouvernement) en charge du contrôle des activités nucléaires dans les principaux pays nucléarisés dans le monde.

** Transport domestique seulement.

*** En cours d'attribution.

1-2 L'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde

L'ASN multiplie les initiatives pour l'harmonisation des pratiques et de la réglementation de la sûreté nucléaire au-delà de l'Europe.

Dans le cadre de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'ASN participe activement aux travaux de la Commission des normes de sûreté (CSS - *Commission on Safety Standards*) qui élabore des normes internationales pour la sûreté des installations nucléaires, la gestion des déchets, les transports de substances radioactives et la radioprotection. Ces normes, si elles ne sont pas juridiquement contraignantes, constituent une référence internationale, y compris en Europe. Elles sont aussi le référentiel documentaire des audits internationaux pilotés par l'Agence. Parmi ceux-ci, figurent notamment les missions d'audit des Autorités de sûreté (IRRS - *Integrated Regulatory Review Service*) dont le développement est soutenu par l'ASN ainsi que les missions d'audit des centrales en exploitation OSART - *Operational SAfety Review Team*.

L'ASN contribue également au travail d'harmonisation de la sûreté en participant activement au programme MDEP - *Multinational Design Evaluation Programme* dont l'objectif est d'évaluer, entre Autorités de sûreté, la conception des nouveaux

Le cadre européen de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

ENSREG *(European Nuclear Safety REgulators Group)* est un groupe d'experts issus de la Commission européenne et des pays membres de l'Union européenne qui sont représentés par des délégations nationales composées par moitié de chefs d'Autorités de sûreté et par moitié de représentants de ministères de l'environnement ou de l'énergie (soit deux représentants par délégation). À la suite d'une décision du Conseil européen (chefs d'États et de gouvernements) de mars 2007, un « Groupe à haut niveau » (GHN) sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets, rebaptisé par la suite ENSREG, a vu le jour en 2008. Il s'agit d'un groupe indépendant qui aide la Commission européenne à établir les conditions d'une amélioration continue de la sûreté nucléaire et à atteindre une position commune dans les domaines de la sûreté et de la gestion des déchets radioactifs.

WENRA *(Western European Nuclear Regulators Association)* est un club d'Autorités de sûreté créé en 1999 à l'initiative de M. André-Claude Lacoste, alors chef de l'Autorité de sûreté nucléaire française. Ce club était à l'origine composé de neuf chefs d'Autorités de sûreté ; il comprend désormais 17 membres et 9 observateurs. M. Lacoste a été le premier président de WENRA durant quatre ans avant que la présidence ne soit successivement assurée par Mme Judith Melin (Suède) de 2003 à 2006, Mme Dana Drabova (République tchèque) de 2006 à 2009, M. Jukka Laaksonen (Finlande) de 2009 à 2011 et enfin M. Hans Wanner, (Suisse) depuis 2011.

Depuis 2003, au moment de leur intégration dans l'Union européenne, les responsables des Autorités de sûreté de la Bulgarie, de la Hongrie, de la Lituanie, de la Roumanie, de la Slovaquie, de la Slovénie et de la République tchèque sont membres de l'association. WENRA a cependant gardé son appellation en dépit de son accroissement géographique en direction de l'est de l'Europe.

HERCA *(Heads of the European Radiation protection Competent Authorities)*, depuis sa création par M. Lacoste en 2007, joue un rôle moteur pour construire un pôle européen dans le domaine de la radioprotection.

Actuellement, 51 organismes compétents en radioprotection de 31 pays européens* sont membres d'HERCA. Dans certains pays, en effet, le contrôle de la radioprotection est confié à d'autres Autorités que celles qui s'occupent de sûreté nucléaire.

Présidé depuis 2012 par M. Magnusson, président de l'Autorité de radioprotection islandaise, HERCA a pris de l'ampleur sur le plan international. HERCA a établi des relations régulières avec une quarantaine de parties prenantes (Union Européenne, AIEA, AEN, ICRP, OMS…) preuve d'un intérêt croissant pour les travaux de l'association. HERCA travaille avec la Commission européenne sur l'harmonisation des pratiques en radioprotection.

Dans le domaine de la préparation des situations d'urgence, une nouvelle approche dite « top-down » a été élaborée par HERCA. Cette approche, fondée sur les principes de connaissance mutuelle, échange d'information, confiance et alignement de positions permettra la mise en place des mesures de protection plus cohérentes au niveau européen.

Dans le cadre bilatéral européen, l'ASN a, certes, maintenu des relations étroites avec les principaux pays dotés de réacteurs nucléaires ou souhaitant s'en doter, mais continue également à s'investir dans des relations avec des pays, tels que l'Irlande, le Luxembourg ou encore la Norvège. Ces pays ne souhaitent pas avoir recours à l'énergie nucléaire mais sont intéressés par les questions de radioprotection et de gestion des situations d'urgence. Par ailleurs, l'ASN accorde une attention toute particulière aux relations avec les pays frontaliers de la France.

* Les 28 pays membres de l'Union européenne ainsi que l'Islande, la Norvège et la Suisse.

réacteurs dont le réacteur EPR. Initié en 2006 par l'ASN et l'Autorité de sûreté américaine (NRC - *Nuclear Regulatory Commission*), ce programme regroupe actuellement 13 Autorités de sûreté et vise, à terme, une harmonisation des objectifs de sûreté, des codes et des standards associés à l'analyse de sûreté de nouveaux réacteurs.

1-3 Les demandes d'assistance

En 2013, à leur demande, l'ASN a eu des premiers contacts avec plusieurs Autorités de sûreté de pays (notamment l'Arabie Saoudite, la Turquie et le Vietnam) qui ont décidé de s'engager dans un programme électronucléaire ou de pays désireux de connaître les mesures à mettre en place en matière de sûreté (mise en place d'une infrastructure réglementaire et de contrôle de la sûreté nucléaire) s'ils devaient décider de faire le choix de cette source d'énergie.

L'ASN, dans le respect de la ligne de conduite qu'elle s'est fixée, répond à ces sollicitations, dans le cadre d'actions bilatérales avec l'Autorité de sûreté du pays concerné en complément des instruments européens (ICSN, Instrument financier de Coopération en matière de Sûreté Nucléaire de l'Union européenne) et internationaux (RCF - *Regulatory Cooperation Forum* de l'AIEA). L'objectif de cette coopération est d'acquérir, dans les pays bénéficiaires, la culture de sûreté et de transparence indispensables à un système national de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Le contrôle de la sûreté nucléaire doit reposer sur des compétences nationales et, de ce fait, l'ASN n'intervient qu'en soutien à l'établissement d'un cadre national adéquat et sans que l'Autorité de sûreté, qu'elle conseille, ne se décharge de ses responsabilités sur le contrôle des installations nucléaires. Elle accorde une attention particulière aux pays se dotant de technologies dont elle a l'expérience en France.

2 Les relations communautaires et multilatérales

2-1 L'Union européenne

Un travail réglementaire important concernant la sûreté nucléaire et la radioprotection est actuellement effectué dans le cadre de l'Union européenne. De façon générale, l'ASN a toujours estimé nécessaire une évolution vers l'harmonisation européenne des principes et des normes en matière de sûreté nucléaire à partir du moment où ceux-ci viennent couronner un travail de fond entre Autorités de sûreté, et entre Autorités de sûreté et exploitants.

2-1-1 Le Traité Euratom

Le Traité Euratom a permis le développement harmonisé, au plan européen, d'un régime strict de contrôle pour la sécurité nucléaire (chapitre 7) et la radioprotection (chapitre 3). Dans un arrêt du 10 décembre 2002 (Aff. C-29/99 Commission des Communautés européennes contre Conseil de l'Union européenne), la Cour de justice de l'Union européenne, considérant que l'on ne pouvait établir de frontière artificielle entre la radioprotection et la sûreté nucléaire, a reconnu le principe de l'existence d'une compétence communautaire dans le domaine de la sûreté, comme dans celui de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. L'action de l'ASN s'inscrit dans le cadre du développement de ce nouveau champ de compétence communautaire, sans oublier les activités concernant la radioprotection.

2-1-2 Le Groupe des chefs d'Autorités de sûreté européens (ENSREG)

L'ASN participe activement aux travaux de ENSREG (voir encadré) en vue de renforcer la prise en compte de la sûreté nucléaire et de la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé au plan européen. Quatre groupes de travail, consacrés respectivement à la sûreté des installations, à la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, à la transparence dans le domaine nucléaire et à l'assistance aux pays tiers (hors de l'Union européenne) ont été créés. L'ASN est présente dans chacun de ces groupes.

L'année 2013 aura été marquée par les suites des « stress tests » menés en 2011 sur les centrales nucléaires en Europe et de leur revue par les pairs en 2012. En 2013, les pays qui ont participé aux « stress tests » ont décidé d'organiser une revue européenne par les pairs des plans d'action nationaux visant à prendre en compte les recommandations de ENSREG. Ainsi, un séminaire a été organisé par ENSREG à Bruxelles, du 22 au 26 avril 2013, réunissant les représentants des Autorités de sûreté européennes. A cette occasion, l'ASN a présenté son plan d'action national regroupant les actions engagées à la suite de l'accident de Fukushima. A cette occasion, l'ASN a fait le point sur l'état d'avancement des actions en cours et a apporté des éléments de réponse aux questions et aux commentaires transmis par ses homologues européens et par le public avant le séminaire.

Par ailleurs, l'ASN a coordonné la préparation de la deuxième conférence européenne sur la sûreté nucléaire qui s'est déroulée les 11 et 12 juin 2013 à Bruxelles. Organisée à l'initiative de ENSREG, cette conférence a rassemblé plus de 350 participants issus de différentes Autorités de sûreté nationales, d'exploitants, d'universitaires, d'organisations non-gouvernementales et de parlementaires européens et nationaux. Le président de l'ASN a présenté le point de vue de l'ASN dans le domaine de la préparation aux situations d'urgence et de la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire.

Parmi les intervenants, on peut mentionner le président de ENSREG, (G. Hennenhöfer), le commissaire européen à l'énergie (G. Oetttinger), le directeur général adjoint de l'AIEA en charge de la sûreté et de la sécurité (D. Flory), le directeur général de l'AEN (L. Echavarri), le président de *World Association of Nuclear Operators* - WANO (J. Regaldo), les représentants d'associations européennes comme WENRA ou HERCA, le président de l'ANCCLI (J.-C. Delalonde), Greenpeace (J. Hoverkamp) et des ONG. Des représentants des Autorités américaine, japonaise et russe ont également pu donner un éclairage sur les actions menées dans leurs pays respectifs.

2-1-3 La directive européenne sur la sûreté des installations nucléaires

ENSREG a été un acteur clé de l'adoption en Europe en 2009 d'une première directive sur la sûreté des installations nucléaires.

Entamés en novembre 2008, sous présidence française, les débats sur une directive « établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires » (2009/71/Euratom) se sont poursuivis jusqu'en juin 2009, date à laquelle la présidence tchèque de l'Union européenne a conclu les débats sur cet important texte législatif.

Depuis cette date, l'Union européenne dispose d'un cadre réglementaire en matière de sûreté nucléaire, inscrit dans le droit communautaire. Cette directive oblige notamment tous les États membres de l'Union européenne (actuels ou futurs) à établir un cadre législatif sur la sûreté nucléaire (article 4) et à mettre en place une Autorité de sûreté indépendante (article 5). Elle fixe également les obligations des exploitants d'installations nucléaires (article 6), insiste sur la question de la disponibilité des compétences (article 7) et sur l'information du public (article 8). Elle prévoit enfin un système d'auto-évaluation et de « revues par les pairs » régulières (article 9) permettant, conformément à l'un des principes généraux de la sûreté nucléaire, une « amélioration continue » des cadres réglementaires nationaux et des pratiques en matière de sûreté nucléaire.

Ce texte réglementaire est d'une grande importance car il a mis fin à une incongruité : l'absence d'une législation européenne en matière de sûreté alors que l'Union européenne, avec le Traité Euratom, dispose depuis plus de 50 ans d'une des législations les plus avancées dans le domaine nucléaire, et qu'elle compte, sur le sol de ses 27 États membres, presque 150 réacteurs. Ce texte présente, en outre, l'avantage de rendre contraignantes les dispositions qu'il contient dans la législation des 28 États membres.

Dans le cadre du mandat donné par le Conseil européen des 24 et 25 mars 2011 demandant à la Commission européenne de réfléchir aux nécessaires évolutions du cadre européen de la sûreté après l'accident de Fukushima, celle-ci a indiqué qu'elle avait l'intention de proposer de réviser la directive de 2009 sur la sûreté des installations nucléaires et d'associer ENSREG à cette réflexion au début de l'année 2013.

L'ASN a pris une part active dans la définition de la position de ENSREG sur le projet de révision de directive européenne sur la sûreté nucléaire au cours du premier semestre 2013. Les négociations se sont poursuivies au second semestre 2013 entre les délégations représentées au Conseil de l'Union européenne.

Les tests de résistance européens ou « stress tests » : un exercice unique et transparent

Les « stress tests » ont été un exercice inédit en Europe : sur la base d'un cahier des charges commun, 140 réacteurs nucléaires ont fait l'objet de tests de résistance dont les résultats, soumis à un audit croisé, ont abouti à des recommandations au niveau national et se traduiront par des mesures concrètes de renforcement de la sûreté formalisées par un plan d'action européen et des plans d'action nationaux.

Des moyens exceptionnels ont été déployés (environ 500 hommes.an) pour mener à bien les tests de résistance et la revue par les pairs qui a suivi. L'information et la participation du public tout au long de l'exercice auront été un souci constant. Des réunions présentant les rapports nationaux sur les tests de résistance ont été organisées, ainsi que des séminaires publics à Bruxelles, lors de la revue par les pairs. Tous les rapports établis dans le cadre des tests de résistance et de la revue par les pairs ont été publiés sur le site Internet de ENSREG. Il en est de même pour les documents établis dans le cadre des plans d'action européen et nationaux.

Cet exercice a démontré l'efficacité d'une démarche coordonnée sur le plan international et mise en œuvre dans le cadre des responsabilités nationales, pour faire progresser la sûreté globalement au niveau européen et dans chacun des États membres.

2-1-4 La directive européenne sur la gestion des déchets et du combustible usé

Le 19 juillet 2011, le Conseil de l'Union européenne a adopté une directive « établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs » (directive 2011/70/Euratom). L'adoption de cette directive constitue un événement important et contribue au renforcement de la sûreté au sein de l'Union européenne, en responsabilisant les États membres à l'égard de la gestion de leurs déchets radioactifs et combustibles usés.

Cette directive est juridiquement contraignante et couvre tous les aspects de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, depuis leur production jusqu'au stockage à long terme. Elle rappelle la responsabilité première des producteurs, et la responsabilité en dernier ressort de chaque État membre, d'assurer la gestion des déchets produits sur son territoire, en veillant à prendre les dispositions nécessaires pour garantir un niveau élevé de sûreté et pour protéger les travailleurs et le public des dangers des rayonnements ionisants.

Elle définit clairement les obligations relatives à la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé et impose à chaque État membre de se doter d'un cadre juridique relatif aux questions de sûreté, prévoyant :
– l'instauration d'une Autorité de contrôle compétente et bénéficiant d'un statut qui garantisse son indépendance vis-à-vis des producteurs de déchets ;
– l'instauration de procédures d'autorisation impliquant des demandes d'autorisation instruites sur la base de démonstrations de sûreté exigées des exploitants.

La directive encadre l'élaboration des politiques nationales de gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, que devra mettre en œuvre chaque État membre. Elle prescrit notamment que chaque État membre se dote d'un cadre législatif et réglementaire visant à mettre en place des programmes nationaux de gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. La directive contient également des dispositions sur la transparence et la participation du public, les ressources financières pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, la formation, des obligations d'auto-évaluations et de revues par les pairs régulières. Elle formalise une responsabilité en dernier ressort de chaque État membre pour la prise en charge de la gestion de ses déchets radioactifs et encadre les possibilités d'exportation pour le stockage de ces déchets.

Ces aspects constituent donc des avancées majeures pour renforcer le caractère sûr et responsable de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé dans l'Union européenne.

2-1-5 Les groupes de travail européens du Traité Euratom

Des experts de l'ASN participent également aux travaux des comités et groupes de travail du Traité Euratom :
– comité scientifique et technique ;
– groupe d'experts de l'article 31 (normes de base en radioprotection) ;
– groupe d'experts de l'article 35 (vérification et suivi de la radioactivité dans l'environnement) ;
– groupe d'experts de l'article 36 (renseignements concernant le contrôle de la radioactivité dans l'environnement) ;
– groupe d'experts de l'article 37 (notifications relatives aux rejets d'effluents radioactifs).

Ainsi, en 2013, le groupe d'experts de l'article 31 a approuvé les documents suivants :
– lignes directrices européennes sur la physique médicale d'experts ;
– lignes directrices européennes sur la formation relative à la radioprotection pour les professionnels de la santé ;
– lignes directrices de prescription pour l'imagerie médicale.

Les experts ont également discuté des mesures utiles pour soutenir la transposition et la mise en œuvre de la nouvelle directive normes de base (directive BSS – *Basic Safety Standards*). Enfin, un séminaire a été consacré aux effets sanitaires radio-induits à long terme après exposition médicale.

Outre la révision de la directive BSS (voir encadré p. 218), les propositions législatives européennes suivantes ont été examinées en 2013 à Bruxelles :
– la proposition de directive « eau potable » officiellement adoptée par la Commission européenne le 27 juin 2011 ;
– une proposition de règlement du Conseil sur l'établissement d'un système communautaire d'enregistrement des transporteurs de matières radioactives ;
– un projet de conclusions du Conseil sur l'approvisionnement en radio-isotopes.

2-1-6 L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaires des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)

WENRA (voir encadré) a poursuivi depuis son origine des objectifs clairement définis :
– mettre à disposition de l'Union européenne une capacité d'expertise indépendante pour examiner les problèmes de la sûreté nucléaire et de sa réglementation dans les pays candidats à l'entrée dans l'Union européenne. Ce premier objectif a été mené à bien lors des élargissements de l'Union

Réunion plénière de WENRA, 13-14 novembre 2013

européenne de 2004 et 2007. Ainsi, WENRA a recommandé et obtenu la fermeture de huit réacteurs chez les candidats à l'adhésion à l'Union européenne, à savoir les deux réacteurs de la centrale d'Ignalina en Lituanie, les deux réacteurs de la centrale de Bohunice en Slovaquie et les quatre réacteurs de la centrale de Kozlodouï en Bulgarie ;
– développer une approche commune pour ce qui concerne la sûreté nucléaire et sa réglementation, en particulier au sein de l'Union européenne. Pour ce second objectif, WENRA a créé deux groupes de travail qui ont pour objectif d'harmoniser les approches de la sûreté pour continuellement l'améliorer, dans les domaines :
  • de la sûreté des réacteurs (Groupe de travail d'harmonisation sur les réacteurs ou « RHWG » pour *Reactor Harmonisation Working Group*).
  • des déchets radioactifs, le stockage du combustible usagé, le démantèlement (Groupe de travail sur les déchets et de démantèlement ou « WGWD pour *Radioactive Waste, Spent Fuel Storage, Decommissioning* »).

Dans chacun de ces domaines, les groupes ont défini, par thème technique, des niveaux de référence reposant sur les normes les plus récentes de l'AIEA et sur les approches les plus exigeantes adoptées dans l'Union européenne et, de fait, dans le monde.

En 2006, les membres de WENRA ont développé, pour les réacteurs électronucléaires, des plans d'action nationaux visant, pour tout domaine technique dans lequel des différences ont été identifiées, à mettre les réglementations nationales en conformité avec les niveaux de référence définis en 2005. Ils s'étaient fixés l'objectif de parvenir à une situation harmonisée à l'horizon 2010. Un effort important a été accompli par les Autorités de sûreté des pays concernés – en France, l'arrêté INB publié le 7 février 2012 reprend très largement les résultats des travaux de WENRA et de fait, les pratiques en vigueur sont majoritairement en conformité avec ces niveaux de référence – et les travaux de « transposition » des niveaux de référence se poursuivent.

En 2008, outre la poursuite des travaux engagés, WENRA a lancé de nouveaux chantiers concernant les objectifs de sûreté pour les nouveaux réacteurs.

La contribution majeure de WENRA en 2011 et 2012 aura été l'élaboration, conformément à la sollicitation du Conseil européen de mars 2011, du cahier des charges européen des « stress tests », à la lumière des premières leçons à tirer de l'accident de Fukushima. WENRA a accumulé plus de 14 ans d'expérience et d'échanges entre Autorités de sûreté, ce qui a permis d'instaurer une certaine confiance entre ses membres. Cette confiance était indispensable pour que des évaluations complémentaires de sûreté puissent être organisées dans 17 pays sur la même base méthodologique.

En 2012, WENRA avait décidé de poursuivre la réflexion en créant des groupes de travail spécifiques, notamment sur l'assistance mutuelle des Autorités de sûreté en cas d'accident grave dans un pays européen, la protection des centrales contre les risques naturels, le confinement des réacteurs dans le cas d'accidents graves, la gestion des accidents et les examens périodiques de sûreté. WENRA a travaillé en lien avec l'évolution des travaux de ENSREG.

En 2013, WENRA a adopté un référentiel sur la sûreté des nouveaux réacteurs ainsi qu'une mise à jour des niveaux de référence WENRA pour les réacteurs existants, afin de tenir compte des premiers retours d'expérience de l'accident de Fukushima. Enfin, WENRA a créé un groupe de communication afin d'améliorer sa visibilité auprès du public.

2-1-7 L'Association des responsables des Autorités européennes compétentes en radioprotection (HERCA)

L'existence d'un socle réglementaire européen de la radioprotection, laissant à chaque pays une certaine marge de manœuvre pour l'intégration des règles européennes dans le droit national, a entraîné une transposition hétérogène dans ce domaine, conduisant à des écarts importants. Cela a pu conduire, par exemple, à la définition de mesures de protection des populations différentes d'un pays frontalier à l'autre en cas d'accident nucléaire, ou à des mesures de protection différentes pour les travailleurs frontaliers itinérants.

L'ASN est convaincue que pour progresser en matière d'harmonisation en Europe, sur le thème de la radioprotection notamment, il est nécessaire d'organiser une concertation étroite entre les responsables d'Autorités européennes compétentes en radioprotection. C'est ainsi, qu'en 2007, HERCA, l'association des responsables des Autorités compétentes en radioprotection en Europe a été créée. L'association s'est donnée pour ambition d'accroître la coopération européenne en matière de radioprotection. Après six ans de fonctionnement, l'association HERCA est devenue un acteur majeur de la radioprotection en Europe, qui affiche déjà des résultats concrets contribuant à l'harmonisation de la réglementation et des pratiques.

Quatre groupes de travail travaillent actuellement sur les thèmes suivants :
– travailleurs et passeport dosimétrique ;
– justification et optimisation de l'utilisation des sources dans le domaine non-médical ;
– applications médicales ;
– préparation et gestion des situations d'urgence.

Trois « Task Forces » ont également été créées en 2013 pour analyser la formation et l'éducation en radioprotection, la radioprotection dans le domaine vétérinaire et la révision du fonctionnement d'HERCA.

En 2013, se sont tenues les onzième et douzième réunions du Conseil d'HERCA. Les 26-27 juin, l'Autorité de sûreté radiologique islandaise (GR) a accueilli à Reykjavik la onzième réunion de l'association HERCA sous la présidence de Sigurdur Magnússon (Islande). 37 représentants de 22 pays ont examiné les résultats des travaux conduits par les quatre groupes de travail d'HERCA et par les « Task Forces ». A cette occasion, ont été approuvés :
– un document contenant des mesures pratiques pour une meilleure harmonisation des réactions de pays européens en cas d'urgence nucléaire ou radiologique dans un pays non européen ;

– les résultats d'une enquête sur la situation en Europe concernant l'utilisation de tomographes dans le cadre du dépistage médical.

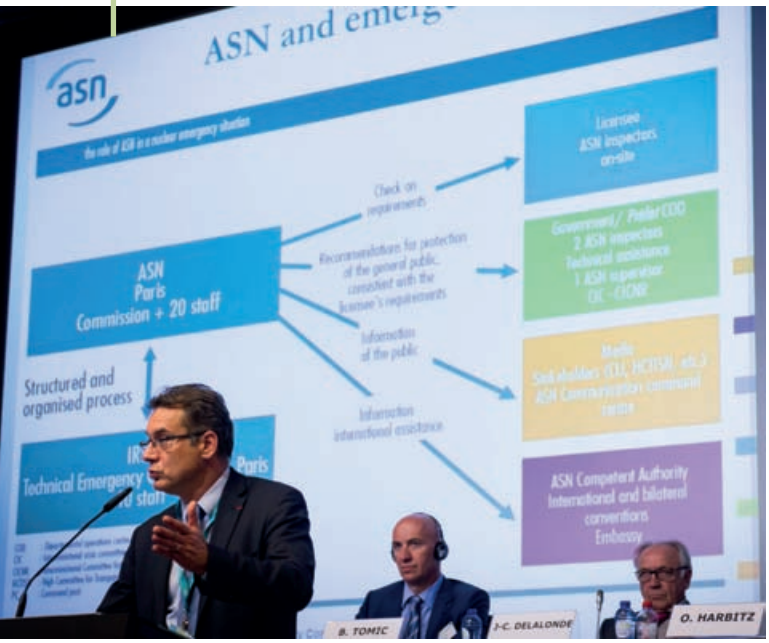
La 12e réunion d'HERCA a eu lieu à Berlin les 26-27 novembre 2013. Les chefs d'Autorités des 22 pays européens (ainsi que la Commmission européenne et l'AIEA comme observateurs) ont participé à cette réunion. Les conclusions de la Task Force sur l'éducation et la formation en radioprotection ainsi que dans le domaine vétérinaire ont été présentées et approuvées. Lors de cette réunion, le conseil d'HERCA a aussi souligné le progrès des groupes de travail, notamment ceux concernant les urgences et les applications médicales. La mise en œuvre de l'approche « HERCA », visant une meilleure coordination en Europe en matière de situation d'urgence, progresse, tant au sein d'HERCA que dans d'autres enceintes internationales.

L'approche « HERCA » pour les situations d'urgence a été présentée dans les principales enceintes au plan européen (2e conférence ENSREG, le comité de l'Article 31 du Traité Euratom, …) et international (AEN).

En 2014, il est prévu d'organiser un séminaire sur l'inspection dans le domaine médical. Enfin, HERCA a soutenu l'initiative conjointe de l'ASN et de la NRPA (Autorité de radioprotection norvégienne) d'organiser en 2014 un atelier sur les plans d'action radon.

Toujours dans le domaine des urgences, un système de communication a été mis en place entre les pays membres d'HERCA et la Commission européenne. Afin de ne pas dupliquer le travail dans d'autres enceintes, HERCA a engagé des actions pour mieux se coordonner avec d'autres organismes et clubs (ex. WENRA, AEN, …) sur le volet post-Fukushima.

Intervention de P.-F. Chevet lors de la conférence ENSREG des 11 et 12 juin 2013



2-1-8 La participation de l'ASN au 7e Programme Cadre de R&D Euratom

En 2013, l'ASN a poursuivi son implication comme partenaire dans les projets européens SITEX et PREPARE, conduits dans le cadre du 7e Programme cadre de recherche et développement (PCRD) Euratom.

– **SITEX** (*Sustainable network for Independent Technical Expertise for radioactive Waste disposal*) : l'objectif de ce projet, qui s'étend sur deux ans, est de développer une vue commune des Autorités de sûreté et de leurs supports techniques sur la démarche d'expertise et d'autorisation de création et d'exploitation d'un stockage géologique afin d'accompagner les programmes nationaux de plusieurs pays européens. Par ailleurs, l'objectif de SITEX est d'instaurer un dialogue entre les régulateurs et la plateforme dite des agences « IGD-TP » consacrée au stockage géologique des déchets (dont fait partie l'ANDRA). L'ASN est représentée dans le programme SITEX par sa Direction des déchets, des installations de recherche et du cycle.
– **PREPARE** (*Innovative integrated tools and Platforms for Radiological Emergency Preparedness and post-Accident Response in Europe*) : ce projet, d'une durée de trois ans à partir de 2013, concerne notamment les situations d'urgence et de gestion post-accidentelle dans le domaine du transport de substances radioactives. Il a fait l'objet d'un appel d'offres européen et regroupe des industriels, différentes Autorités compétentes et différents centres de recherche. L'ASN y est représentée par sa Direction du transport et des sources.

2-1-9 Les actions d'assistance au plan multilatéral

À la suite de la catastrophe de Tchernobyl survenue le 26 avril 1986 et de la chute du bloc soviétique, le sommet du G7 à Munich, en juillet 1992, a défini trois axes prioritaires d'assistance aux pays d'Europe de l'Est dans le domaine de la sûreté nucléaire :
– contribuer à améliorer la sûreté en exploitation des réacteurs existants ;
– soutenir financièrement les actions d'amélioration qui peuvent être apportées à court terme aux réacteurs les moins sûrs ;
– améliorer l'organisation du contrôle de la sûreté, en distinguant les responsabilités des différents intervenants et en renforçant le rôle et les compétences des Autorités de sûreté nucléaire locales.

La coopération en matière de sûreté nucléaire avec les pays de l'Europe de l'Est s'est poursuivie en 2013 au titre de « l'Instrument de coopération en matière de sûreté nucléaire » (ICSN) qui s'étend à tous les pays tiers. L'ICSN était applicable jusqu'au 31 décembre 2013 et doté d'un montant global de 524 millions d'euros (sur la période 2009-2013).

L'assistance apportée concrètement par l'ASN au travers de l'ICSN a essentiellement pris la forme d'une aide aux Autorités de sûreté nucléaire. L'ASN a participé en 2013 à des projets d'assistance réglementaire à l'Ukraine et au Vietnam.

Par ailleurs, la Commission européenne a adopté le 7 décembre 2011 une proposition d'un nouvel instrument

prorogeant l'ICSN pour la période du 1er janvier 2014 au 31 décembre 2020, avec une enveloppe abaissée à 200 millions d'euros du fait des restrictions budgétaires au niveau européen.

Parmi les objectifs du nouvel instrument, on notera la volonté de :
– soutenir la promotion et la mise en œuvre des normes les plus strictes en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection dans les installations nucléaires et les pratiques radiologiques des pays tiers ;
– soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies responsables concernant le stockage ultime du combustible usé, la gestion des déchets, le déclassement des installations et l'assainissement d'anciens sites nucléaires.

Afin d'améliorer la mise en place de l'ICSN pour la nouvelle période, la Commission européenne a sollicité une réflexion avec ses principaux partenaires. A partir de 2014, elle prévoit de consulter ENSREG afin de définir la stratégie à mettre en place pour soutenir les pays tiers.

Ces actions sont complétées par d'autres programmes internationaux d'assistance technique qui répondent à des résolutions prises par le G8 ou menées par l'AIEA pour améliorer la sûreté nucléaire dans les pays tiers et qui sont financés par les contributions d'États donateurs et de l'Union européenne.

Dans ce cadre, l'ASN participe à des groupes d'experts auprès de la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) chargée de gérer des fonds multilatéraux afin de financer un nouveau sarcophage pour l'unité 4 de Tchernobyl et la construction d'installations d'entreposage et de traitement pour les combustibles usés et déchets encore présents sur le site.

Enfin, l'ASN est membre de la délégation française au groupe de sûreté et de sécurité nucléaires (NSSG - *Nuclear Safety and Security Group*) du G8. En 2013, les sujets traités sous présidence britannique ont concerné la préparation et la réponse aux situations d'urgence (et notamment les échanges sur le sujet entre la France et le Royaume-Uni), le renforcement du mécanisme de la convention sur la sûreté nucléaire ainsi que la responsabilité civile en matière nucléaire et les programmes d'assistance gérés par la BERD.

Le programme du NSSG en 2014, sous présidence russe, devrait continuer à laisser une large place à la préparation et à la gestion de crise et couvrir la réhabilitation des territoires contaminés.

2-2 L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

L'AIEA est une organisation des Nations unies basée à Vienne. Elle regroupe, en 2013, 159 États membres. L'AIEA organise ses activités autour de deux grands axes : d'une part, le contrôle des matières nucléaires et de la non prolifération, et d'autre part, toutes les activités liées aux utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire. Dans ce dernier domaine, deux départements de l'AIEA sont respectivement en charge du développement et de la promotion des applications de la radioactivité et en particulier de l'énergie nucléaire et de la sûreté et la sécurité des installations et activités nucléaires.

En septembre 2011, le Conseil des Gouverneurs de l'AIEA a approuvé un plan d'action préparé par le secrétariat de l'Agence. L'objectif général de ce plan est de renforcer la sûreté à l'échelle mondiale en prenant en compte les premiers enseignements de l'accident de Fukushima.

Ce plan identifie 12 actions principales déclinées elles-mêmes en actions ciblées mises en œuvre par le secrétariat de l'Agence ou par les États membres.

Parmi celles-ci, figure le renforcement des activités de l'AIEA relatives au maintien d'un haut niveau de sûreté nucléaire (établissement des standards de sûreté, recours aux instruments de revues par les pairs tels que les IRRS, les OSART, révision des Conventions internationales en lien avec la sûreté nucléaire, la notification d'un accident et l'assistance aux pays victimes de l'accident…).

L'AIEA concentre ses travaux dans les domaines suivants :

– **La révision et la consolidation des « normes de sûreté » ou « Safety Standards », décrivant les principes et pratiques de sûreté que la grande majorité des États membres utilise comme base de leur réglementation nationale.**

Cette activité est supervisée par la Commission sur les normes de sûreté (CSS) mise en place en 1996. La CSS est composée de 24 représentants au plus haut niveau des Autorités de sûreté, nommés pour quatre ans et est présidée depuis début 2012 par la directrice générale de l'Autorité tchèque, Dana Drabova. En 2013, se sont déroulées les 33e et 34e réunions de la CSS. La France y était représentée par le directeur général adjoint de l'ASN, Jean-Luc Lachaume.

Cette commission coordonne le travail de quatre comités chargés de suivre l'élaboration des documents dans leur domaine respectif : NUSSC (*Nuclear Safety Standards Committee*) pour la sûreté des installations, RASSC (*Radiation Safety Standards Committee*) pour la radioprotection, TRANSSC (*Transport Safety Standards Committee*) pour la sûreté des transports de matières radioactives et WASSC (*Waste Safety Standards Committee*) pour la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. La France, représentée par l'ASN, est présente dans chacun de ces comités qui se réunissent deux fois par an. Il convient de noter que le représentant de l'ASN au NUSSC, Fabien Féron, a été nommé en 2011 président de ce comité avec un mandat de trois ans. Des représentants des divers organismes français concernés participent également aux groupes techniques qui rédigent ces documents.

Afin d'améliorer l'intégration des aspects relatifs à la sécurité et à la sûreté nucléaires, un comité dédié à la sécurité (NSGC) a été constitué, à l'image de ceux qui existent déjà pour la sûreté et une interface formalisée a été créée entre les comités « sûreté » et « sécurité ». A plus long terme, une extension du champ de la CSS vers les sujets « sécurité » ayant un domaine de recouvrement avec la sûreté est envisagée.

– **L'accroissement du nombre de missions d'audits demandées par les États membres à l'AIEA et le renforcement de leur efficacité.**

Les missions OSART et IRRS s'inscrivent dans cette catégorie. Ces missions sont réalisées en utilisant les normes de sûreté de l'AIEA comme référentiel, ce qui confère à ces normes le statut de référence internationale.

Les missions OSART sont réalisées par une équipe d'experts provenant de pays tiers qui, pendant deux à trois semaines, examinent l'organisation de la sûreté en exploitation des centrales nucléaires. La prise en compte effective des recommandations et des suggestions émises par l'équipe d'experts est vérifiée lors d'une mission de suivi organisée 18 mois après la visite des experts. La 25e mission OSART réalisée en France (soit une mission OSART par an) s'est déroulée du 17 juin au 4 juillet 2013, à la centrale nucléaire de Chooz. Comme pour les missions précédentes, le rapport rédigé à l'issue de cette mission sera publié sur *www.asn.fr*. L'ensemble du parc nucléaire français a maintenant fait l'objet d'une mission OSART.

Les missions IRRS sont consacrées à l'analyse de tous les aspects du cadre de sûreté régissant l'activité d'une Autorité de sûreté. En 2013, l'ASN a participé à plusieurs missions IRRS, respectivement en Finlande, Belgique, Pologne et République Tchèque ainsi qu'au Royaume-Uni. Par ailleurs l'ASN, qui a reçu une mission IRRS en 2006, a lancé la préparation de la prochaine mission IRRS qui sera accueillie en France en novembre 2014. Les revues par les pairs sont au cœur des réflexions sur l'évolution du cadre international de sûreté nucléaire. Plusieurs pays considèrent en effet que, les standards de sûreté de l'AIEA n'étant pas contraignants, il est essentiel de rendre obligatoires les revues par les pairs à un rythme régulier, et de donner à leurs résultats un large écho. On notera que les pays membres de l'Union européenne sont déjà soumis, au travers des dispositions de la directive européenne sur la sûreté des installations nucléaires de 2009, à des revues par les pairs périodiques et obligatoires de leur organisation générale en matière de sûreté nucléaire.

– **Les formations régionales et l'accueil de stagiaires**. L'ASN répond à d'autres sollicitations du secrétariat de l'AIEA, en particulier pour participer à des formations régionales en radioprotection et à des missions d'expertise, dont les bénéficiaires prioritaires sont les pays de culture francophone. En 2013, dans le cadre de programmes de bourses et de voyages d'études de l'AIEA, la Direction des relations internationales, les divisions de l'ASN de Paris, Dijon, Nantes et Strasbourg ont accueilli des stagiaires du Sénégal, Cameroun, Roumanie, Algérie et Maroc pour des stages d'une à trois semaines et leur ont présenté l'ASN, son expérience et ses pratiques d'inspection en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

– **L'harmonisation des outils de communication**. L'ASN demeure fortement impliquée dans les travaux relatifs à l'échelle INES (*International Nuclear and radiological Event Scale*). Il est en effet apparu nécessaire de développer des supports d'aide à l'utilisation de cet outil de communication.

À la demande de la France, un groupe de travail sur le classement des événements de radioprotection impliquant des patients a été créé en 2006. Il réunit les États membres de l'AIEA plus particulièrement sensibilisés à l'enjeu que représente la radioprotection des patients (l'Allemagne, la Belgique, le Brésil, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, le

À noter en 2013

Directive européenne « normes de base »

La proposition de nouvelle directive Euratom relative aux normes de base de radioprotection a été adoptée au Conseil de l'Union européenne en fin d'année 2013. Les États membres disposent d'un délai de 4 ans pour transposer cette nouvelle directive après sa publication. Cette réforme des normes de base européennes en matière de radioprotection vise à consolider cinq directives existantes[1] , à prendre en compte les recommandations de la CIPR et à mettre en cohérence le cadre européen avec les nouvelles normes de base de l'AIEA.

Dès 2010, une proposition de directive avait fait l'objet d'une consultation informelle des États membres. L'ASN avait émis un avis favorable à cette proposition qui présentait des avancées positives sur l'application du principe de justification, sur l'approche graduée dans la mise en œuvre du système réglementaire en fonction du risque radiologique encouru, sur les sources naturelles de rayonnements ionisants, notamment pour le radon. Enfin, l'ASN avait constaté que la réglementation française avait déjà anticipé le renforcement de certaines prescriptions, en particulier dans le domaine de la radiothérapie, en étant parfois plus avancée, par exemple, en matière de radioprotection des travailleurs.

L'ASN, par ses avis émis en 2011, a contribué activement à l'élaboration de la contribution française entre 2011 et 2013. En novembre 2013, en accord avec le Gouvernement, l'ASN a engagée la mise en place d'un Comité de transposition de cette nouvelle directive dont elle assure désormais le secrétariat technique. Le comité a déjà prévu de travailler en première priorité sur les modifications législatives nécessaires à apporter au code de la santé publique. Au-delà de ces sujets d'ordre législatif, l'ASN participera à l'ensemble des travaux réglementaires qui seront engagés durant l'année 2014 pour mettre à jour le code de la santé publique et le code du travail.

1. (96/29 relative à la protection du public et des travailleurs, 97/43 relative à la protection des patients lors d'expositions médicales, 89/618 relative à l'information du public sur les mesures de protection en cas d'urgence radiologique, 90/641 relative aux travailleurs extérieurs et 2003/122 relative aux sources de haute activité).

Japon, la Hongrie et l'Ukraine). Les travaux de ce groupe ont abouti, en juillet 2012, à l'élaboration d'un projet de document technique proposant une méthode de classement des événements de radioprotection impliquant les patients en cohérence avec la méthodologie de classement d'INES. Forte de l'expérience acquise grâce à l'élaboration et à l'utilisation de l'échelle ASN-SFRO en France (voir chapitre 4), l'ASN s'est fortement impliquée dans le développement de ce document. La méthodologie fait l'objet d'une période d'évaluation de 18 mois, qui a débuté en février 2013, par les pays qui se sont portés volontaires (à ce jour, la Belgique, le Brésil, les États-Unis, l'Espagne, la France, l'Inde, le Luxembourg, le Portugal et la Suède).

De façon générale, l'ASN s'investit fortement dans les différentes actions menées par l'AIEA en apportant un soutien significatif à certaines initiatives, notamment celles qui ont été développées après l'accident de Fukushima. L'ASN participe ainsi actuellement à trois groupes de travail parmi les cinq qui élaborent le rapport complet sur l'accident japonais coordonné par le secrétariat de l'Agence, qui sera publié d'ici la fin de l'année 2014.

2-3 L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)

L'AEN, créée en 1958, compte 31 pays membres appartenant à l'Europe, l'Amérique du nord et la région Asie-Pacifique. Son principal objectif est de promouvoir la coopération pour le développement de l'énergie nucléaire en tant que source d'énergie sûre, acceptable d'un point de vue environnemental et économique.

Au cours de l'année 2013, l'AEN a poursuivi ses activités liées à l'analyse du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, tant au niveau de ses groupes de travail, que dans le cadre de séminaires spécifiques (organisation le 5 juin 2013 d'un atelier consacré aux évolutions du concept de « défense en profondeur »). Le 10 septembre, Luis Echavarri, directeur général de l'AEN, et Jean-Christophe Niel, directeur général de l'ASN ont rendu public le rapport présentant la synthèse des actions menées par les pays membres de l'AEN, par ses comités techniques et définissant ses priorités de travail pour les prochaines années. Ce rapport, intitulé « *The Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Accident : OECD/NEA Nuclear Safety Response and Lessons Learnt* » porte plusieurs messages issus des premières réflexions sur le retour d'expérience de l'accident de Fukushima (responsabilité première de l'exploitant dans le domaine de la sûreté, importance de la prise en compte des facteurs humains et organisationnels, nécessité de renforcer la préparation aux situations d'urgence). Les conclusions de ce rapport rappellent également que la possibilité d'un accident nucléaire grave ne peut être écartée et que l'analyse approfondie du retour d'expérience de l'accident de Fukushima prendra au moins encore une dizaine d'années. Ce rapport est disponible sur le site Internet de l'AEN :
www.oecd-nea.org/pub/2013/7161-fukushima2013.pdf

Au sein de l'AEN, l'ASN participe aux travaux du Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CNRA - *Committee on Nuclear Regulatory Activities*), présidé par Jean-Christophe Niel depuis décembre 2012, au Comité de sûreté radiologique et de santé publique (CRPPH - *Committee on Radiation Protection and Public Health*), au Comité de gestion des déchets radioactifs (*RWMC - Radioactive Waste Management Committee*) ainsi qu'à quelques groupes de travail du Comité sur la sûreté des installations nucléaires (CSNI - *Committee on the Safety of Nuclear Installations*).

Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CNRA)

En dehors de ses actions spécifiquement consacrées au retour d'expérience de l'accident de Fukushima, le CNRA a poursuivi le contrôle de ses quatre groupes de travail qui couvrent des domaines variés (*Working Group on Operating Experience, Working Group on Inspection Practises, Working Group on Public Communication* et *Working Group on the Regulation of New Reactors*) et coordonné la rédaction d'un livre vert intitulé « *The Characteristics of an Effective Regulator* ». Un atelier sur ce sujet a été organisé du 29 au 30 octobre 2013 en Suède.

L'ASN assure également la présidence d'un groupe technique consacré aux pratiques d'inspections qui développe notamment un programme d'observations d'inspections menées dans les différents pays membres.

Des informations complémentaires sur les activités de l'AEN/CNRA sont disponibles à l'adresse suivante :
www.oecd-nea.org/nsd/cnra/

Comité de radioprotection et de santé publique (CRPPH)

Du 14 au 16 mai 2013, l'ASN a participé à la 71e réunion du CRPPH de l'AEN. Ce comité, composé d'experts en radioprotection, est reconnu à l'échelle internationale et travaille en étroite coopération avec les autres organisations internationales qui interviennent dans le domaine de la radioprotection (CIPR, AIEA, Commission européenne, Organisation mondiale de la santé [OMS], UNSCEAR). L'accident de Fukushima et son impact sur les activités des différents groupes de travail au sein de ce comité ont été à l'ordre du jour de la réunion lors d'une session conjointe avec les groupes des urgences du CRPPH, le WPNEM - *Working Party on Nuclear Emergency Matters*.

Des informations complémentaires sur les activités de l'AEN/CRPPH sont disponibles à l'adresse suivante :
www.oecd-nea.org/rp/crpph.html

Le programme multinational d'évaluation des conceptions de réacteurs (*Multinational Design Evaluation Program*) (MDEP)

Créé en 2006, le MDEP est une initiative de coopération internationale visant à développer des approches innovantes afin de mutualiser les ressources et les connaissances des Autorités de sûreté en charge de l'évaluation réglementaire de nouveaux réacteurs. Ce programme a comme objectif majeur de contribuer à une harmonisation des normes de sûreté et de leur mise en œuvre.

À la demande des Autorités de sûreté membres du MDEP, l'AEN assure le secrétariat technique de ce programme. Un agent de l'ASN est détaché auprès de l'AEN pour contribuer à cette tâche.

Membres du programme MDEP

L'année 2013 a été marquée par l'adhésion de l'Autorité de sûreté de Suède (SSM) au MDEP qui a ainsi rejoint les Autorités de douze autres pays déjà membres de ce programme (États-Unis, Canada, Chine, Finlande, France, Japon, Corée du Sud, Fédération de Russie, Afrique du Sud, Royaume-Uni). Ces adhésions, ainsi que l'intérêt manifesté par d'autres Autorités, dont celle de la Turquie, pour rejoindre le programme, sont une marque de reconnaissance du dynamisme et de la qualité des travaux du MDEP.

Organisation du MDEP

Définies par le comité stratégique, les grandes orientations des travaux menés au sein du MDEP sont mises en œuvre par le comité de direction technique (*Steering Technical Committee*). Ces travaux sont réalisés au sein de groupes de travail portant, d'une part, sur des projets spécifiques de réacteurs nucléaires (DSWG - *Design Specific Working Group*), et d'autre part, sur des sujets techniques spécifiques (ISWG - *Issue Specific Working Group*).

Aux groupes DSWG consacrés au réacteur EPR (réunissant les Autorités de sûreté de la Chine, de l'Inde, des États-Unis, de la France, de la Finlande et du Royaume-Uni), au réacteur AP1000 (réunissant les Autorités de sûreté du Canada, des États-Unis, du Royaume-Uni et de la Chine) et au réacteur APR1400 (réunissant les Autorités de la Corée du Sud, des Émirats Arabes Unis, des États-Unis et de la Finlande), s'ajouteront prochainement un groupe consacré au réacteur VVER (auquel participeront notamment les Autorités de sûreté de Finlande, d'Inde et de Russie) et un groupe consacré au réacteur ABWR (Autorités de sûreté des États-Unis, de Finlande, du Japon et du Royaume-Uni).

Trois groupes ISWG travaillent respectivement sur l'harmonisation de l'inspection multinationale des fabricants de composants nucléaires (*VICWG - Vendor Inspection Cooperation Working Group*), sur les normes et codes relatifs aux équipements sous pression (CSWG - *Codes and Standards Working Group*) et sur les normes de conception relatives au contrôle-commande numérique (DICWG - *Digital Instrumentation and Control Working Group*).

Activités du MDEP

Lors de sa réunion annuelle organisée en mars 2013 à Washington, le comité stratégique du MDEP a validé les programmes de travail des différents groupes de travail pour les prochaines années et l'adhésion de l'Autorité de sûreté suédoise, le SSM. Les représentants des différentes Autorités ont, à cette occasion, discuté des premiers éléments du retour d'expérience de l'accident de Fukushima et approuvé l'organisation d'un séminaire consacré au contrôle du processus de démarrage des réacteurs EPR et AP1000 actuellement en construction à travers le monde. L'ASN a participé à ce séminaire qui s'est déroulé du 4 au 6 juin 2013 en Chine.

Le rapport d'activité 2012 du MDEP a été publié en juin 2013, contribuant à informer des travaux du MDEP les parties prenantes que constituent les Autorités de sûreté nucléaire ne participant pas au MDEP, les industriels du nucléaire et le grand public.

Le MDEP a veillé à maintenir ses interactions avec l'industrie nucléaire via l'organisation de réunions spécifiques avec les concepteurs et le groupe CORDEL - *Cooperation in Reactor Design Evaluation and Licensing* de la *World Nuclear Association* - WNA.

Dans le but de renforcer et de pérenniser le dialogue entre les membres du MDEP et ces parties prenantes, une troisième conférence MDEP sur la conception des nouveaux réacteurs sera organisée à Washington au printemps 2014. Cette conférence permettra de dresser un bilan des activités du MDEP et de mener une réflexion sur les perspectives du programme notamment en matière d'harmonisation, objectif qui demeure un processus de longue haleine.

2-4 Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR)

Créé en 1955, le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) procède à la synthèse de l'ensemble des données scientifiques sur les sources de rayonnements et les risques que ces rayonnements font peser sur l'environnement et la santé. Cette activité est supervisée par la réunion annuelle des représentations nationales des États membres, composée d'experts de haut niveau, dont Mme Tirmarche et M. Bourguignon, commissaires de l'ASN. Les rapports de l'UNSCEAR traitent de thèmes variés tels que les risques autres que les cancers, la prise en compte de l'incertitude de la dose reçue et son impact sur l'incidence des cancers… En 2013, un rapport étudiant plus spécifiquement les risques sanitaires après exposition aux rayonnements ionisants pendant l'enfance a été publié. Un groupe d'experts a été mis en place pour étudier l'évaluation de l'impact sur la santé et l'environnement de l'accident de Fukushima. Ce groupe a présenté des conclusions préliminaires en mars 2013 et le rapport final devrait être publié en 2014. Une synthèse a été présentée en novembre 2013 à l'occasion de l'Assemblée générale des Nations unies.

L'ASN a participé à la 60e réunion de l'UNSCEAR qui a eu lieu à Vienne du 26 au 29 mai 2013.

2-5 L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA)

L'association INRA- *International Nuclear Regulators' Association* regroupe les Autorités d'Allemagne, du Canada, de Corée du

Sud, d'Espagne, des États-Unis, de la France, du Japon, du Royaume-Uni et de la Suède. Cette association permet une concertation régulière et informelle sur les problèmes de sûreté nucléaire (chacun fait part de son actualité nationale et de ses prises de position sur des enjeux internationaux). Elle se réunit deux fois par an dans le pays qui en assure la présidence, chaque pays l'assurant pendant un an à tour de rôle (le Japon en 2013 et l'Allemagne en 2014). En 2013, deux sujets ont particulièrement marqué les travaux : d'une part, la stabilisation de la situation sur le site de Fukushima et la gestion post-accidentelle, et d'autre part, la contrefaçon des pièces utilisées dans des installations nucléaires, notamment en Corée du Sud.

2-6 L'Association des Autorités de sûreté nucléaires des pays exploitant des centrales de conception française (FRAREG)

L'association FRAREG - *Framatome Regulators* a été créée en mai 2000 lors de la réunion inaugurale qui s'est tenue à l'invitation de l'Autorité de sûreté nucléaire sud-africaine dans la ville du Cap. Elle regroupe les Autorités de sûreté nucléaire d'Afrique du Sud, de Belgique, de Chine, de Corée du Sud et de France.

Elle s'est donnée pour objectif de faciliter les échanges d'expérience d'exploitation tirée du contrôle des réacteurs conçus ou construits par le même fournisseur et de permettre aux Autorités de sûreté nucléaire de comparer les méthodes qu'elles appliquent pour faire face aux problèmes génériques et évaluer le niveau de sûreté des réacteurs de type Framatome qu'elles contrôlent.

En 2013, la septième réunion de cette association s'est tenue en France. Outre le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs Framatome, les modifications concrètes apportées à ces réacteurs à la suite de l'accident de Fukushima étaient à l'ordre du jour de cette réunion qui s'est poursuivie par la visite du chantier du réacteur EPR de Flamanville. La prochaine réunion aura lieu en 2015 en Belgique.

2-7 Le Réseau ALARA Européen (EAN) et le Réseau des Autorités en radioprotection (ERPAN)

Le principe ALARA (« *As Low As Reasonably Achievable* ») consiste à mettre en œuvre les actions de protection les plus efficaces jugées « raisonnables » quels que soient les niveaux d'exposition qui, en tout état de cause, doivent être justifiés et inférieurs aux limites réglementaires. L'application de ce principe implique d'examiner, d'une part, les ressources de protection et, d'autre part, leur efficacité, pour aboutir à la meilleure protection possible eu égard aux conditions économiques et sociales. Ainsi, sous l'égide de la Commission européenne, le réseau ALARA (20 pays) identifie, évalue et sélectionne les actions de radioprotection les mieux à même de maintenir les expositions des intervenants et du public à un niveau aussi bas que raisonnablement possible.

32e réunion INRA du 5 au 8 mai 2013 à Tokyo

En 2013, l'ASN a participé aux deux réunions semestrielles du groupe directeur du Réseau ALARA européen (EAN) qui se sont tenues les 20 juin et 3 décembre à Paris. Ces réunions ont été l'occasion, pour les différents États de présenter des sujets d'actualité liés à la démarche ALARA.

Le 21 juin, l'ASN a accueilli la réunion annuelle du réseau européen des Autorités en charge du contrôle de la radioprotection (ERPAN), un sous-réseau d'EAN. A cette occasion, l'ASN a, présenté les résultats de deux enquêtes lancées au sein du réseau : l'une concernant la gestion des déchets et effluents contaminés par des radionucléides de période « longue » (supérieure à 100 jours), dans les services de médecine nucléaire, et, l'autre relative au niveau maximal d'énergie des photons utilisés en radiothérapie.

2-8 L'Organisation mondiale de la santé (OMS)

À la suite du colloque de Bonn (décembre 2012) organisé conjointement par l'OMS et l'AIEA et destiné à préparer le plan de travail pour les dix prochaines années en matière de radioprotection médicale, le commissaire de l'ASN M. Bourguignon a participé à la réunion organisée sur le thème « Radioprotection médicale : recommandations pour les 10 prochaines années » du 10 septembre 2013 à Genève. Ce plan de travail a été publié en juillet 2013.

En février 2013, l'OMS a publié son rapport intitulé « Évaluation des risques pour la santé de l'accident nucléaire survenu après le grand tremblement de terre et le tsunami qui ont touché l'est du Japon en 2011 (sur la base d'une estimation préliminaire des doses) ». Selon ses conclusions, les risques sont faibles pour l'ensemble de la population à l'intérieur et à l'extérieur du Japon. Pour cette dernière, aucune augmentation observable des taux de cancer n'est envisagée par rapport aux taux de référence. Cependant, des cas de cancers de la thyroïde de l'enfant sont déjà rapportés. Il convient donc d'être prudent vis-à-vis des évaluations basées sur des calculs de risques effectués à partir d'hypothèses qui pourraient ne pas refléter la situation réelle d'exposition aux rayonnements ionisants dans les premiers jours.

2-9 La Commission internationale de protection radiologique (CIPR)

Créée en 1928, la CIPR est une organisation non-gouvernementale dont l'objectif est d'apprécier l'état des connaissances sur les effets des rayonnements afin d'identifier leurs implications du point de vue des règles de protection à adopter. La CIPR analyse les résultats des recherches effectuées dans le monde et examine les travaux d'autres organisations internationales, notamment ceux de l'UNSCEAR. Elle émet des recommandations générales, destinées, en particulier, aux organismes réglementaires, sur les règles de protection et les niveaux d'exposition à ne pas dépasser.

Mme Tirmarche et M. Bourguignon ont été nommés auprès de la Commission internationale de protection radiologique à compter du 1er juillet 2013. Mme Tirmarche est membre du comité « Effets sanitaires des radiations » depuis 2000 ; M. Bourguignon est membre du Comité « Protection en médecine ».

Ces commissaires ainsi que le directeur général de l'ASN, Jean-Christophe Niel, ont participé au *Deuxième symposium international sur le système de radioprotection* organisé par le CIPR à Abu Dhabi du 22 au 24 octobre 2013.

3 Les relations bilatérales

L'ASN collabore avec de nombreux pays dans le cadre d'accords bilatéraux qui sont :
- soit des accords gouvernementaux (comme par exemple avec l'Allemagne, la Belgique, le Luxembourg et la Suisse) ;
- soit des arrangements administratifs entre l'ASN et ses homologues (une vingtaine).

Les relations bilatérales entre l'ASN et ses homologues étrangères constituent un axe prioritaire pour les actions internationales. Elles permettent des échanges sur les sujets d'actualité et la mise en place rapide d'actions de coopération. Elles pourraient se révéler également très utiles en cas de situations d'urgence.

3-1 Les échanges de personnel entre l'ASN et ses homologues étrangères

Une meilleure connaissance du fonctionnement des Autorités de sûreté et de radioprotection étrangères permet de tirer des enseignements pertinents pour le fonctionnement de l'ASN et de compléter la formation des personnels. Un des moyens retenus pour atteindre ce but est le développement des échanges de personnels.

Plusieurs modalités ont été retenues pour ces échanges :
- des actions de très courte durée (quelques jours) permettant de proposer à nos homologues de participer à des observations croisées d'inspections et à des exercices d'urgence nucléaire et radiologique conjoints. En 2013, plus de trente observations croisées d'inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ont été organisées. Des inspecteurs de l'ASN ont observé le déroulement d'inspections sur des centrales nucléaires, notamment en Allemagne, en Belgique, aux États-Unis et en Suisse, tandis que des inspecteurs étrangers (allemands, sud-coréens et suisses) participaient à des inspections sur des centrales françaises. Ces échanges ont également porté sur les installations du cycle (Sellafield au Royaume-Uni, SIA Radon en Russie ou La Hague en France). Par ailleurs, de nombreuses observations croisées d'inspections ont concerné des activités de radioprotection dans les domaines industriel et médical, notamment en Belgique, Suisse et France.
- des missions de courte durée (deux semaines à six mois) afin d'étudier un thème technique précis.
- des échanges de longue durée (de l'ordre de un à trois ans) permettant une immersion dans le fonctionnement d'Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection étrangères pour le connaître en profondeur. De tels échanges doivent, dans la mesure du possible, être réciproques.

Depuis avril 2013, la Direction des installations de recherche et des déchets de l'ASN (DRC) a accueilli une inspectrice de l'Autorité de sûreté nucléaire du Royaume-Uni (ONR) pour une durée de deux ans. Sa mission porte sur les installations du cycle et, plus particulièrement, sur la maintenance et le vieillissement de celles-ci.

En septembre 2013, a débuté la mise à disposition, pour une durée de 9 mois, d'un agent du *Consejo de Seguridad Nucléaire* - CSN au sein de DRC. Cet agent travaille notamment dans le domaine de la gestion des déchets de très faible activité. De manière réciproque, un ingénieur de l'ASN sera mis à la disposition du CSN à partir de février 2014 dans la direction en charge des situations d'urgence radiologique.

En août 2013, a débuté la mise à disposition, pour une durée de trois années, d'un agent de l'ASN auprès de l'Autorité de sûreté américaine. Il travaille notamment dans le domaine des facteurs sociaux, humains et organisationnels.

Ces mises à disposition de personnels se font également en direction des organisations internationales. Ainsi, un agent de l'ASN fait partie depuis l'automne 2010 de l'équipe chargée d'organiser les missions IRRS à l'AIEA. Un autre ingénieur de l'ASN, aujourd'hui recruté par l'AIEA, assure le secrétariat scientifique de la CSS (voir point 2-2). Enfin, et comme indiqué précédemment, l'ASN détache auprès de l'AEN deux agents pour, d'une part, contribuer aux travaux du secrétariat technique du MDEP et, d'autre part, appuyer le Département de la sûreté.

Ces échanges ou mises à disposition de personnels enrichissent les pratiques de l'ASN. L'expérience acquise depuis bientôt dix ans montre que les programmes d'échange d'inspecteurs contribuent, de façon importante, au dynamisme des relations bilatérales entre les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Enfin, la nomination de représentants d'Autorités de sûreté étrangères dans ses Groupes permanents d'experts mérite d'être soulignée. L'ASN a, en effet, mis en œuvre cette pratique qui permet, à des experts d'autres pays, non seulement de participer à ces Groupes permanents mais également d'en assurer parfois la présidence ou la vice-présidence. La participation aux Groupes permanents consacrés aux évaluations complémentaires de sûreté d'experts de pays européens confirme par ailleurs l'ouverture de l'ASN à l'expertise et au regard critique d'experts étrangers.

3-2 La coopération bilatérale entre l'ASN et ses homologues étrangères

Les relations bilatérales entre l'ASN et ses homologues étrangères sont structurées autour d'une approche intégrant sûreté nucléaire et radioprotection, pour chacun des pays avec lequel l'ASN entretient des relations. Parmi ceux-ci, on peut citer les exemples suivants :

Afrique du Sud

L'année 2013 a été propice à la relance d'échanges techniques entre l'ASN et son homologue sud-africaine, le *National Nuclear Regulatory body* - NNR.

En février 2013, un échange de deux jours a eu lieu sur les sites franciliens de l'ASN et de l'IRSN sur le thème de la gestion des situations d'urgence.

Le 21 juin 2013, à l'occasion de la venue de la délégation sud-africaine à Montrouge pour la 7e réunion de l'association FRAREG, a eu lieu un comité directeur franco-sud-africain. Les échanges ont notamment porté sur les actions mises en place dans les deux pays après l'accident de Fukushima, la communication vers le public en situation d'urgence, le processus d'autorisation d'un réacteur électronucléaire et le retour d'expérience issu du contrôle d'un réacteur en construction.

La division de Lyon de l'ASN a noué des échanges avec l'Autorité de sûreté sud-africaine (NNR) dans le but de partager les pratiques du contrôle des installations nucléaires, notamment la centrale nucléaire de Koeberg, dont la conception est très similaire à celle de la centrale nucléaire du Tricastin.

En 2013, deux inspecteurs sud-africains ont été accueillis à la division de Lyon pour assister à l'exercice national de crise organisé sur la plateforme AREVA du Tricastin le 7 novembre. Les échanges ont porté sur l'implication des directions de l'ASN et de la division de Lyon dans la préparation et le déroulement de cet exercice. Les inspecteurs ont également participé à une inspection concernant les équipements sous pression sur la centrale nucléaire du Tricastin.

Allemagne

La trente-neuvième Commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires (*Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen* – DFK) s'est tenue les 5 et 6 juin 2013 à Montrouge. Cette réunion annuelle a permis aux deux délégations de présenter les points d'actualité liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection ainsi que les bilans annuels concernant la sûreté des centrales de Fessenheim et de Cattenom pour la partie française et de Neckarwestheim et de Philippsburg pour la partie allemande.

Les représentants des quatre groupes de travail mis en place par la DFK ont également exposé leurs travaux. La réunion a été suivie de la visite du réacteur ORPHÉE et du Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI) du CEA de Saclay.

Belgique

La réunion annuelle du comité directeur réunissant l'ASN, l'AFCN et BEL V s'est tenue le 24 janvier 2013, suivie par une visite des installations de l'Institut national des radioéléments (IRE) à Fleurus le 25 janvier.

Les relations avec l'Autorité de sûreté belge, l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN) et son support technique, BEL V, couvrent l'ensemble des domaines de compétence de l'ASN : la sûreté (réacteurs de puissance, nouveaux réacteurs de recherche, cyclotrons), la gestion des déchets, les transports et la radioprotection. Durant l'année 2013, se sont également poursuivis des échanges sur le contrôle des cuves de réacteurs à la suite de la découverte de nombreuses microfissures sur les cuves du réacteur 3 de la centrale de Doel et du réacteur 2 de la centrale de Tihange. La direction des équipements sous pression (DEP) de l'ASN a ainsi participé à des réunions

d'experts internationaux, organisées par l'AFCN, pour échanger sur ce sujet. L'ASN a également communiqué à plusieurs reprises sur ses actions de contrôle menées en France sur les composants sous pression, que ce soit lors des phases de fabrication ou d'exploitation.

L'ensemble des actions de l'ASN respecte les recommandations de l'association WENRA qui ont été rappelées au mois d'août 2013 (*www.wenra.org/archives/wenra-media-release/*).

Comme lors des années précédentes, plusieurs observations croisées d'inspections ont été organisées avec les homologues belges de l'ASN, que ce soit sur des centrales nucléaires, dans le domaine du nucléaire de proximité et sur le chantier de construction du réacteur RJH à Cadarache. Des échanges de personnel sur de courtes durées sont en préparation pour l'année 2014.

Chine

En septembre 2012, l'ASN et son homologue chinoise ont arrêté un plan d'action prévoyant la tenue de plusieurs séminaires. Ces derniers ont été organisés en Chine et ont porté respectivement sur les sujets suivants :

- les 4 et 5 juin, dans le cadre des réunions périodiques du MDEP s'est tenu, à Taishan (province du Guandong), un séminaire sur les tests de démarrage de l'EPR. Une visite du chantier de construction des deux EPR construits en Chine a été effectuée par les participants.
- du 23 au 25 septembre, trois représentants de l'ASN se sont rendus à Shenzhen (province du Guandong) pour échanger sur les contrôles effectués en France et en Chine durant les visites décennales des réacteurs à eau pressurisée. La délégation de l'ASN a pu visiter la centrale de Ling Ao et ainsi se rendre compte des travaux menés sur le site, à la suite des tests de résistance conduits sur cette centrale.
- du 25 au 28 novembre, au cours de trois journées d'échanges entre l'ASN et NNSA, ont été successivement discutés les prescriptions prises après l'accident de Fukushima et relatives au noyau dur, les modalités de mise en place de la Force d'action rapide nucléaire, FARN, sur certaines centrales et les objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs. Les discussions riches et nourries ont montré l'intérêt de développer une coopération plus intense sur ces sujets.

Signature du plan d'action annuel ASN/US NRC le 7 juin 2013 à l'ASN

Par ailleurs, la division de Lyon de l'ASN entretient depuis plusieurs années des relations suivies avec la division du Guangdong de NNSA dont le champ de contrôle a été désormais étendu à cinq provinces du sud de la Chine. Ainsi en avril 2013, des inspecteurs de la division de Lyon ont visité la centrale de Daya Bay, où ils se sont intéressés aux premières modifications mises en œuvre sur les réacteurs chinois pour prendre en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima. En retour, cinq inspecteurs chinois ont été accueillis à la division de Lyon où ils ont participé aux inspections sur des installations nucléaires de la région Rhône-Alpes.

Corée du sud

À la suite de la signature, en octobre 2012, d'un accord de coopération entre l'ASN et son homologue coréenne, NSSC, et afin d'intensifier les échanges entre elles, une rencontre entre les inspecteurs de la division de Bordeaux et les inspecteurs coréens a été organisée du 25 au 28 novembre 2013. Outre les présentations générales faites de part et d'autre, ont été abordées les pratiques d'inspection et les interactions entre les tâches dévolues aux divisions régionales et celles relevant de la responsabilité des services centraux de l'ASN. Les membres de la délégation coréenne ont pu participer, en tant qu'observateurs, à, d'une part, une réunion de la Commission locale d'information (CLI) de la centrale de Civaux et, d'autre part, à une inspection sur la centrale du Blayais.

Espagne

Le 22 novembre 2013, une délégation de l'ASN conduite par M. Pierre-Franck Chevet s'est rendue à Madrid afin de rencontrer l'Autorité de sûreté nucléaire espagnole (CSN) présidée par M. Fernando Marti Scharfhausen pour une réunion du comité directeur des deux entités. Les discussions ont porté sur la gestion en cas d'urgence nucléaire, la participation aux exercices de crises, le maintien d'un contact étroit sur les évaluations concernant les marges de sûreté en cas d'inondation d'origine externe de centrales nucléaires et le partage des connaissances sur la radioprotection.

États-Unis

L'année 2013 a été marquée par le renouvellement de l'accord de coopération quinquennal liant l'ASN et l'US NRC, l'Autorité de sûreté américaine. Cet accord a été signé par M. Chevet et Mme Allison Macfarlane, présidente de la NRC, le 16 septembre, en marge de la réunion de la conférence générale de l'AIEA.

Durant l'année 2013, les deux Autorités ont maintenu un niveau élevé de coopération. On pourra notamment mentionner l'observation par deux agents de l'ASN d'un exercice de crise régional aux États-Unis (voir chapitre 5), la présentation par l'ASN des tests de résistances menées sur les installations du cycle en France lors la conférence organisée par la NRC, *Fuel Cycle Information Exchange* - FCIX (voir chapitre 13), ou la participation, en tant qu'observateur, d'un agent de l'ASN à

une inspection menée aux États-Unis dans le domaine de la sécurité des sources.

L'ensemble de ces actions est piloté par le comité directeur réunissant les directeurs généraux des deux Autorités dont la dernière réunion s'est déroulée en mars 2013. Enfin, les présidents des deux Autorités de sûreté se sont rencontrés à plusieurs reprises en marge de conférences internationales, notamment lors de la RIC (*Regulatory Information Conference*) en mars 2013. Dans le cadre de la radioprotection autour des sites nucléaires, Mme Tirmache, commissaire de l'ASN, participe aux travaux d'un groupe d'experts de la *National Academy of Sciences* pour définir les conditions de la mise en place d'une étude épidémiologique sur les risques de cancer autour des centrales nucléaires aux États-Unis. Ces travaux sont soutenus par la US NRC et le Congrès américain.

Fédération de Russie

Dans le cadre de la coopération bilatérale entre l'Autorité de sûreté russe Rostechnadzor (RTN) et l'ASN, un protocole d'actions a été décidé en 2011. Les actions suivantes ont été réalisées en 2013 :

- le 17 juillet, une délégation de RTN et de l'opérateur Rosenergoatom conduite par M. Valery Bezzubtsev a participé à un séminaire franco-russe avec l'ASN et EDF afin de partager les enseignements à tirer des « stress tests » sur les centrales nucléaires en France et en Russie. Cette réunion faisait suite au séminaire sur ce même thème tenu en juillet 2012 à Moscou.
- l'ASN a reçu les inspecteurs russes de RTN pour l'inspection du site de La Hague du 2 au 4 octobre ; réciproquement une délégation d'inspecteurs de l'ASN s'est rendue en Russie pour participer à l'inspection du site de SIA Radon près de Moscou du 11 au 14 novembre.
- une réunion bilatérale entre RTN et l'ASN a eu lieu le 18 juillet afin de faire un bilan des actions de coopération bilatérale. En particulier, de nouvelles activités ont été prévues pour 2014, notamment des observations croisées d'inspections sur les réacteurs de recherche et la gestion des sources radioactives et des échanges pour discuter en détail des marges de sûreté pour les réacteurs électronucléaires, définis dans le cadre des « stress tests ».

Par ailleurs, en marge de la conférence générale de l'AIEA, le 16 septembre 2013, M. Chevet et M. Ferapontov (directeur de RTN) ont exprimé leur volonté de poursuivre et de renforcer cette coopération.

Finlande

La coopération entre l'ASN et son homologue du STUK existe de longue date, notamment dans le domaine de la gestion des déchets et du combustible usé. Cependant, elle s'est particulièrement renforcée ces dernières années en raison de la construction d'un réacteur de type EPR sur le site finlandais d'Olkiluoto.

Dans le cadre de l'arrangement signé entre l'ASN et le STUK, qui couvre l'échange d'informations relatives à la construction de nouveaux réacteurs, deux rencontres, ont été organisées en 2013 entre les équipes des deux organismes respectivement en charge des projets de l'EPR de Flamanville 3 et d'Olkiluoto 3. Articulées autour de discussions techniques et d'une visite des chantiers de construction, ces rencontres ont contribué à renforcer les interactions entre les deux projets, en plus des travaux menés dans le cadre multilatéral du MDEP (voir chapitre 12).

Des échanges ont notamment eu lieu sur le contrôle-commande des réacteurs et ont permis à l'ASN de présenter au STUK les modifications importantes apportées au contrôle-commande de l'EPR de Flamanville 3, à la suite des examens réalisés par l'ASN et l'IRSN. Ces modifications, qui ne semblent pas avoir été mises en place sur le réacteur d'Olkiluoto 3, répondent aux exigences du STUK concernant la séparation entre les parties du contrôle-commande de niveaux de classement de sûreté différents. Les échanges ont aussi porté sur la nécessité de préciser les exigences sur les défaillances à prendre en compte dans le cadre de l'analyse de la robustesse du contrôle-commande. Des travaux sur ces sujets sont en cours au sein du MDEP.

Irlande

L'ASN a accueilli le 17 octobre 2013 l'Autorité de radioprotection irlandaise et l'Institut de radioprotection de l'Irlande (RPII). Cette réunion a permis de faire un point sur les coopérations ainsi que sur les positions respectives et activités dans les diverses enceintes multilatérales. Depuis le 1er juillet 2013, la Direction des équipements sous pression de l'ASN est accréditée selon la norme ISO CEI 17 020 comme organisme procédant à l'inspection, tandis que RPII est accrédité depuis fin 2008. Les deux Autorités ont fait part de leurs expériences respectives et conclu que cette norme était parfaitement adaptée à une organisation dont le cœur de métier était l'inspection. Le directeur des rayonnements ionisants et de la santé de l'ASN a, par ailleurs, participé en mai 2013 en tant que membre permanent, à l'un des comités consultatifs du RPII.

Italie

Les 23 et 24 mai 2013, l'ASN a reçu une délégation de l'ISPRA (Institut Supérieur pour la Protection et la Recherche environnementale) conduite par son directeur général. Les échanges ont porté sur les critères de sélection d'un centre de stockage de déchets radioactifs en sub-surface. Cette rencontre à Montrouge a été suivie par la visite du Centre de stockage de l'Aube.

Japon

L'accord qui lie l'ASN à son homologue japonaise, NRA, a été renouvelé le 6 mai 2013. Ce nouvel accord a pris en compte la nouvelle appellation de l'Autorité japonaise ainsi que l'extension de ses champs de compétence à la radioprotection. Dans ce cadre rénové, un comité directeur réunissant des commissaires français et japonais, et des équipes techniques s'est tenu à l'ASN du 10 au 12 septembre 2013. Les approches relatives aux prescriptions faites dans le cadre des mesures prises après l'accident de Fukushima ont été comparées, aussi bien pour les réacteurs électronucléaires que pour les installations du cycle de combustible. L'organisation en cas de situation d'urgence radiologique et nucléaire a fait l'objet d'échanges approfondis. Cette réunion a été complétée par une visite des différents ateliers de l'usine de retraitement de La Hague.

En dehors des nombreuses rencontres entre les deux Autorités, soit dans un cadre bilatéral pour des visites ponctuelles, soit dans les enceintes internationales, l'ASN et la NRA ont décidé d'organiser chaque année un comité directeur afin de faire le point sur les actions en cours et les sujets d'actualité. Le prochain comité directeur devrait se tenir au Japon en 2014.

La division de Lyon de l'ASN entretient depuis 2010 des relations régulières avec l'autorité de sûreté japonaise, la NRA et son appui technique, JNES. En mars 2013, trois inspecteurs de la division de Lyon se sont rendus au Japon pour échanger sur de nombreux sujets dont les actions mises en œuvre à la suite de l'accident de Fukushima.

En septembre 2013, quatre inspecteurs japonais ont été accueillis à la division de Lyon. Ils ont participé à une réunion de la CLI de Cruas ainsi qu'à une inspection sur la centrale nucléaire du Tricastin. Les échanges ont principalement porté sur la poursuite d'exploitation des réacteurs nucléaires et sur le suivi du vieillissement des installations. Les inspecteurs japonais ont également participé à une visite des chantiers de renforcement des installations du site nucléaire AREVA du Tricastin, dans le cadre des suites des évaluations complémentaires de sûreté (ECS).

Norvège

Une réunion entre l'ASN et la NRPA s'est tenue en 2013 à Oslo, dans le cadre du suivi de l'accord de coopération signé entre l'ASN et la NRPA en décembre 2011.

Cette réunion a été l'occasion d'approfondir les sujets sur la gestion postérieure à la survenance d'un accident nucléaire, la gestion du risque lié au radon, les résultats des « stress tests » sur les réacteurs des recherches ainsi que le démantèlement de ce type de réacteurs. Dans le domaine de la réponse aux situations d'urgence, un accord de notification rapide en cas d'accident est en cours d'élaboration entre les deux Autorités.

Royaume-Uni

La coopération entre l'ASN et l'Autorité de sûreté britannique (ONR) s'est enrichie au fur et à mesure des années. En septembre 2013, l'accord de coopération et d'échange d'informations entre les deux Autorités a été renouvelé lors d'une rencontre bilatérale organisée en France. Cela a été l'occasion de rappeler l'importance de la politique d'échanges de personnels pour assurer un lien permanent entre les deux Autorités. Les relations bilatérales entre l'ASN et l'ONR, surtout orientées sur les activités liées à l'évaluation des nouveaux réacteurs, ont également porté en 2013 sur la sûreté des installations du cycle, la gestion des situations d'urgence radiologique et le stockage des matières radioactives.

Cela s'est traduit, d'une part, par la mise en place d'une revue croisée des rapports établis dans le cadre de l'exercice des tests de résistances des installations du cycle de La Hague et de Sellafield avec l'élaboration d'un rapport conjoint (voir chapitre 13) et, d'autre part, par la participation en tant qu'observateurs d'inspecteurs de l'ASN à un exercice de crise au Royaume-Uni impliquant le gouvernement. Enfin, l'ASN a organisé une réunion technique avec l'agence pour l'environnement britannique sur la gestion des déchets de faible activité, qui a été suivie par une visite des sites de stockage de l'ANDRA dans l'Aube.

Suède

Pour la première fois depuis la création de l'Autorité de sûreté suédoise (SSM) en 2008, un accord de coopération et d'échanges d'informations a été signé entre les deux Autorités en septembre 2013.

À la suite de la visite d'une délégation de SSM en France en 2012, une délégation de l'ASN s'est rendue en Suède en mai 2013 pour échanger sur les modalités d'inspection et les relations au quotidien avec les exploitants nucléaires suédois. Cette rencontre a également été l'occasion pour l'ASN de visiter le site de Ringhals constitué notamment de réacteurs à eau sous pression similaires au palier 900 MWe français.

Il est désormais prévu de renforcer les échanges avec SSM, en particulier sur les pratiques d'inspection, au travers d'observations croisées d'inspections, ainsi que sur les mesures prises à la suite des tests de résistances menés respectivement en France et en Suède.

Suisse

La vingt-quatrième réunion annuelle de la Commission franco-suisse de sûreté nucléaire et de radioprotection a eu lieu le 5 septembre 2013 à Bâle. Elle a notamment porté sur l'échange d'informations en matière de sûreté des installations nucléaires et de radioprotection dans les deux pays, la coordination des mesures de protection d'urgence et enfin le transport et la gestion des déchets radioactifs. La réunion a été suivie d'une visite du laboratoire du Mont Terri.

Taiwan

L'Autorité de sûreté taïwanaise *Atomic Energy Commission* – AEC s'est rendue à l'ASN pour une journée bilatérale d'échanges sur les résultats des « stress tests » menés en France et à Taiwan ainsi que sur la gestion des déchets radioactifs. Cette journée a été suivie d'une visite du centre de stockage de déchets de faible et moyenne activité et de très faible activité de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

Ukraine

En 2013, une délégation de l'ASN conduite par le commissaire Philippe Jamet s'est rendue en Ukraine pour faire le point sur les actions bilatérales avec l'Autorité de sûreté ukrainienne (SNRIU) et visiter le site de la centrale de Tchernobyl.

Plusieurs axes de travail ont été définis : un soutien de l'ASN au projet visant à positionner institutionnellement l'Autorité de sûreté en Ukraine, le soutien à l'analyse du dossier de sûreté relatif à la construction d'une usine de fabrication de combustibles, un échange sur la protection des populations contre les risques liés au radon et enfin sur la gestion post-accidentelle afin de faire bénéficier l'ASN du retour d'expérience de la gestion de l'accident de Tchernobyl. Au-delà de la réunion avec SNRIU, la délégation a rencontré des acteurs importants du nucléaire ukrainien : M. Kholosha, directeur de l'Agence publique de gestion de la zone d'exclusion de Tchernobyl,

M. Konstantinov, président par intérim d'Energoatom, exploitant ukrainien, ou encore des représentants de la BERD chargés de soutenir l'Ukraine dans ses projets de construction de l'arche destinée à recouvrir le réacteur 4 de Tchernobyl, de développement d'un centre d'entreposage intérimaire des déchets et d'amélioration de la sûreté des réacteurs ukrainiens en exploitation.

L'ASN a assisté l'Ukraine au travers de l'instrument pour la coopération en matière de sûreté nucléaire (ICSN). Notamment, l'ASN a accompagné l'Autorité de sûreté ukrainienne SNRIU et son appui technique pour le développement d'un programme d'inspections faisant appel à des indicateurs de sûreté.

3-3 Les actions d'assistance de l'ASN dans un cadre bilatéral

L'ASN est attentive aux projets d'installations nucléaires dans les « nouveaux pays nucléaires ». Elle estime que le développement d'une infrastructure de sûreté adaptée nécessite un délai minimum d'une quinzaine d'années avant que puisse démarrer l'exploitation, dans de bonnes conditions, d'un réacteur nucléaire de puissance. Il s'agit, en effet, pour ces pays de mettre en place un cadre législatif et une Autorité de sûreté indépendante et compétente, disposant des moyens financiers et humains pour accomplir ses missions, et de développer des capacités en matière de sûreté, de culture de sûreté et de contrôle et de gestion des situations d'urgence radiologique.

Émirats Arabes Unis

En 2013, une délégation de l'ASN a rencontré l'Autorité de sûreté émirienne (FANR) en marge du deuxième symposium international sur le système de radioprotection organisé par la CIPR à Abu Dhabi. Plusieurs sujets ont fait l'objet de discussions, notamment le retour d'expérience de la mise en place de l'Autorité de sûreté, la gestion des déchets radioactifs, l'organisation de l'inspection et l'organisation de crise en cas d'urgence radiologique.

Vietnam

En 2013, l'ASN a piloté un programme d'assistance au Vietnam dans le cadre de l'instrument pour la coopération en matière de sûreté nucléaire (ICSN), afin de développer ses capacités en matière de sûreté, de culture de sûreté et de contrôle. La durée de ce projet d'assistance est de trois ans et a démarré en 2012.

L'ASN est également impliquée dans l'assistance au Vietnam au travers du RCF (*Regulatory Cooperation Forum*), forum d'échanges entre Autorités de sûreté créé sous l'égide de l'AIEA, qui vise à faciliter le partage d'expériences entre régulateurs et à rationaliser l'assistance apportée aux pays envisageant de développer l'énergie nucléaire.

4 Les conventions internationales

Au lendemain de l'accident de Tchernobyl (26 avril 1986), la communauté internationale a négocié plusieurs conventions visant à prévenir les accidents liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire et à en limiter les conséquences. Ces conventions reposent sur le principe d'un engagement volontaire des États, qui restent seuls responsables des installations placées sous leur juridiction.

Deux conventions ont trait à la sûreté (Convention sur la sûreté nucléaire, Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs) et deux autres à la gestion opérationnelle des conséquences d'éventuels accidents (Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire, Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique). La France est partie contractante à ces quatre conventions. L'AIEA (voir point 2-2) est dépositaire de ces conventions et en assure le secrétariat.

4-1 La Convention sur la sûreté nucléaire

La Convention sur la sûreté nucléaire concerne les réacteurs électronucléaires. Elle a été adoptée en juin 1994, la France l'a signée en septembre 1994 et l'a ratifiée en septembre 1995. La convention est entrée en vigueur le 24 octobre 1996. Au 31 décembre 2013, elle était ratifiée par 76 États.

En la ratifiant, les parties contractantes s'engagent à fournir un rapport décrivant les modalités de mise en œuvre des obligations de la convention et d'application des principes figurant dans la norme de sûreté fondamentale de l'AIEA (SF-1) ainsi que les bonnes pratiques de sûreté dans leurs pays respectifs. Les rapports des parties contractantes sont examinés lors d'une réunion d'examen au cours de laquelle chacune peut poser des questions aux autres parties.

Cinq réunions d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire se sont tenues depuis 1999. Présidée par M. Lacoste, ancien président de l'ASN, la sixième réunion se tiendra du 24 mars au 4 avril 2014, soit trois ans après l'accident de Fukushima.

Cette réunion d'examen s'inscrit dans le prolongement de la réunion extraordinaire de la Convention sur la sûreté nucléaire du mois d'août 2012. Cette réunion visait à réunir les parties contractantes pour réfléchir aux moyens de renforcer l'application de la Convention après avoir tiré les premiers enseignements de l'accident de Fukushima.

Le rapport national de la France élaboré pour cette réunion d'examen a été transmis à l'AIEA et est disponible, sur *www.asn.fr*, en versions française et anglaise.

L'une des principales conclusions de la réunion extraordinaire de la Convention sur la sûreté nucléaire fin août 2012 a été la mise en place d'un groupe de travail sur « l'efficacité et la transparence » chargé de proposer des actions concrètes visant à renforcer les mécanismes de la convention. Ce groupe de travail a proposé 68 actions concrètes de renforcement des mécanismes d'application de la Convention. Pour l'adoption de ces actions par l'AIEA, un consensus sera nécessaire à l'issue de nouvelles discussions entre parties contractantes, lors de la sixième réunion d'examen.

4-2 La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

La « Convention commune », ainsi qu'elle est souvent appelée, est le pendant de la Convention sur la sûreté nucléaire pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs issus d'activités nucléaires civiles. La France l'a signée le 29 septembre 1997 et elle est entrée en vigueur le 18 juin 2001. Elle compte 69 parties contractantes au 31 décembre 2013.

La quatrième réunion d'examen de la Convention commune s'était tenue du 14 au 23 mai 2012 à l'AIEA. L'ASN et l'ANDRA y avaient présenté le rapport national issu d'une coopération entre la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), la Direction générale de la prévention des risques (Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection - MSNR), l'ANDRA, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), AREVA, EDF et l'ASN.

Ce rapport présentait la mise en œuvre des obligations de la Convention commune par tous les acteurs en France et détaillait les derniers développements et les perspectives dans le champ couvert par cette Convention, notamment l'évolution des cadres réglementaires européens et français et celle des politiques de gestion des matières et des déchets radioactifs. Le rapport précisait les actions engagées en France afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima.

Lors de cette quatrième réunion d'examen, la nécessité de dynamiser le mécanisme de la Convention et de rationaliser les échanges pour faciliter l'élaboration des conclusions générales à la fin de l'exercice avait été soulignée.

La proposition française de mettre en place un mécanisme de comparaison entre les règles d'examen de la Convention commune et celles de la Convention sur la sûreté nucléaire, en vue d'assurer leur cohérence, avait été retenue et mise en œuvre. Par ailleurs, sur proposition des États-Unis, des réunions additionnelles destinées à assurer un suivi entre les réunions d'examen seront mises en place. Une réunion intermédiaire s'est tenue en avril 2013 pour poursuivre les réflexions sur l'amélioration du processus d'examen.

Par ailleurs, à l'initiative des États-Unis, un séminaire thématique des parties contractantes consacré à l'aval du cycle a été organisé au siège de l'AIEA du 15 au 18 octobre 2013.

La cinquième réunion d'examen de la Convention commune se tiendra le 11 mai 2015. L'ASN devra coordonner le rapport national en vue de cette réunion, dès 2014.

4-3 La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire

La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire est entrée en vigueur le 27 octobre 1986, six mois après l'accident de Tchernobyl et comptait 117 parties contractantes au 31 décembre 2013.

Les parties contractantes s'engagent à informer, dans les délais les plus rapides, la communauté internationale de tout accident ayant entraîné une dispersion de matières radioactives incontrôlées dans l'environnement, susceptibles d'affecter un État voisin. Dans ce cadre, un système de communication entre les États est coordonné par l'AIEA. Des exercices sont organisés périodiquement entre les parties contractantes.

4-4 La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique

La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique est entrée en vigueur le 26 février 1987 et comptait 111 parties contractantes au 31 décembre 2013.

Son objectif est de faciliter les coopérations entre les pays dans le cas où l'un d'entre eux serait affecté par un accident ayant des conséquences radiologiques. Cette convention a déjà été mise en œuvre à plusieurs reprises à l'occasion d'accidents d'irradiation dus à des sources radioactives abandonnées. En particulier, la France a déjà pris en charge, dans ce cadre, le traitement, par ses services spécialisés, de victimes de tels accidents.

Révision de ces quatre Conventions internationales

Il convient de noter que la révision des quatre Conventions internationales en lien avec la sûreté nucléaire a été un sujet débattu lors de toutes les rencontres internationales postérieures à l'accident de Fukushima (G8, G20, OCDE/AEN, AIEA…). Notamment, certains ont pointé les insuffisances de la Convention sur la sûreté nucléaire sous l'angle de la transparence ou de l'indépendance des Autorités de sûreté. D'autres ont constaté, pour s'en inquiéter, que le Japon, malgré la situation critique dans laquelle il se trouvait et l'opportunité d'un soutien de la communauté internationale, n'a jamais formellement mis en œuvre la Convention « assistance ». Ces réflexions vont sans aucun doute se poursuivre en 2014.

4-5 Autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection

D'autres conventions internationales, dont le champ d'application ne relève pas des missions de l'ASN, peuvent avoir un lien avec la sûreté nucléaire.

C'est en particulier le cas de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, qui a pour objet de renforcer la protection contre les actes de malveillance et les usages détournés des matières nucléaires. Cette convention est entrée en vigueur le 8 février 1987 et comptait, en 2013, 145 parties contractantes.

Des informations complémentaires sur ces conventions peuvent être obtenues sur le site Internet de l'AIEA : *www-ns.iaea.org/conventions/*

5 Perspectives

Le calendrier international et européen dans le domaine de la sûreté nucléaire comprendra des rendez-vous importants en 2014 sur le plan européen et international.

Ainsi sur le volet européen, après avoir largement contribué en 2013 aux travaux sur la révision de la directive sur la sûreté nucléaire, l'ASN sera attentive à la qualité des résultats obtenus. Elle s'efforcera, en particulier, de préserver l'architecture et la cohérence d'ensemble de la directive, afin d'en permettre une application efficace en France et en Europe.

La nécessité de renforcer l'harmonisation à l'échelle européenne de la préparation et de la réponse aux situations d'urgence radiologiques restera un enjeu majeur dans les prochaines années. En effet, l'accident de Fukushima a rappelé la nécessité d'avancer dans le renforcement de la coordination des pratiques et des approches des pays européens en cas de survenance d'un accident nucléaire.

Après avoir coordonné en 2013 le rapport national de la France pour la sixième réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire, l'ASN sera force de proposition pour renforcer la sûreté et améliorer l'application de cette convention par les parties contractantes.

L'ASN a noté que l'association internationale des exploitants, WANO, a pris des initiatives importantes pour renforcer la sûreté en exploitation des installations nucléaires après l'accident de Fukushima. WANO et l'AIEA ont également renforcé la coordination de leurs activités. L'ASN s'attachera à suivre les évolutions des initiatives lancées par WANO, visant à renforcer le contrôle international de la sûreté en exploitation.

Enfin, l'ASN préparera le rendez-vous important de l'IRRS qui consistera en un examen par les pairs, en novembre 2014, de l'organisation de la sûreté et des dispositions mise en œuvre en France, en utilisant comme référence les normes de sûreté de l'AIEA. La mission IRRS permettra également de partager des connaissances et de confronter les expériences en matière de contrôle de la sûreté nucléaire et la radioprotection, entre l'ASN et ses homologues.

En plus de ces activités, l'ASN poursuivra en 2014 les actions à l'international qu'elle a déjà engagées, en s'attachant à travailler à l'amélioration de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le monde. Cet objectif sera poursuivi en maintenant une implication forte et continue de l'ASN dans les instances européennes et internationales.

asn

08

Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

La division de Bordeaux

La division de Caen

La division de Châlons-en-Champagne

La division de Dijon

La division de Lille

La division de Lyon

La division de Marseille

La division de Nantes

La division d'Orléans

La division de Paris

La division de Strasbourg

Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection :

1 dans les régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées contrôlées par la division de Bordeaux 234

2 dans les régions Basse et Haute-Normandie contrôlées par la division de Caen 238

3 dans les régions Picardie et Champagne-Ardenne contrôlées par la division de Châlons-en-Champagne 244

4 dans les régions Bourgogne et Franche-Comté contrôlées par la division de Dijon 248

5 dans la région Nord–Pas-de-Calais contrôlée par la division de Lille 252

6 dans les régions Rhône-Alpes et Auvergne contrôlées par la division de Lyon 256

7 dans les régions Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse contrôlées par la division de Marseille 264

8 dans les régions Pays de la Loire et Bretagne contrôlées par la division de Nantes 270

9 dans les régions Centre, Limousin et Ile-de-France contrôlées par la division d'Orléans 275

10 dans la région Ile-de-France et les départements d'Outre-Mer contrôlés par la division de Paris 281

11 dans les régions Alsace et Lorraine contrôlées par la division de Strasbourg 285

L'ASN dispose de onze divisions territoriales lui permettant d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire national et sur les collectivités et départements d'Outre-Mer.

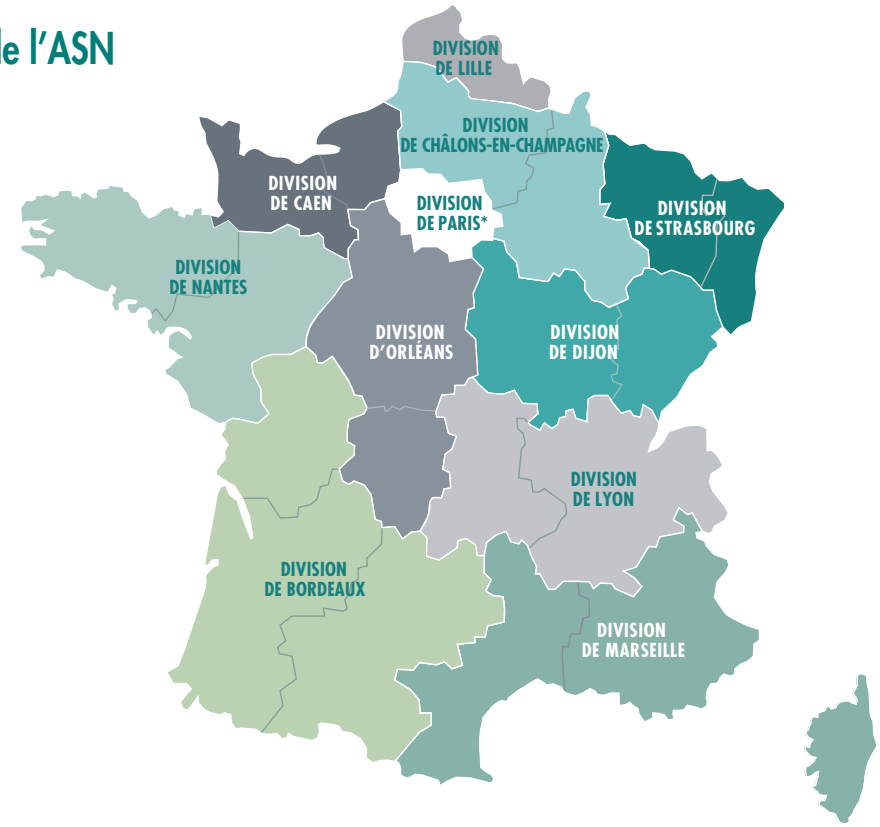
Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité des délégués territoriaux (voir chapitre 2 – point 2-3-2).

Les divisions de l'ASN mettent en œuvre des missions de contrôle direct des installations nucléaires de base (INB), des transports de substances radioactives et des activités du nucléaire de proximité et instruisent, en particulier, la plupart des demandes d'autorisation déposées auprès de l'ASN par les responsables d'activités nucléaires implantées sur leur territoire. Elles contrôlent, dans ces installations, l'application de la réglementation relative à la sûreté nucléaire et à la radioprotection, à l'inspection du travail, aux équipements sous pression, aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et aux rejets d'effluents liquides et gazeux.

Dans les situations d'urgence radiologique, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et contrôlent les dispositions prises sur le site par l'exploitant pour mettre en sûreté l'installation. Dans le cadre de la préparation à ces situations, elles participent à la préparation des plans d'urgence établis par les préfets et aux exercices périodiques.

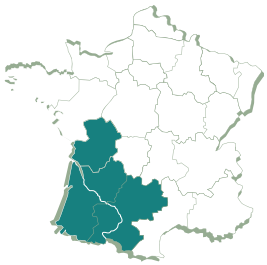
Les divisions de l'ASN contribuent à la mission d'information du public. Elles participent par exemple aux réunions des Commissions locales d'information (CLI) des INB et entretiennent des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations, les exploitants et les administrations locales. Le présent chapitre vise à présenter, en complément de l'appréciation globale portée par l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection par grands secteurs d'activités et par grands exploitants, une appréciation de la situation constatée par les divisions de l'ASN. Chaque partie aborde les aspects liés à la sûreté nucléaire et la radioprotection des installations nucléaires des sites d'une région. Elle permet de porter également une appréciation sur les enjeux locaux et identifie certaines actions particulièrement représentatives de l'action de l'ASN en région, notamment en matière de communication et de relations transfrontalières.

L'organisation territoriale de l'ASN



*Les départements
et régions d'Outre-Mer
et les collectivités d'Outre-Mer (DROM-COM)
relèvent de la responsabilité
de la division de Paris

BORDEAUX



1 L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées contrôlées par la division de BORDEAUX

La division de Bordeaux contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les dix-sept départements des régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Bordeaux de l'ASN s'élèvent à vingt-trois agents : le chef de division, trois adjoints, quinze inspecteurs, quatre agents administratifs, placés sous l'autorité de la déléguée territoriale.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées comporte :
– la centrale nucléaire du Blayais (4 réacteurs de 900 MWe) ;
– la centrale nucléaire de Civaux (2 réacteurs de 1 450 MWe) ;
– la centrale nucléaire de Golfech (2 réacteurs de 1 300 MWe) ;
– 23 services de radiothérapie externe ;
– 10 services de curiethérapie ;
– 26 services de médecine nucléaire ;
– 150 services de radiologie interventionnelle ;
– 150 appareils de scanographie ;
– environ 6 900 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
– environ 1 500 appareils de radiodiagnostic vétérinaire ;
– 32 entreprises de radiologie industrielle ;
– 600 équipements industriels et de recherche.

En 2013, l'ASN a réalisé 181 inspections dans les régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées, dont 51 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire dans les centrales nucléaires du Blayais, de Civaux et de Golfech, 8 inspections de transport de substances radioactives et 122 inspections dans le nucléaire de proximité. L'ASN a assuré par ailleurs 38 journées d'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Au cours de l'année 2013, un événement significatif classé au niveau 2 et 10 événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires de ces régions. Dans le domaine du nucléaire de proximité, un événement significatif de niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO, 21 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ainsi qu'un événement significatif de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN.

Dans le cadre de ses missions de contrôle dans le Sud-Ouest, l'ASN a dressé quatre procès-verbaux de constatation d'infractions.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Centrale nucléaire du Blayais

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site du Blayais rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

Elle a pu noter le bon déroulement des arrêts des réacteurs 2 et 4 au cours desquels ont eu lieu de nombreuses opérations de maintenance, dont le remplacement des générateurs de vapeur. L'intégrité du circuit primaire principal du réacteur 2 a par ailleurs été vérifiée au cours de sa visite décennale.

Toutefois, l'ASN a relevé de nombreux écarts dans le domaine de la maintenance. Elle considère que, pour améliorer la situation, le site doit rester vigilant en ce qui concerne la préparation et la réalisation des activités de maintenance ainsi que la formation et l'accompagnement des travailleurs les moins expérimentés.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN a constaté des progrès sensibles concernant la surveillance de l'état chimique et radiochimique de l'environnement de l'installation. Elle a également noté les progrès du site en matière d'information réactive de l'ASN à l'occasion des événements susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement.

En matière de radioprotection, l'ASN a noté la bonne maîtrise de la dose collective reçue par les travailleurs au cours des deux opérations de remplacement des générateurs de vapeur menées par le site en 2013. Elle considère cependant que des améliorations sont attendues. En 2013, la centrale a déclaré un événement significatif dans le domaine de la radioprotection classé au niveau 2 de l'échelle INES à la suite de l'irradiation d'un travailleur qui avait entraîné un dépassement de la limite réglementaire de la dose annuelle fixée pour la peau. Par ailleurs, un manque de rigueur dans la tenue des chantiers lors des arrêts de réacteurs a été relevé.

Centrale nucléaire de Civaux

Du 7 au 11 octobre, quatorze inspecteurs de l'ASN ont mené une inspection de revue au sein de la centrale nucléaire de Civaux afin d'examiner la rigueur d'exploitation générale du site.

L'ASN considère que les performances de la centrale en matière de sûreté nucléaire demeurent en retrait par rapport à l'appréciation générale portée sur EDF. Lors de ses contrôles, notamment à l'occasion de l'inspection de revue, l'ASN a relevé

des défauts d'application des règles de conduite des réacteurs ainsi que plusieurs lacunes dans le traitement de dossiers de maintenance. Toutefois, l'ASN a noté que le positionnement des ingénieurs de la centrale en charge d'un contrôle indépendant de la sûreté a été conforté et que les analyses réalisées par ceux-ci sont de bonne qualité. La direction de la centrale s'est engagée à remédier rapidement aux différents manquements relevés par l'ASN.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN considère que les performances du site se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale portée sur EDF. L'ASN note que la radioprotection est bien prise en compte dans la préparation des interventions.

Concernant le suivi des équipements sous pression, l'ASN a constaté, au cours de l'audit de reconnaissance du service d'inspection reconnu[1] du site de Civaux en octobre 2013, la qualité et l'indépendance de ce service. Les pouvoirs publics ont renouvelé la reconnaissance de ce service.

Dans le domaine de l'environnement, l'ASN considère que les performances du site rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF. L'ASN note que le site met en œuvre plusieurs bonnes pratiques dans ce domaine. Toutefois, il doit continuer à améliorer la rigueur avec laquelle il exploite les équipements concourant à la protection de l'environnement.

Centrale nucléaire de Golfech

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale portée sur EDF et que les performances en matière de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

L'ASN note que la conduite et le contrôle interne des installations est réalisée de manière rigoureuse et que la surveillance exercée par les équipes en salle de commande est efficace. Lors de l'exercice national de crise du 17 septembre 2013, l'organisation de l'exploitant en situation d'urgence a été jugée globalement satisfaisante. Toutefois, des améliorations sont attendues lors de la gestion des aléas et dans la mise en œuvre des pratiques de communication. Les opérations de maintenance au cours de l'arrêt programmé du réacteur 1 et de l'arrêt fortuit du réacteur 2 ont été correctement préparées. Des écarts survenus lors d'opérations de maintenance précédentes ont été détectés, comme en 2012.

En matière de radioprotection, le site poursuit son engagement dans la démarche d'entrée en bleu de travail en zone contrôlée et obtient des résultats satisfaisants en matière de dosimétrie collective et de propreté radiologique des installations.

Concernant la protection de l'environnement, des démarches ont été engagées par le site afin de s'assurer du fonctionnement satisfaisant des équipements de surveillance de l'environnement. L'ASN considère que des progrès restent à réaliser concernant la détection et l'information relatives aux événements pouvant avoir un impact sur l'environnement et dans la gestion du bâtiment de traitement des déchets radioactifs.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires

L'ASN a poursuivi les actions de contrôle menées en 2012 sur l'organisation du travail et le respect du temps de travail des salariés d'EDF et de certains sous-traitants. Le management de la prévention des risques dans les centrales est jugé dynamique. Des efforts sont cependant à poursuivre concernant les vérifications réglementaires des installations électriques et des matériels de levage et le suivi des actions correctives. Les agents en charge de l'inspection du travail ont par ailleurs mené des inspections lors d'opérations de maintenance pour vérifier les conditions d'hygiène et de sécurité des interventions et dirigé des enquêtes concernant des accidents graves survenus lors de ces opérations. Ils ont constaté que les analyses de risques et les plans de prévention restent insuffisamment adaptés aux interventions et peu connus des intervenants.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

Le contrôle des services de radiothérapie en 2013 a permis de poursuivre la vérification de la mise en œuvre de la décision de l'ASN relative à la qualité et à la sécurité des soins en radiothérapie. L'ASN estime que les centres de traitement ont poursuivi en 2013 leur investissement dans la mise en œuvre du système de management de la qualité. Quelques centres ont engagé une évaluation de leur organisation et de leurs pratiques de travail. L'ASN a constaté, cependant, des difficultés dans la réalisation et la tenue à jour de l'analyse des risques encourus par les patients.

L'ASN s'est également attachée à vérifier que des dispositions étaient mises en place dans les centres de radiothérapie en matière de radioprotection des travailleurs : en particulier, la désignation d'une personne compétente en radioprotection (PCR), la réalisation de la formation à la radioprotection des travailleurs exposés et la réalisation des contrôles techniques de radioprotection. L'ASN estime que les dispositions de radioprotection des travailleurs sont globalement satisfaisantes dans les services de radiothérapie.

Radiologie interventionnelle

L'ASN a poursuivi ses inspections dans le domaine de la radiologie interventionnelle et de l'utilisation des rayons X dans les blocs opératoires. La définition des responsabilités dans les structures de soins, l'organisation de la radioprotection, les moyens affectés aux PCR ainsi que des sujets techniques - tels que la délimitation des zones réglementées et spécialement réglementées - ont systématiquement été contrôlés. L'application de la décision n° 2013-DC-0345 de l'ASN relative à la mise en œuvre de la nouvelle norme NFC 15-160 a fait l'objet d'explications préliminaires. Les enjeux de formation et de qualification des personnels ont été également abordés au cours des inspections.

1. Les services d'inspection sont chargés, sous la responsabilité de l'exploitant, de mettre en œuvre des actions d'inspection pour garantir la sécurité des équipements sous pression. Ils doivent être formellement reconnus par le préfet pour mener des actions.

L'ASN constate que, si les sites inspectés mettent en œuvre certaines dispositions de radioprotection, les praticiens au bloc opératoire respectent rarement la réglementation applicable. Le suivi des doses reçues au niveau du cristallin doit également être amélioré.

Médecine nucléaire

L'ASN a poursuivi les contrôles dans le domaine de la médecine nucléaire en inspectant chaque service tous les trois ans. La radioprotection y est globalement bien prise en compte. Les travailleurs du secteur bénéficient d'une radioprotection répondant aux exigences réglementaires. Toutefois, la mise en œuvre des contrôles externes de qualité est encore incomplète. Sur le plan de la radioprotection de l'environnement et du public, la gestion des effluents radioactifs doit être améliorée, l'ASN ayant reçu plusieurs déclarations d'événements significatifs dans le domaine de la radioprotection en lien avec des réseaux d'évacuation vieillissants.

En outre, une demi-journée d'échanges avec les professionnels de ce secteur a réuni un peu plus de 50 personnes, le 16 mai 2013 à Bordeaux. Cette rencontre avait pour objectif de présenter le bilan 2009-2011 des inspections de l'ASN, certains événements significatifs dans le domaine de la radioprotection, le processus administratif relatif aux protocoles de recherche biomédicale, les évolutions réglementaires, le transport des colis radio pharmaceutiques et la problématique liée à l'utilisation de sources radioactives en dehors des services de médecine nucléaire.

L'ASN a par ailleurs engagé l'instruction de plusieurs demandes d'autorisation relatives à la création d'un nouveau service de médecine nucléaire et au transfert de deux services complets vers de nouveaux locaux.

Rencontre avec les professionnels de la médecine nucléaire du Sud-Ouest – Mai 2013

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriels et de la recherche

Radiologie industrielle

L'ASN poursuit un contrôle régulier des activités de radiologie industrielle qui présentent des enjeux importants de radioprotection. À l'occasion des quinze inspections menées en 2013, l'ASN a constaté des progrès dans l'organisation générale de la radioprotection, notamment en matière de formation, de suivi dosimétrique et médical du personnel exposé aux rayonnements ionisants et de maintenance des appareils de radiographie industrielle.

Cependant, elle estime que la matérialisation de la zone d'opération autour des chantiers de radiographie industrielle, la réalisation des contrôles techniques internes de radioprotection, la signalisation des véhicules de transport des appareils de radiologie ainsi que leur arrimage doivent être améliorés.

Par ailleurs, les intervenants sont insuffisamment préparés aux situations d'urgence. Un incident de blocage d'une source de gammagraphe a eu lieu dans la nuit du 15 au 16 octobre 2013 sur la plate-forme industrielle de Lacq (64) (voir chapitre 10).

L'ASN estime, par ailleurs, que les donneurs d'ordre ont encore trop souvent recours à des prestations de gammagraphie sur chantier au lieu de faire réaliser ces examens dans des casemates protégées. Sur ce point, l'ASN relève que la conformité des casemates existantes doit être améliorée et considère positivement les projets de construction de plusieurs installations spécifiques dans le Sud-Ouest, dont la mise en service est prévue en 2014.

Universités et centres de recherche

L'ASN estime que les laboratoires de recherche respectent globalement les exigences de radioprotection relatives à la formation, au suivi dosimétrique et médical du personnel exposé aux rayonnements ionisants. De plus, les doses de rayonnements reçues par les travailleurs restent à un niveau très faible.

L'ASN constate que les universités ont globalement respecté leurs engagements en matière d'élimination de leurs sources périmées et de leurs déchets mais insiste sur le fait que cet effort doit se poursuivre en 2014.

Enfin, les laboratoires doivent améliorer leurs contrôles techniques internes de radioprotection et leur gestion des sources radioactives et des déchets contaminés.

Vétérinaires

En 2013, l'ASN a mené dans le Sud-Ouest une campagne de régularisation administrative, couplée à 15 inspections, auprès de cliniques vétérinaires équines possédant des appareils mobiles de radiodiagnostic. La détention et l'utilisation de ces appareils sont soumises à autorisation au titre du code de la santé publique et de nombreuses cliniques n'étaient pas titulaires de cette autorisation, accordée par l'ASN. Préalablement à cette campagne, l'ASN a informé les conseils régionaux de l'Ordre des vétérinaires afin de les impliquer dans cette

démarche de régularisation. L'ASN relève que nombre de cliniques ne sont pas en situation administrative régulière mais que beaucoup d'entre elles ont engagé des démarches pour respecter les exigences réglementaires en matière de radioprotection. L'ASN poursuivra cette action en 2014.

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a procédé en 2013 à neuf inspections portant sur les transports de substances radioactives dans le Sud-Ouest. Elle a examiné cette activité à l'occasion d'autres inspections chez des utilisateurs de sources radioactives. Elle estime que les établissements contrôlés ont généralement défini une organisation visant à maîtriser le processus de transport de substances radioactives. L'ASN constate une implication croissante des conseillers à la sécurité des transports des matières dangereuses et la mise en place de formations du personnel dans les activités nucléaires de proximité. Davantage de protocoles de sécurité, prévus par la réglementation pour encadrer les opérations de chargement et de déchargement de colis de substances radioactives, sont établis.

Le renforcement des dispositions relatives aux transports de substances radioactives à l'intérieur des centrales nucléaires, prévu par une nouvelle réglementation, est bien engagé et devra se poursuivre en 2014.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, le processus de vérification de la conformité des colis, avant leur expédition ou à la réception, doit encore être amélioré afin de garantir le respect des conditions de transport des colis ainsi que la signalisation réglementaire des véhicules.

2 Éléments complémentaires

2-1 L'action internationale

La division de Bordeaux a accueilli, du 25 au 28 novembre 2013, une délégation de l'Autorité de sûreté nucléaire Sud-Coréenne (NSSC) ainsi que de son appui technique (KINS). Les inspecteurs sud-coréens ont accompagné les agents de l'ASN en réunion de CLI et en inspection. Ils ont pu ainsi échanger sur l'information du public et les méthodes de contrôle.

2-2 Les actions d'information du public

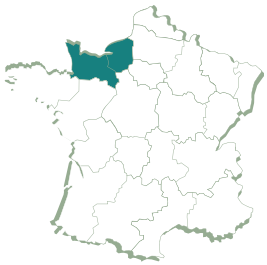
L'ASN a accompagné les travaux des trois CLI du Sud-Ouest en participant aux assemblées générales et à plusieurs réunions de commissions techniques.

Les CLI ont envoyé des observateurs qui ont suivi plusieurs inspections menées par la division de Bordeaux de l'ASN.

L'ASN a tenu une conférence de presse à Toulouse le 23 mai 2013, à Bordeaux le 28 mai 2013 et a participé à deux points presse organisés par la CLI de Civaux à Poitiers.

2

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Basse et Haute-Normandie contrôlées par la division de CAEN



La division de Caen contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les cinq départements des régions Basse et Haute-Normandie. La division de Caen contrôle également la centrale de Brennilis en démantèlement en région Bretagne.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Caen s'élèvent à vingt-huit agents : le chef de division, quatre adjoints, dix-neuf inspecteurs et quatre agents administratifs, placés sous l'autorité de la déléguée territoriale.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Normandie et en Bretagne comporte :
- les centrales nucléaires d'EDF de Flamanville (2 réacteurs de 1 300 MWe), Paluel (4 réacteurs de 1 300 MWe) et Penly (2 réacteurs de 1 300 MWe) ;
- le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3 ;
- l'établissement de retraitement de combustibles nucléaires usés d'AREVA NC de La Hague ;
- le Centre de stockage de la Manche de l'ANDRA ;
- le GANIL (grand accélérateur national d'ions lourds) à Caen ;
- la centrale de Brennilis (Finistère) en démantèlement ;
- 8 centres de radiothérapie (21 appareils) ;
- 3 services de curiethérapie ;
- 11 services de médecine nucléaire ;
- 62 utilisateurs de scanners ;
- 35 services de radiologie interventionnelle ;
- 750 appareils de radiodiagnostic médical ;
- 1 400 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
- 18 sociétés de radiographie industrielle ;
- 250 équipements industriels et de recherche (dont un cyclotron destiné à la production de radionucléides) ;
- 6 sièges et 19 agences d'organismes agréés pour les contrôles de radioprotection.

En 2013, l'ASN a réalisé 154 inspections des installations nucléaires de Normandie et de Bretagne :
- 67 inspections sur les installations du cycle du combustible, de recherche ou en démantèlement, dont l'établissement AREVA NC de La Hague, le Centre de stockage de la Manche, le GANIL et la centrale de Brennilis en démantèlement ;
- 65 inspections dans les centrales nucléaires d'EDF en exploitation de Flamanville, Paluel et Penly ;
- 22 inspections d'EDF sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3.

En outre, 69 journées d'inspection du travail ont été réalisées sur les centrales nucléaires et sur le chantier de Flamanville 3.

L'ASN a par ailleurs réalisé 63 inspections dans le nucléaire de proximité en Normandie en 2013.

Au cours de l'année 2013, 10 événements classés au niveau 1 de l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires de Normandie et de Bretagne. En outre, 10 événements classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés par les responsables des services de radiothérapie de Normandie. Les inspections menées en 2013 par l'ASN ont conduit à dresser 5 procès-verbaux qui ont été remis aux procureurs de la République. L'ASN a par ailleurs pris deux décisions de mise en demeure à l'égard de l'établissement AREVA NC de La Hague. La première faisait suite au constat de lacunes dans la prise en compte de la réglementation applicable aux équipements sous pression nucléaires. La seconde visait à demander à AREVA NC de démontrer l'efficacité des moyens de surveillance du silo 130 et de mettre en œuvre des dispositifs permettant de limiter les conséquences d'une éventuelle fuite de ce silo. Enfin, dans le domaine de l'inspection du travail du chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3, l'ASN a proposé au directeur régional des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (DIRECCTE) de Basse-Normandie une décision de mise en demeure qu'il a prise ; celle-ci était relative au respect des principes généraux de prévention dans le cadre des opérations de manutention lourde.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Établissement AREVA NC de La Hague

L'ASN considère que le bilan des usines exploitées par AREVA NC sur le site de La Hague est satisfaisant pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, l'exposition des personnels et le respect des limites de rejets dans l'environnement.

En septembre 2013, l'ASN a autorisé la mise en service partielle d'une extension des entreposages de déchets vitrifiés du site. Des extensions supplémentaires sont dès à présent en projet pour compléter ces capacités dans les années à venir.

L'entrée en vigueur de l'arrêté INB (voir chapitre 3) s'est traduite par diverses adaptations sur l'établissement et AREVA NC poursuit la déclinaison des exigences applicables. L'ASN reste en particulier attentive au travail en cours concernant les dispositions relatives aux éléments importants pour la protection.

L'ASN note favorablement l'avancement des différentes actions d'amélioration transversales conduites par le site, notamment le déploiement du « pre-job briefing », qui consiste pour les intervenants à identifier les points d'attention quelques minutes avant la réalisation des activités. AREVA NC a également amélioré les conditions d'entreposage temporaire des fûts de déchets d'exploitation dans les ateliers du site, ces conditions d'entreposage étant désormais conformes à l'attendu.

En 2013, AREVA NC a complété l'organisation du site pour la gestion de crise dans le cadre du processus de retour d'expérience de l'accident de Fukushima, au travers notamment de la mise en place de centres de crise de repli abrités dans des bâtiments dont la tenue au séisme maximal de sécurité est démontrée.

L'ASN a mis en évidence des lacunes sérieuses concernant la prise en compte de la réglementation applicable aux équipements sous pression nucléaires du site, qui présentent des enjeux de sûreté importants. Ces constats ont conduit l'ASN à prendre, en janvier 2013, une décision de mise en demeure. L'ASN note que l'exploitant a mobilisé des moyens substantiels pour répondre à cette mise en demeure.

En ce qui concerne les opérations de reprise des déchets anciens, l'ASN note que le bilan physique des activités pour 2013 reste, comme l'an passé, très limité, malgré la poursuite du traitement des fûts entreposés au bâtiment 119 et la production des premiers colis vitrifiés de produits de fission de type UMo, ce dernier programme de vitrification connaissant de nouveaux retards. L'ASN considère que les projets de reprise de déchets anciens doivent être prioritaires pour l'exploitant, qui doit respecter les calendriers qu'il s'est engagé à suivre ou que l'ASN lui a prescrit. L'ASN a été conduite, en mars 2013, à mettre en demeure AREVA NC de démontrer l'efficacité des moyens de surveillance du silo 130 et de mettre en œuvre des dispositifs permettant de limiter les conséquences d'une éventuelle fuite de ce silo. L'exploitant a engagé des travaux à cette fin qui seront contrôlés une fois terminés.

D'importantes opérations de démantèlement vont pouvoir être engagées après la parution, en novembre 2013, de trois décrets relatifs aux INB 33, 38 et 47. L'ASN appelle l'attention d'AREVA NC sur la rigueur à apporter au processus de maintien à jour du référentiel d'exploitation pour les ateliers en cours ou en attente de démantèlement.

Enfin, l'ASN observe, à la suite des plans d'action mis en œuvre par AREVA NC, une diminution notable des événements significatifs relatifs à l'environnement et mettant en jeu des substances non-radioactives.

Centrale nucléaire de Flamanville

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Flamanville rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

L'ASN note que le site poursuit ses efforts pour résorber un retard ancien et important dans le traitement de nombreuses interventions de maintenance. A ce titre, l'ASN considère que le site doit renforcer la prise en compte de la documentation nationale d'EDF relative à la qualification des matériels pour répondre à toutes les sollicitations définies, notamment par les études de sûreté. Le site n'a pas connu d'arrêt automatique du réacteur en fonctionnement depuis 3 ans. Toutefois, au vu notamment d'événements significatifs déclarés, l'ASN considère que le site doit accorder toute la vigilance et la rigueur nécessaire à la préparation et au déroulement des opérations de conduite.

Au regard du déroulement de l'arrêt du réacteur 1 en 2012, l'ASN observe une amélioration globale des activités relatives à l'arrêt pour maintenance en 2013, notamment pour ce qui concerne la radioprotection des intervenants, même si la détection de très faibles contaminations internes doit conduire le site à maintenir son attention.

L'ASN considère que l'organisation mise en œuvre par le site pour assurer la protection de l'environnement permet de respecter globalement les exigences associées mais que la gestion de l'aire d'entreposage des déchets de très faible activité reste perfectible. L'ASN note que la campagne d'enrobage de déchets et effluents commencée au deuxième semestre 2013 se poursuit.

Centrale nucléaire de Paluel

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Paluel rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

L'ASN estime que le site a progressé dans les domaines de l'exploitation et de la conduite des réacteurs, dans l'application des règles générales d'exploitation et dans la maîtrise du risque d'incendie. L'ASN observe une amélioration de la gestion des arrêts de réacteur sur le plan de la sûreté, même si la surveillance et le contrôle de la qualité des opérations de maintenance demeure un point de vigilance au regard du nombre élevé d'écarts observés consécutifs à des défauts dans la réalisation de telles opérations.

L'ASN constate que plusieurs événements significatifs traduisent une prise en compte perfectible de la radioprotection des intervenants. Le manque de rigueur dans la définition et la gestion des zones contrôlées présentant un risque radiologique, ainsi que l'insuffisance de la prise en compte des balisages associés apparaissent parmi les causes prépondérantes de ces événements. L'ASN considère que le site doit maintenir ses efforts et améliorer sa culture de radioprotection dans la perspective des prochaines visites décennales qui vont concerner les quatre réacteurs.

Concernant la protection de l'environnement, le site fait preuve de transparence dans la déclaration des événements, relatifs notamment à des fuites de fluide frigorigène ou au dépassement de limites de rejets définies pour certaines substances non-radioactives, dont l'incidence sur l'environnement reste très faible. EDF prévoit d'adresser en 2014 à l'ASN une demande de modification de l'arrêté de rejet.

Centrale nucléaire de Penly

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Penly sont globalement satisfaisantes et se distinguent de manière positive par

rapport à l'appréciation générale portée sur EDF. Les performances du site en matière de protection de l'environnement rejoignent l'appréciation générale portée sur EDF.

La centrale de Penly conserve globalement la dynamique constatée au cours des années précédentes. Toutefois, l'ASN considère que le site doit maintenir ses efforts pour renforcer son organisation concernant la surveillance des prestataires lors des arrêts de réacteur, et accroître notablement les ressources allouées sur le terrain dans ce domaine.

À la suite de l'anomalie qui avait affecté, le 5 avril 2012, l'une des quatre motopompes du circuit primaire du réacteur 2, l'instruction visant à tirer un retour d'expérience complet de l'événement s'est poursuivie en 2013, notamment pour ce qui concerne les causes techniques approfondies et les facteurs organisationnels et humains.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN note l'implication et la réactivité des personnes concernées ainsi que la bonne prise en compte des prescriptions réglementaires et des exigences internes d'EDF dans le référentiel documentaire de la centrale.

Des défauts d'étanchéité de dispositifs de collecte d'effluents contenant du tritium ont donné lieu à une inspection réactive de l'ASN en février 2013. L'ASN a observé que la rigueur de l'exploitation et de la maintenance de ces dispositifs était insuffisante et que le retour d'expérience recueilli sur d'autres installations nucléaires n'avait pas été suffisamment pris en compte. Le site a engagé les actions correctives nécessaires.

Le site a également mobilisé ses ressources pour la préparation de la visite décennale du réacteur 2, qui se déroulera au premier semestre de l'année 2014.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires

L'ASN a poursuivi des actions de contrôle portant sur la sous-traitance, le temps de travail des agents EDF et de certains sous-traitants, les opérations de levage, les conditions d'hygiène et sécurité lors des opérations de maintenance et de construction, ainsi que la maîtrise du risque d'incendie.

Une attention particulière a par ailleurs été portée aux conditions de travail des intervenants, notamment en matière de radioprotection, dans le cadre de l'étude par EDF, pour les sites normands, de la mise en œuvre du projet dit « EVEREST », qui viendrait modifier les modalités d'accès en zone contrôlée. L'ASN a également poursuivi ses échanges avec EDF visant à améliorer le déroulement de certaines opérations de maintenance et de contrôle impliquant l'intervention de salariés à l'intérieur du circuit primaire principal des réacteurs.

Chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3

Après délivrance du décret d'autorisation de création et du permis de construire, les travaux de construction du réacteur Flamanville 3 ont débuté au mois de septembre 2007.

En 2013, les travaux de génie civil sont entrés dans une phase finale ; une part importante des activités a concerné les montages des systèmes électriques et la mise en place des composants des circuits hydrauliques. Les premiers essais de démarrage de certains équipements classés au titre de la sûreté ont été réalisés. L'ASN a adapté son contrôle à ces opérations.

En 2013, les principaux thèmes inspectés ont concerné le génie civil des bâtiments et des structures, les montages électromécaniques des systèmes et composants, la radioprotection des travailleurs, la préparation à l'exploitation du réacteur, l'organisation définie pour la réalisation des essais de démarrage, la protection de l'environnement et l'impact des activités du chantier sur les réacteurs 1 et 2 de Flamanville.

De manière globale, l'ASN considère que l'organisation mise en place par EDF est satisfaisante dans les domaines inspectés.

Lors des inspections réalisées sur le chantier en 2013, l'ASN a accordé une vigilance particulière aux activités de bétonnage de la coque avion et de réalisation de l'enceinte interne du bâtiment réacteur. L'ASN a également contrôlé le levage et la pose du dôme de l'enceinte interne et a maintenu son contrôle du cuvelage des bâches et piscines ainsi que des premiers essais d'étanchéité de ces ouvrages. L'ASN considère que l'organisation mise en œuvre est globalement satisfaisante mais qu'EDF doit rester vigilant à la bonne prise en compte du retour d'expérience des activités de génie-civil déjà réalisées et à la pérennité dans le temps des actions correctives en découlant.

Le volume des activités de montage électromécanique a significativement augmenté en 2013. Au vu de l'importance de ces équipements pour la sûreté, l'ASN s'assure en particulier du respect des exigences définies pour le montage des équipements fabriqués. L'ASN considère que l'organisation mise en œuvre est satisfaisante ; dans la perspective des essais qui se dérouleront en 2014, l'ASN a toutefois attiré l'attention d'EDF sur la rigueur à apporter au processus permettant d'assurer que la réalisation des essais contribue à la démonstration du respect des exigences décrites dans le référentiel ayant conduit à l'autorisation de l'installation, au regard notamment des précisions progressivement apportées à la définition détaillée des systèmes. EDF doit également rester vigilante à la bonne réception des montages réalisés préalablement à la réalisation des essais de démarrage et à la prise en compte effective des exigences relatives à la qualification aux conditions accidentelles des équipements.

Au vu des délais annoncés par EDF pour la mise en service du réacteur, l'ASN veille également à la conservation des équipements.

Concernant la préparation à la future exploitation, l'ASN est attentive au développement des compétences des agents chargés de l'exploitation future du réacteur et à l'élaboration de la documentation nécessaire.

L'ASN assure sur le chantier de Flamanville 3 les missions d'inspection du travail. En 2013, les inspecteurs ont en particulier contrôlé le respect par les entreprises intervenant sur le chantier des dispositions relatives aux équipements de travail, dont les machines mises en œuvre sur le chantier. Les inspecteurs ont également mené une campagne d'inspections relatives aux lieux de travail.

Les inspecteurs ont répondu à des sollicitations directes de la part des salariés. L'ASN poursuit également son travail relatif aux conditions de détachement des travailleurs étrangers.

Centre de stockage de la Manche de l'ANDRA

Au cours de l'année 2013, l'ANDRA a conduit des travaux de modification de la couverture du centre, qui ont consisté en un adoucissement de la pente des talus. Une munition datant de la seconde guerre mondiale a été retrouvée à cette occasion et retirée des lieux dans des conditions de sûreté satisfaisantes ; l'ANDRA a complété son organisation durant la phase de travaux en conséquence. L'ASN considère que les travaux menés s'inscrivent de manière positive dans une démarche plus générale de maîtrise de la couverture du centre sur le long terme.

L'ANDRA a également préparé la rénovation du réseau séparatif gravitaire enterré de collecte des effluents issus du stockage, dont la réalisation est prévue au premier semestre 2014.

Enfin, la CLI a conduit une étude des teneurs en tritium dans différents piézomètres également surveillés par l'ANDRA. Les résultats montrent que les concentrations en tritium dans la nappe sous le centre diffèrent selon la hauteur de prélèvement, sans qu'aucune relation simple ne puisse être établie. L'ASN considère qu'une poursuite de cette étude pendant plusieurs années pourrait permettre une meilleure compréhension des mécanismes hydrogéologiques en jeu.

GANIL (Grand accélérateur national d'ions lourds)

L'ASN considère que l'exploitant du GANIL assure de manière satisfaisante le pilotage des travaux de construction de la phase 1 de l'installation SPIRAL 2, dont le décret d'autorisation a été publié en 2012.

L'ASN a contrôlé plusieurs améliorations techniques apportées aux installations existantes du GANIL dans le domaine de la radioprotection des intervenants et de la prise en compte du risque d'incendie.

Le GANIL a continué à fournir à l'ASN les études demandées pour le réexamen de sûreté des installations existantes, lequel va se terminer en début d'année 2014. Le GANIL poursuit les études nécessaires à la mise en service de l'installation SPIRAL 2.

Les phases ultérieures du projet SPIRAL 2 feront l'objet de nouvelles procédures administratives qui pourront inclure une enquête publique.

Centrale nucléaire de Brennilis en démantèlement

Le décret de démantèlement partiel du 27 juillet 2011 autorise EDF à mener plusieurs opérations de démantèlement et d'assainissement sur le site de Brennilis.

À l'issue des travaux d'assainissement de l'ancien chenal de rejets liquides, les contrôles radiologiques réalisés ont permis à l'ASN de prononcer le déclassement de la zone.

La réalisation d'un bassin de décantation des eaux a été terminée. L'exploitant a aussi poursuivi les études et les travaux préliminaires au démantèlement de l'ancienne station de traitement des effluents liquides.

En 2013, l'ASN a contrôlé l'avancement de plusieurs chantiers, dont celui des premières opérations de découpe des composants du circuit de refroidissement, localisés dans l'enceinte du réacteur. La préparation des activités et la gestion des déchets associés sont apparues satisfaisantes.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

En 2013, l'ASN a poursuivi un cycle d'inspections de deux ans couvrant l'ensemble des services de radiothérapie de Normandie ; un contrôle annuel est opéré pour les services présentant des points de vigilance identifiés. Les inspections conduites en 2013 ont permis de constater le maintien d'une réelle démarche de progrès dans la rigueur, l'organisation et la traçabilité des interventions et la mise en place de systèmes de management destinés à assurer la qualité et la sécurité des traitements. Toutefois, malgré les renforts en personnels dans certains centres, plusieurs centres de radiothérapie normands connaissent une insuffisance ou une instabilité de leurs effectifs, notamment de radiophysique médicale, et parfois de médecins radiothérapeutes. Ces difficultés constituent souvent un frein à la démarche de progrès engagée et se sont traduites, pour l'un des centres concernés, par l'intervention de l'ASN, pour demander la mise en œuvre de mesures correctives immédiates. Ce centre fera l'objet d'un suivi renforcé de l'ASN au cours de l'année 2014.

Radiologie interventionnelle

L'ASN a maintenu son contrôle renforcé dans les services de radiologie interventionnelle. Les activités de ces structures présentent des risques pour les patients et les travailleurs qu'il convient de bien maîtriser. Les inspections réalisées ont mis en évidence de nombreux axes d'amélioration, notamment en ce qui concerne la formation et la qualification des personnels utilisant les appareils, la réalisation des contrôles de qualité des appareils, les protections individuelles du personnel, le suivi médical des travailleurs non salariés ou encore l'optimisation des pratiques dans ce secteur.

Scanographie

L'ASN a poursuivi en 2013 son contrôle des services de scanographie. Au regard des inspections réalisées, la radioprotection des travailleurs apparaît globalement satisfaisante. L'ASN considère que les mesures de radioprotection à destination des patients demeurent quant à elles hétérogènes, et qu'elles reposent souvent sur l'usage de procédures d'optimisation définies par les constructeurs des appareils. Le niveau d'intervention des personnes spécialisées en radiophysique médicale varie notablement d'un service à l'autre ; son augmentation pourrait contribuer à optimiser les pratiques mises en œuvre. Le recours aux techniques d'imagerie par résonnance magnétique (IRM), lorsqu'il est indiqué comme alternative, reste contraint par la faible disponibilité des appareils d'IRM.

Médecine nucléaire

En 2013, l'ASN a contrôlé un tiers des services de médecine nucléaire de Normandie. Les inspections ont mis en évidence une situation assez satisfaisante avec toutefois quelques axes d'amélioration dans la coordination des mesures de prévention vis-à-vis des entreprises extérieures et la prise en compte de l'exposition des travailleurs au niveau des extrémités (mains).

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel

Radiologie industrielle

Le contrôle de la radiologie industrielle demeure une priorité pour l'ASN, qui a conduit en 2013 des inspections inopinées, de nuit sur les chantiers. Ces inspections ont permis de constater une situation très contrastée, suivant les entreprises, de la prise en compte du risque d'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs. Si les conditions d'intervention s'améliorent de manière globale, l'ASN constate que quelques entreprises rencontrent des difficultés dans leur progression.

Parallèlement, l'ASN a participé, en collaboration avec la DIRECCTE de Haute-Normandie et la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) de Normandie, à la mise à jour d'une charte établie en 2007 et destinée à promouvoir les bonnes pratiques dans ce domaine. La nouvelle version de la charte, signée le 9 avril 2013, prend en compte les évolutions réglementaires ainsi que le retour d'expérience recueilli. Une trentaine d'entreprises, donneurs d'ordres et entreprises de radiologie, ont choisi d'en être signataires.

Sites et sols pollués

En mars 2013, des travaux ont été co-engagés par l'ANDRA, au titre de sa mission de service public (voir chapitre 16) et par l'Etablissement public foncier de Normandie, afin de terminer la dépollution et de réhabiliter le site industriel des établissements Bayard, sur la commune de Saint-Nicolas d'Aliermont en Seine-Maritime. Les établissements Bayard étaient spécialisés dans la production de pendules et de réveils entre 1867 et 1989. Le site a abrité, de 1949 jusqu'à la cessation d'activité des ateliers en 1989, la production et l'utilisation de peinture luminescente à base de radium 226, puis de tritium. Les traces de contamination qui subsistaient après de premiers travaux réalisés dans les années 1990 ne présentent pas d'enjeu sanitaire ni pour l'environnement.

En juillet 2013, l'ASN a réalisé une inspection conjointe avec la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Haute-Normandie. L'ASN considère que les travaux se déroulent de manière satisfaisante, notamment pour la caractérisation, le tri et l'entreposage temporaire des déchets sur le site. La démonstration du respect des seuils d'assainissement et la réalisation d'une cartographie finale constituent un préalable avant la remise en forme du terrain pour constituer un espace public de plein air comprenant des zones de stationnement.

Inspection par l'ASN de la friche industrielle Bayard – Juillet 2013

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN considère que les expéditeurs régionaux impliqués dans le transport de substances radioactives progressent globalement sur le plan de la sûreté. Les services de médecine nucléaire doivent cependant encore améliorer la prise en compte des exigences de la réglementation ADR, notamment lors de la réexpédition de colis.

En mars 2013, un incident survenu au cours d'un transport interne à l'établissement de La Hague a conduit à la perte du confinement d'une pièce massive contaminée. Les contrôles radiologiques réalisés ont montré une contamination très faible et localisée à proximité immédiate du lieu de l'événement, à l'intérieur du site industriel. Informée par l'exploitant, l'ASN a procédé à une inspection réactive afin d'examiner les circonstances précises de cet événement. Il ressort de l'analyse conduite ultérieurement que la note de calcul nécessaire au dimensionnement du calage et de l'arrimage de la pièce massive dans le conteneur n'avait pas été réalisée, et que la vérification préalable du respect des limites de contamination surfacique de la pièce massive n'avait pas été effectuée. Ces deux exigences figurent dans le certificat de conformité du conteneur.

Pour ce qui concerne les expéditions de substances radioactives depuis les INB normandes, l'ASN considère que les exigences spécifiques à ces opérations sont globalement respectées. L'ASN a en particulier réalisé une inspection sur le site de La Hague en avril 2013 à l'occasion de la préparation de l'expédition de colis contenant des combustibles MOX neufs à destination du Japon ; cette inspection n'a pas mis en évidence d'écart significatif (voir chapitre 11).

2 Éléments complémentaires

2-1 L'action internationale

La division de Caen participe à la coopération renforcée mise en place entre l'ASN et STUK, l'Autorité de sûreté finlandaise, du fait des chantiers de construction de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto en Finlande et de Flamanville en France. Les inspecteurs de l'ASN se sont rendus en mars 2013 à Olkiluoto, avant d'accueillir leurs homologues finlandais en octobre 2013 à Flamanville, pour échanger sur l'avancement du chantier et le retour d'expérience recueilli.

Sur le site de La Hague, une visite technique d'échange relative aux mesures mises en œuvre au titre du processus de retour d'expérience de l'accident de Fukushima s'est déroulée en octobre 2013 en présence d'inspecteurs de l'ONR, l'Autorité de sûreté britannique, chargée en particulier du contrôle de l'établissement de retraitement de combustibles usés de Sellafield. En novembre 2013, des inspecteurs de la division de Caen ont également eu l'occasion d'observer les orientations retenues pour le contrôle des opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens mis en œuvre par l'ONR à l'occasion d'un déplacement sur le site de Sellafield.

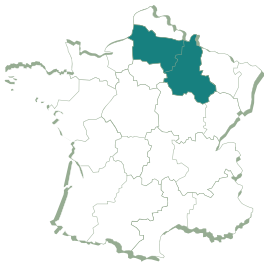
En octobre et novembre 2013, des inspecteurs de la division ont participé à un processus d'inspections croisées avec Rostechnadzor, l'Autorité de sûreté russe. Les inspecteurs russes ont ainsi observé une inspection conduite sur le site de La Hague concernant les travaux de démantèlement du silo HAO, quand les inspecteurs de l'ASN ont assisté à une inspection sur le centre de conditionnement et d'entreposage de déchets de faible et moyenne activité exploité par l'entreprise Radon dans la région de Moscou.

2-2 Les actions d'information du public

L'ASN a tenu, en 2013, deux conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à Caen et Rouen et a participé à la conférence de presse tenue à Rennes par la division de Nantes.

L'ASN a participé aux différentes réunions des CLI de Normandie et de Bretagne. Lors de ces réunions, l'ASN a notamment présenté son appréciation sur l'état de la sûreté des installations nucléaires concernées, la nouvelle réglementation applicable aux INB, les évolutions apportées aux modalités de consultation du public sur les décisions prises par l'ASN, et a apporté des éléments de réponse aux questions soulevées par les CLI.

CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE



3 L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Champagne-Ardenne et Picardie contrôlées par la division de CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE

La division de Châlons-en-Champagne contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les sept départements des régions Champagne-Ardenne et Picardie.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Châlons-en-Champagne s'élèvent à quatorze agents : le chef de division, deux adjoints, neuf inspecteurs et deux agents administratifs, placés sous l'autorité du délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Champagne-Ardenne et en Picardie comporte :
- la centrale nucléaire de Chooz A (en cours de démantèlement) ;
- la centrale nucléaire de Chooz B (deux réacteurs de 1 450 MWe) ;
- la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine (deux réacteurs de 1 300 MWe) ;
- le centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte implanté à Soulaines-Dhuys dans l'Aube (CSA) ;
- le laboratoire souterrain de recherche de l'ANDRA à Bure en vue de la création d'un stockage géologique de déchets radioactifs de haute et moyenne activité à vie longue ;
- 12 centres de radiothérapie ;
- 3 centres de curiethérapie ;
- 12 centres de médecine nucléaire ;
- 56 appareils de scanographie ;
- environ 55 services de radiologie interventionnelle ;
- environ 2 500 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- environ 150 établissements vétérinaires enregistrés auprès de l'ASN ;
- environ 300 activités industrielles autorisées dont plus de la moitié pour la détention de détecteurs de plomb dans les peintures ;
- une dizaine de laboratoires de recherche principalement implantés dans les universités de Champagne-Ardenne et de Picardie.

En 2013, l'ASN a mené 102 inspections dont 41 dans les installations nucléaires (centrales EDF, installation de stockage de déchets radioactifs), 57 dans le domaine du nucléaire de proximité et 4 dans le transport de substances radioactives.

Vingt-cinq jours ont par ailleurs été mobilisés pour l'inspection du travail dans les centrales EDF.

Au cours de l'année 2013, 4 événements significatifs déclarés par les exploitants des installations nucléaires ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 2 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés à l'ASN.

L'ASN a dressé un procès-verbal de constatation d'infraction à la réglementation relative à la protection de l'environnement.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

L'ASN considère que les performances du site de Nogent-sur-Seine en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

L'ASN considère que le site doit encore progresser en matière de maintenance et plus spécifiquement sur la surveillance des prestataires et l'évaluation de la fiabilité des matériels.

L'ASN a, par ailleurs, constaté en 2013 des faiblesses dans le processus de traitement des écarts et estime que le site est en retrait par rapport au reste des centrales nucléaires sur ce point. Plusieurs événements significatifs déclarés en 2013 sont liés à un manque d'appropriation de la démarche d'analyse des écarts. Un effort important est attendu dans ce domaine en 2014 ; à ce titre, l'ASN a mis en demeure EDF de se mettre en conformité avec les exigences réglementaires.

L'ASN suit par ailleurs avec attention la problématique de déformation des assemblages de combustible du réacteur 2 qui a conduit EDF à avancer le prochain arrêt programmé du réacteur.

L'ASN note de bonnes performances en matière de radioprotection des travailleurs, dans un contexte d'activités de maintenance d'ampleur modeste.

En matière d'environnement, l'ASN estime que le site reste encore perfectible, en particulier sur la gestion des déchets. Certaines actions telles que le désencombrement du bâtiment de conditionnement et d'entreposage des déchets radioactifs, le reconditionnement des boues radioactives produites et le respect du référentiel de gestion des flux de déchets et du colisage dans ce bâtiment, ne sont toujours pas achevées.

Centrale nucléaire de Chooz

L'ASN considère que les performances du site de Chooz en matière de sûreté nucléaire, de maintenance et de radioprotection rejoignent l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

L'ASN note la persistance d'erreurs de lignage des circuits ou de consignation des matériels et des lacunes dans la préparation des activités.

L'ASN note des difficultés de communication entre les personnels chargés de la conduite des installations et ceux chargés des interventions de maintenance, ainsi que des lacunes dans la sensibilisation du personnel au maintien de la qualification des matériels et la gestion du magasin de pièces de rechange. L'ASN considère en revanche que le processus de détection et de traitement des écarts est correctement conduit.

Par ailleurs, le site devra également veiller à l'efficacité des dispositions de propreté radiologique des chantiers et à l'application plus rigoureuse des dispositions prises vis-à-vis du risque d'introduction de corps étrangers dans les circuits.

Concernant le suivi des équipements sous pression, le renouvellement de la reconnaissance par les pouvoirs publics du service d'inspection interne a confirmé la qualité et l'indépendance de ce service. L'ASN considère en revanche que le site de Chooz devra veiller à disposer des compétences suffisantes pour mettre en œuvre la réglementation des équipements sous pression nucléaires.

L'ASN estime enfin que les performances du site de Chooz en matière de protection de l'environnement sont légèrement en retrait par rapport à l'appréciation qu'elle porte sur EDF, notamment en raison des délais de résorption finale et du renouvellement de certains événements dans ce domaine ; deux rejets dans le réseau d'égout du site de substances non autorisées ont notamment été constatés en 2013.

S'agissant du chantier de démantèlement de la centrale de Chooz A, l'ASN considère que les performances de l'exploitant sont correctes en matière de maîtrise du confinement et en progrès en ce qui concerne le risque incendie. L'exploitant devra améliorer le pilotage de la surveillance des prestataires, notamment dans les domaines de la sécurité et de la radioprotection, ainsi que l'attention portée à la maintenance des matériels de radioprotection.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires

L'ASN a poursuivi ses actions de contrôle des conditions d'hygiène et de sécurité ainsi que de la sous-traitance lors des opérations de maintenance et d'exploitation des centrales de Chooz B et Nogent-sur-Seine et des opérations de démantèlement des installations de Chooz A.

Les dispositions prises par l'exploitant en matière d'hygiène et de sécurité sont le plus souvent satisfaisantes mais l'ASN constate encore fréquemment que les analyses de risques préalables aux interventions de maintenance sont insuffisantes et que les conditions d'intervention ne conduisent pas systématiquement à une réduction maximale des risques pour les personnels. L'ASN a constaté que le risque de chute de hauteur ne fait pas toujours l'objet d'une attention suffisante. Enfin des écarts dans le traitement des déchets amiantés (emballages non-conformes, défauts d'identification des colis, mélange avec des déchets conventionnels) ont été relevés sur Chooz A.

Prélèvement au cours d'une inspection environnement de l'ASN à la centrale de Chooz – Juillet 2013

Centre de stockage de déchets de Soulaines-Dhuys et Laboratoire de Bure

L'ASN considère que l'exploitation du CSA est réalisée de façon satisfaisante. Au cours de l'année 2013, l'exploitation s'est poursuivie avec un bon niveau de qualité comparable au niveau de performance des années antérieures.

Parmi les faits marquants de l'année 2013, l'ASN retient le bon déroulement de la première campagne de prise en charge de colis hors normes contenant des protections neutroniques latérales de Creys-Malville. Concernant la mise en place d'un système d'autorisations internes, l'ASN note un suivi satisfaisant des dossiers instruits dans le cadre de ce dispositif, mais considère que les modalités d'information de l'ASN devront être améliorées.

L'ASN considère que les travaux menés par l'ANDRA dans le laboratoire souterrain de Bure se sont poursuivis en 2013 avec un bon niveau de qualité, comparable au niveau de performance des années antérieures.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

L'ASN a inspecté cinq des douze centres en 2013. Ces inspections ont permis de confirmer les évolutions positives tant en matière de déploiement de systèmes de management de la

qualité qu'en matière d'effectifs. Pour ce dernier point, il convient en particulier de souligner l'augmentation de plus de 50 % des effectifs de radiophysiciens depuis 2008. Les actions demeurent néanmoins à poursuivre pour finaliser les analyses de risques et les procédures de travail en particulier lors de la mise en œuvre de nouvelles techniques de traitement.

Radiologie interventionnelle

Dans la continuité des actions engagées depuis 2009, l'ASN a réalisé huit inspections en 2013 concernant les blocs opératoires et certaines activités spécifiques telles que la cardiologie interventionnelle. S'agissant des blocs opératoires, il a été constaté des situations très disparates qui appellent, dans leur majorité, des actions concernant la formation du personnel et le contrôle des appareils. Des progrès sont également attendus dans le suivi des doses délivrées aux patients pour, d'une part, optimiser les protocoles de réalisation des actes et, d'autre part, définir les règles et conditions de prise en charge des patients après l'intervention. Ces conclusions ont été présentées à l'occasion d'un séminaire organisé à Reims le 2 décembre 2013 auquel étaient conviés l'ensemble des centres de Champagne-Ardenne et Picardie ainsi que les ARS et DIRECCTE. Ce séminaire a réuni plus de 80 participants.

Scanographie

L'ASN a procédé à quatre inspections en 2013 en renforçant l'examen des dispositions prises par les centres pour la radioprotection des patients. En effet, ce type d'examen constitue une cause significative d'exposition aux rayonnements ionisants de la population française. Il a été constaté que la radioprotection des patients est une réelle préoccupation des centres qui est notamment prise en compte lors du choix de nouveaux équipements et qui se traduit par le respect des niveaux de référence diagnostiques pour les examens les plus courants. Des progrès apparaissent néanmoins encore possibles pour l'optimisation de certains protocoles. Un recours accru aux personnes spécialisées en radiophysique médicale pourrait contribuer à ces progrès.

Médecine nucléaire

L'ASN a inspecté cinq des douze centres en 2013. Il ressort de ces inspections que la radioprotection est correctement prise en compte. Des améliorations sont néanmoins attendues dans quelques centres pour l'optimisation de l'exposition des travailleurs et pour la gestion des effluents contaminés. De même, certaines réflexions relatives à la radioprotection des patients sont à poursuivre (identito-vigilance, optimisation des protocoles d'acquisition des images).

Radiologie conventionnelle

L'ASN a conduit une campagne d'inspections en novembre 2013 concernant dix cabinets de radiologie implantés dans les départements de la Marne et des Ardennes. Cette campagne avait pour objectif d'évaluer, par sondage, le respect des exigences réglementaires par ce secteur d'activité. Globalement, ces exigences sont correctement respectées pour une majorité de cabinets. Quelques cabinets ont néanmoins présenté des écarts notables quant à la réalisation des contrôles de radioprotection.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel

Radiographie industrielle

Compte tenu des enjeux potentiels en matière de radioprotection, l'ASN a maintenu un nombre important d'inspections concernant les activités de gammagraphie. La formation des personnels, la préparation des chantiers, le développement de la culture de sûreté et la préparation aux situations d'incident demeurent toujours des axes de progrès pour ce domaine.

Détection de plomb dans les peintures

Les professionnels du diagnostic immobilier ont recours à des appareils contenant une source radioactive pour les contrôles de détection de plomb dans les peintures. Plus de cent cinquante professionnels sont ainsi autorisés par l'ASN en Champagne-Ardenne et Picardie. Si les enjeux de radioprotection de cette activité demeurent faibles, cette activité est encadrée par des exigences réglementaires dont le respect doit être vérifié. L'ASN a donc procédé au contrôle de près de quarante professionnels en 2013 en demandant la transmission de différents documents de contrôle. Ces actions ont permis d'encadrer la cessation d'activité d'environ une dizaine de professionnels (reprise des sources radioactives par les fournisseurs).

Sites et sols pollués

Dans la continuité des années précédentes, l'ASN a contribué, en liaison avec les services déconcentrés de l'État et l'ANDRA, à la mise en oeuvre du traitement des pollutions radioactives historiques issues de l'exploitation de l'ancienne usine Orflam-Plast de Pargny-sur-Saulx (51). Les opérations d'assainissement engagées depuis 2010 ont été poursuivies et devraient normalement se terminer en 2014.

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

Dans le nucléaire de proximité, l'ASN a réalisé sept inspections en 2013 qui ont porté sur un transporteur de produits radiopharmaceutiques et six exploitants industriels réalisant des opérations de transport pour leur compte propre (en vue de contrôles sur des chantiers routiers). Il ressort de ces inspections que la réglementation relative au transport de substances radioactives est d'une manière générale correctement respectée. Certaines opérations doivent néanmoins faire l'objet de réflexions complémentaires visant à optimiser l'exposition des travailleurs. De même, l'amélioration de la formalisation documentaire constitue fréquemment un axe de progrès.

Trois inspections ont par ailleurs eu lieu dans les INB ; elles ont souligné la nécessité d'apporter davantage de rigueur au

contrôle des activités de conditionnement des colis de combustible usé sur les centrales EDF en vue de leur transport.

2 Éléments complémentaires

2-1 Les autres faits marquants dans les régions Champagne-Ardenne et Picardie

Au titre de la prévention des risques majeurs, l'ASN a participé à l'exercice national de crise organisé le 9 avril 2013 avec la centrale de Nogent-sur-Seine, et, en collaboration avec le ministère de la Défense, à l'exercice de crise sur le site de la base aérienne de Saint-Dizier les 9 et 10 octobre 2013.

Par ailleurs, l'ASN a organisé le 20 novembre 2013 à Reims, avec l'Association de défense de patients PEGASE, une manifestation ouverte au public, médecins généralistes et radiologues pour débattre et échanger autour des applications médicales des rayonnements ionisants. Une quarantaine de personnes a assisté à cette manifestation qui a traité en particulier de la justification et de l'optimisation des actes en radiologie et de la sécurité des soins en radiothérapie.

2-2 L'action internationale

La division a continué à entretenir des relations régulières avec l'AFCN, Autorité de sûreté nucléaire belge. Les inspections croisées se sont ainsi poursuivies dans le nucléaire de proximité et dans le domaine de la sûreté nucléaire sur les sites de Chooz et Tihange (Belgique). La division a participé aux réunions du comité de direction franco-belge et du groupe de travail franco-belge sur la sûreté. La division a également participé à la réunion du comité franco-luxembourgeois.

2-3 Les actions d'information du public

L'ASN a tenu une conférence de presse le 27 juin 2013 portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à Châlons-en-Champagne.

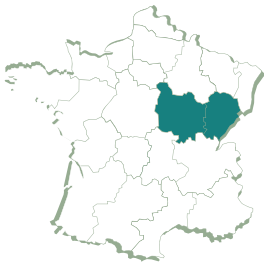
Elle a participé aux réunions des CLI de Chooz, Nogent-sur-Seine et Soulaines. Lors de ces réunions, elle a présenté l'appréciation de l'ASN sur l'état de la sûreté des installations nucléaires régionales et son action sur les sites, les suites données, aux plans national et local, à l'accident de Fukushima (mise en œuvre des prescriptions complémentaires notifiées par l'ASN à EDF le 26 juin 2012) engagées par l'exploitant EDF sur les sites de Chooz et Nogent-sur-Seine, sur le PNGMDR 2013-2015, l'arrêté du 7 février 2012 réglementant les INB et le projet Cigéo. L'ASN a suivi avec attention la mission OSART conduite par l'AIEA sur le site de Chooz du 18 juin au 4 juillet 2013, dont le rapport a été rendu public le 31 janvier 2014.

La CLI sur le centre de stockage de Soulaines, exploité par l'ANDRA, a poursuivi la campagne de mesures de la radioactivité dans l'environnement du centre (milieu, faune) engagée en 2012 ; les premiers résultats de cette campagne, qui doit s'achever en 2014, ont été présentés à la CLI le 18 novembre 2013. La CLI de Chooz a concrétisé son action d'information du public (publication de deux bulletins d'information de la population) et a engagé une réflexion sur une action dans le domaine du facteur humain. La CLI de Nogent a engagé un processus expérimental d'examen des réponses d'EDF aux lettres adressées par l'ASN à la suite des inspections sur le site.

L'ASN a également participé aux assemblées générales, réunions de conseils d'administration et réunions des commissions du CLIS de Bure où elle apporte sa contribution en vue de l'information des populations locales. Elle a en particulier suivi les recours à différentes expertises engagées par le CLIS sur le potentiel géothermique du sous-sol de la région de Bure et le débat public qui s'est déroulé du 15 mai au 15 décembre 2013 sur le projet de stockage souterrain de déchets de haute et moyenne activité à vie longue Cigéo.

4

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Bourgogne et Franche-Comté contrôlées par la division de DIJON



La division de Dijon contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les huit départements des régions de Bourgogne et de Franche-Comté.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Dijon s'élèvent à six agents : le chef de division, quatre inspecteurs et un agent administratif, placés sous l'autorité de la déléguée territoriale.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Bourgogne et en Franche-Comté comporte :
- 8 services de radiothérapie externe (19 accélérateurs, 2 appareils de radiothérapie de contact) ;
- 3 services de curiethérapie ;
- 14 services de médecine nucléaire ;
- 42 services de radiologie interventionnelle ;
- 49 appareils de scanographie diagnostique ;
- environ 700 appareils de radiodiagnostic médical ;
- environ 1 100 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
- 310 établissements dans l'industrie et la recherche.

En 2013, l'ASN a réalisé 67 inspections, dont 6 inspections sur le thème du transport de substances radioactives et 61 inspections dans le nucléaire de proximité.

Au cours de l'année 2013, un événement a été classé au niveau 1 de l'echelle INES et 3 ont été classés sur l'échelle ASN-SFRO.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

En 2013, l'ASN a inspecté cinq des huit centres de radiothérapie externe de Bourgogne et de Franche-Comté. Une attention particulière a été portée aux services qui mettent en œuvre des techniques innovantes.

Ces inspections ont permis de constater que globalement les services ont réalisé des progrès sensibles dans la mise en place de systèmes de management de la qualité et de la sécurité des soins, conformément aux exigences réglementaires définies par l'ASN. Cette démarche a permis aux centres de formaliser leurs pratiques au cours des principales étapes du traitement, de la prise en charge des patients jusqu'au suivi post-traitement, permettant ainsi une amélioration sensible de la sécurisation des traitements.

L'ASN considère que la situation est globalement satisfaisante. Elle est plus contrastée en Franche-Comté où la radiothérapie a été réorganisée en 2011. Désormais, les activités sont réalisées dans un seul et même service hospitalo-universitaire, dont les installations sont réparties sur les sites de Besançon et de Belfort-Montbéliard. Ces deux implantations ont été inspectées au cours de l'année 2013. Si la situation s'est améliorée sur le site de Belfort-Montbéliard, elle demeure perfectible sur le site de Besançon où des progrès notables sont attendus au niveau du système de management de l'assurance de la qualité et du respect des exigences réglementaires définies par l'ASN. L'ASN restera attentive à l'évolution de cette situation en 2014 et maintiendra un suivi renforcé de ce centre.

Concernant le processus de détection et de déclaration des événements susceptibles d'affecter la santé des patients ou des travailleurs, l'ASN constate qu'il est correctement maîtrisé. Depuis la mise en place de ce dispositif, sept des huit centres de radiothérapie externe ont déclaré des événements à l'ASN.

Radiologie interventionnelle

L'ASN a procédé en 2013 à huit inspections d'établissements utilisant des amplificateurs de brillance au bloc opératoire. La situation reste très perfectible : l'utilisation des appareils n'est très souvent pas optimisée du fait de la méconnaissance des possibilités offertes par la technologie disponible ; les études de postes sont fréquemment incomplètes, notamment par l'absence de prise en compte du risque d'exposition aux rayonnements ionisants au niveau des extrémités du corps et du cristallin ; le temps accordé à la personne compétente en radioprotection (PCR) pour remplir ses missions est très insuffisant et l'utilisation de la dosimétrie opérationnelle n'est pas toujours satisfaisante.

La prise en compte de la radioprotection par les médecins aux blocs opératoires reste faible, sauf pour les professionnels intervenant dans des installations consacrées aux actes radiologiques guidés par imagerie. Elle est insuffisante pour répondre aux exigences réglementaires, notamment dans le cas d'interventions réalisées par des médecins libéraux.

Les inspections menées depuis plusieurs années en radiologie interventionnelle montrent une prise de conscience des insuffisances relatives à la radioprotection. À de rares exceptions près, le recours à la physique médicale dans ce secteur d'activité est réalisé *a minima*. Une contribution plus importante de la physique médicale dans ce domaine pourrait pourtant contribuer à une réelle amélioration en matière de diminution des doses délivrées aux patients.

Scanographie

Les inspections menées en 2013 montrent des progrès en matière de radioprotection des patients, favorisés par la modernisation du matériel. Néanmoins, la situation reste contrastée et perfectible notamment en ce qui concerne la prise en compte effective de la scanographie dans les plans d'organisation de la physique médicale, l'adaptation des protocoles d'examen, et la formation et l'implication du personnel en matière d'optimisation des doses délivrées aux patients.

L'ASN constate par ailleurs un accroissement de l'utilisation partagée d'installations scanographiques par de multiples utilisateurs (centres hospitaliers, sociétés d'imagerie, radiologues libéraux…) et du recours à la téléradiologie en secteur rural ou semi-rural. Dans ces cas, la coordination de la radioprotection des travailleurs entre les différents utilisateurs et les modalités d'exercice de la téléradiologie manquent souvent de formalisation.

Médecine nucléaire

L'ASN a inspecté en 2013 quatre des quatorze services de médecine nucléaire que comportent les régions Bourgogne et Franche-Comté.

Deux établissements ont demandé une autorisation d'utiliser le radium 223 (Xofigo®) pour le traitement des métastases osseuses du cancer de la prostate, dont un avait participé à un essai clinique portant sur l'Alpharadin™ en 2010.

L'ASN constate que les doses reçues par les manipulateurs varient de façon importante d'un établissement à l'autre pour une activité équivalente. Ces variations sont principalement liées aux différences constatées d'un centre à l'autre en matière d'expérience des opérateurs, d'utilisation des équipements de protection collective et individuelle ainsi que des dispositifs de préparation et d'injection automatique. Les contrôles des rejets à l'émissaire sont généralement réalisés mais les valeurs de rejet admises ne sont pas contractualisées avec le gestionnaire de réseau ou mentionnées dans le plan de gestion des établissements. L'efficacité des fosses de rétention temporaire des effluents est insuffisante au regard des fortes activités volumiques rencontrées à l'émissaire.

En ce qui concerne les contrôles de qualité externe exigés par la décision AFSSAPS du 25 novembre 2008, seuls cinq services (dont quatre font partie d'un même groupe médical) sur quatorze ont procédé à leur réalisation.

Radiologie dentaire

L'ASN a procédé à un contrôle de la radioprotection au sein de plusieurs cabinets dentaires implantés en Bourgogne et en Franche-Comté. Au cours de cette campagne, 28 cabinets ont été inspectés : 12 en Bourgogne et 16 en Franche-Comté.

Les enseignements principaux tirés de cette campagne montrent que les exigences règlementaires sont plus ou moins bien suivies.

Les cabinets disposent tous d'une PCR, principalement externe. Le suivi médical et dosimétrique des salariés est correctement assuré, les contrôles d'ambiance sont réalisés et la formation obligatoire à la radioprotection des patients a été suivie par 2/3 des personnes concernées par cette obligation.

En revanche, les obligations relatives aux contrôles externes et internes de radioprotection, à l'évaluation des risques, au zonage et à la formation à la radioprotection de l'ensemble des travailleurs sont peu respectées. Le report des informations dosimétriques sur le compte rendu des actes ainsi que la collecte, l'analyse et l'envoi des résultats des examens orthopantomographiques dans le cadre de la démarche «Niveaux de références diagnostique» sont rarement réalisés.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine industriel

En 2013, l'ASN a poursuivi le contrôle de l'activité de radiographie industrielle et a mené quatre inspections spécifiques à l'utilisation de gammadensimètres dans le domaine des travaux publics.

Radiographie industrielle

Dans le domaine de la radiographie industrielle, les inspections visaient plus particulièrement des entreprises prestataires intervenant en conditions de chantiers. À de très rares exceptions près, l'ASN constate que les obligations réglementaires essentielles sont globalement bien connues et respectées par la profession. Néanmoins, il apparaît parfois que les consignes de délimitation de zone ne prennent pas suffisamment en compte la configuration particulière de certains chantiers et ne fournissent pas d'instructions opérationnelles aux opérateurs pour la mise en place du balisage réglementaire.

Deux événements significatifs particuliers survenus en Bourgogne méritent d'être signalés : le premier concerne le dépassement de la limite dosimétrique annuelle admissible pour un travailleur, enregistré lors du développement de son film dosimétrique trimestriel. Cet événement a conduit la médecine du travail à retirer temporairement le salarié concerné de son poste de radiologue. Le second concerne le blocage de la source d'un gammagraphe lors d'un contrôle radiographique dans une casemate spécialisée. Ce dernier a fait l'objet d'une information sur *www.asn.fr* (voir chapitre 10).

Mesures d'humidité et de densité dans les matériaux

Concernant l'utilisation de gammadensimètres sur les chantiers de travaux publics, les inspections ont permis de constater que la surveillance de l'accès aux zones interdites par des salariés appartenant à d'autres entreprises reste perfectible. L'ASN a rappelé aux entreprises concernées la nécessité de renforcer l'information et la coordination des mesures de radioprotection sur les chantiers routiers.

Vétérinaires

Dans le domaine de l'activité vétérinaire, l'ASN a tenu le 26 septembre 2013 à Beaune (Côte-d'Or) un séminaire d'information des praticiens de Bourgogne et de Franche-Comté.

Cette réunion, organisée à la demande des conseils régionaux de l'Ordre des vétérinaires, faisait suite à la campagne d'inspections menée en mai 2012, qui avait mis en évidence une situation administrative irrégulière dans 24 des 26 cabinets contrôlés et des déficiences dans la mise en œuvre de plusieurs exigences réglementaires. Outre la présentation des dernières évolutions réglementaires et des échanges sur différents sujets techniques, ce séminaire a permis de sensibiliser à nouveau la profession à la nécessité de déclarer la détention des appareils de radiodiagnostic.

Anciens sites miniers d'uranium

Concernant le site de Gueugnon (Saône-et-Loire), des travaux d'assainissement radiologique ont été réalisés entre 2009 et 2011. Outre le site de l'ancienne usine de traitement du minerai d'uranium et ses abords, ils concernaient tout particulièrement le parc de stationnement du stade situé à proximité.

À l'issue des travaux, une évaluation du risque radiologique résiduel a été menée par l'IRSN sur la base de résultats de mesures *in situ*, afin de vérifier la compatibilité du site avec l'usage envisagé, en l'occurrence le maintien d'un parking. Ses conclusions ne remettent pas en cause la possibilité de maintenir cet usage de parc de stationnement.

Afin d'une part, de garantir dans le temps l'efficacité de la protection radiologique mise en place, et d'autre part, d'assurer la « mémoire » de l'histoire de ce site, il a été convenu de mettre en place des restrictions d'usage conventionnelles au profit de l'État. Un projet est en cours de finalisation par les parties prenantes (Préfet, AREVA, ASN) avant signature. Il prévoit notamment d'interdire toute activité susceptible de modifier notablement les caractéristiques fonctionnelles de la protection radiologique ainsi que la construction sur ces terrains. La surveillance directe ou indirecte de l'intégrité de la couverture et l'information des éventuels nouveaux propriétaires des servitudes affectant la parcelle sont aussi intégrées.

La population et les associations locales sont régulièrement informées des évolutions intervenant dans la gestion de ce site au travers des réunions de la commission locale d'information et de surveillance (CLIS) constituée à cet effet. Ce projet de mise en place de restrictions d'usage ainsi que le bilan de la surveillance environnementale du stockage de déchets qui jouxte le parc de stationnement ont fait l'objet d'une présentation à la CLIS en février 2013.

En ce qui concerne le site d'Issy l'Évêque (site des Bauzots en Saône-et-Loire), un arrêté préfectoral du 7 avril 2011 a prescrit à AREVA une étude visant à améliorer la connaissance et la caractérisation du dépôt de déchets et résidus miniers entreposés sur ce site. La démarche retenue par AREVA pour répondre à cette demande a fait l'objet d'une présentation à la CLIS en février 2012.

Des travaux de carottage nécessaires à la caractérisation du stockage ont été réalisés en début d'année 2012 et un bilan complet des analyses des matériaux entreposés sur le site a été fourni par AREVA mi-2013. Ce bilan est encore en cours d'analyse par l'ASN, et les résultats permettront de définir courant 2014 la stratégie de gestion des déchets entreposés sur ce site ainsi que les modalités de sa surveillance environnementale et radiologique.

1-3 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En matière de transport, les inspections menées par l'ASN en 2013 n'ont pas mis en évidence de situation problématique dans les domaines visés, à savoir le transport de produits radiopharmaceutiques et le transport assuré par les détenteurs/utilisateurs d'appareils industriels contenant des sources (gammagraphes et gammadensimètres).

Elles ont confirmé les améliorations constatées ces deux dernières années concernant les conditions de réalisation, la gestion de la documentation réglementaire de transport et la vérification des équipements de sécurité.

Cependant, des améliorations peuvent encore être apportées en matière d'arrimage des colis à l'intérieur des véhicules, même si les écarts constatés dans ce domaine restent très ponctuels.

Un exercice de simulation d'accident routier, visant à tester l'ensemble des services d'intervention concernés, a été organisé sur la commune de Besançon le 17 octobre 2013. Il a principalement mis en évidence que la communication opérationnelle devait être améliorée. Ce type d'exercice, qui permet de maintenir la compétence des différentes parties prenantes à la gestion d'une éventuelle situation d'urgence radiologique, sera proposé à d'autres préfectures des régions Bourgogne et Franche-Comté.

2 Éléments complémentaires

2-1 Les autres faits marquants dans les régions de Bourgogne et de Franche-Comté

Radon

L'ASN participe depuis 2012 à la démarche pluraliste radon mise en œuvre en Franche-Comté et pilotée par l'IRSN. L'Agence régionale de santé (ARS) de Franche-Comté, le réseau de surveillance de la qualité de l'air « ATMO Franche-Comté » et des représentants des collectivités territoriales et des professionnels du bâtiment participent également à cette démarche. L'objectif est de sensibiliser les particuliers et les professionnels au risque radon dans le cadre plus général de la qualité de l'air intérieur et d'améliorer sa prise en charge par les acteurs locaux : élus, collectivités territoriales, professionnels du bâtiment et de santé. Une plaquette d'information à destination des élus a été éditée, des campagnes de mesures dans l'habitat ont été réalisées, une formation à destination de la maîtrise d'ouvrage publique a été programmée.

La division s'est également rapprochée de l'ARS Franche-Comté afin de définir localement les modalités du contrôle de la réalisation du dépistage réglementaire du radon dans les établissements recevant du public. En parallèle, face à la demande croissante des collectivités, des réunions d'élus vont être mises en place afin de répondre à leurs interrogations concernant les travaux à engager lorsque les concentrations en radon sont trop importantes.

2-2 L'action internationale

À la demande de l'AIEA, la division de Dijon a accueilli pendant près de trois semaines deux stagiaires du centre de recherche nucléaire d'Alger. Ils ont notamment participé à plusieurs inspections dans les domaines industriels et médicaux ainsi qu'à leur préparation et à la définition des suites à donner. Par ailleurs, des échanges ont eu lieu avec l'ensemble du personnel de la division sur les pratiques en matière de délivrance des autorisations et les contrôles effectués à cette occasion.

2-3 Les actions d'information du public

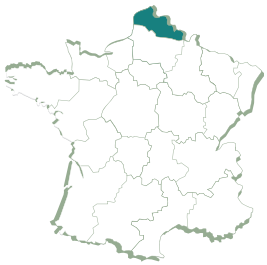
Le 25 juin 2013, l'ASN a tenu une conférence de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Bourgogne et Franche-Comté.

2-4 La Commission locale d'information du CEA Valduc

Depuis 1996, une structure d'échange et d'information sur le centre CEA de Valduc (SEIVA) a été mise en place. Cette structure, dont les principales sources de financement sont fournies par le Conseil général de la Côte-d'Or et l'ASN, assure notamment l'information des publics sur l'impact des activités du centre de Valduc, dans la mesure où les sujets traités ne portent pas sur des éléments confidentiels couverts par son classement en « installation nucléaire de base secrète ». L'ASN a participé à l'assemblée générale de la SEIVA, qui s'est tenue le 2 décembre 2013 sur la commune de Salives.

5

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Nord–Pas-de-Calais contrôlée par la division de LILLE



La division de Lille est compétente pour contrôler la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les deux départements de la région Nord–Pas-de-Calais.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Lille s'élèvent à dix-sept agents : le chef de division, deux adjoints, douze inspecteurs ainsi que deux agents administratifs, placés sous l'autorité du délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler par la division de Lille comporte :
- la centrale nucléaire EDF de Gravelines (6 réacteurs de 900 MWe) ;
- le site de la SOMANU (Société de maintenance nucléaire - AREVA) à Maubeuge (Nord) ;

Les installations et les activités utilisant les rayonnements ionisants dans les secteurs médical, industriel et de la recherche :
- 12 services de radiothérapie externe ;
- 2 services de curiethérapie ;
- 16 services de médecine nucléaire ;
- 91 appareils de scanographie ;
- 70 services de radiologie interventionnelle ;
- environ 3 000 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- environ 1 500 équipements industriels ;
- 30 unités de recherche.

En 2013, l'ASN a réalisé 115 inspections : 30 inspections à la centrale nucléaire de Gravelines, 2 inspections à la Société de maintenance nucléaire (Somanu) de Maubeuge, 74 inspections dans le nucléaire de proximité, dans les secteurs médical, industriel et de la recherche, ainsi que 9 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives.

L'ASN a assuré, par ailleurs, 13 journées d'inspection du travail sur la centrale nucléaire de Gravelines.

La centrale de Gravelines a déclaré huit événements significatifs pour la sûreté classés au niveau 1 de l'échelle INES.

Les centres de radiothérapie ont déclaré deux événements classés à un niveau inférieur ou égal à 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

L'ASN a dressé deux procès-verbaux pour non-respect de certaines dispositions en matière de droit du travail et d'environnement.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Centrale nucléaire de Gravelines

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Gravelines rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

Sur le plan de l'exploitation des réacteurs, l'ASN estime que les performances du site ont évolué favorablement par rapport à 2012. Toutefois, sur le plan de la maintenance, l'ASN estime que le site doit progresser sur la réalisation, le suivi et le contrôle des interventions de maintenance à l'origine de nombreuses non-qualités pouvant rendre indisponibles certains équipements importants sur le plan de la sûreté. Le site doit également engager un programme plus ambitieux de maintenance de ses installations sensibles à la corrosion du fait de sa situation en bordure de mer et de son vieillissement.

Sur le plan de la protection de l'environnement, l'ASN estime que le site de Gravelines doit remédier aux déversements de produits corrosifs ou radioactifs dans les rétentions des réservoirs de stockage et être plus vigilant dans la gestion des transferts de produits dangereux.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN note des faiblesses récurrentes dans le domaine de la maîtrise des accès à certaines zones radiologiques. Des progrès sont également attendus dans l'organisation des tirs radiographiques et la maîtrise du zonage radiologique.

Sur le plan de l'hygiène et de la sécurité, l'ASN note la persistance d'écarts de comportement sur les chantiers, même si aucun accident grave n'a été à déplorer. La multiplication de chantiers de retrait d'amiante est également un sujet particulièrement surveillé par l'ASN. En matière du contrôle du temps de travail, l'ASN note des efforts de la centrale pour améliorer la situation. Toutefois, certaines périodes tendues, notamment liées aux prolongations des arrêts de réacteurs, entrainent un accroissement du rythme de travail de nombreuses personnes sur des périodes parfois longues.

En 2013, EDF a poursuivi le programme des troisièmes visites décennales du site de Gravelines sur le réacteur 2. L'ASN a examiné les résultats des contrôles réalisés sur le réacteur 1 affecté de fissures sur une pénétration en fond de cuve du réacteur. Ces contrôles n'ont pas révélé d'évolution de ces défauts.

À la suite des injonctions de l'ASN, EDF a apporté des justifications détaillées vis-à-vis de l'impact de l'exploitation du futur terminal méthanier de Dunkerque sur la sûreté de ses installations. L'ASN devrait pouvoir se prononcer sur ce dossier au cours du premier semestre 2014. L'ASN pourrait être amenée à prescrire à EDF des mesures de protection adaptées.

Société de maintenance nucléaire de Maubeuge

L'ASN considère que l'exploitation des installations de la SOMANU est globalement satisfaisante. Des progrès substantiels ont été réalisés ces dernières années, notamment en matière de radioprotection. Dans un contexte de forte hausse de son activité, l'ASN estime que la SOMANU devra rester vigilante afin de maintenir ses performances dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection, de l'environnement et du transport de substances radioactives.

Des axes d'amélioration ont également été identifiés, notamment sur les points suivants :
– le suivi des contrôles et essais périodiques des équipements importants pour la protection des intérêts[1] ;
– le traitement des écarts ;
– la gestion des charges calorifiques et la rédaction des permis de feu.

Au début de l'année 2013, l'ASN a noté une augmentation du nombre d'événements significatifs qui ont fait l'objet de mesures correctives immédiates. Ces actions ont été efficaces pour le moment. En matière de radioprotection, le nombre de déclenchements des portiques de contrôle en sortie de zone a diminué en moyenne ces dernières années mais des progrès peuvent encore être réalisés sur ce point. Des améliorations sont également attendues en matière de gestion des déchets radioactifs issus des interventions.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

En 2013, l'ASN constate la poursuite, dans les services de radiothérapie, d'une réelle démarche de progrès dans la rigueur, l'organisation et la traçabilité des interventions. La mise en place de la démarche qualité au sein des établissements se poursuit de manière satisfaisante.

En 2013, l'ASN a inspecté cinq centres de radiothérapie. Ces inspections ont notamment ciblé des centres qui présentaient des insuffisances en matière de ressources humaines (déficit de personnel et spécifiquement de physiciens) ou organisationnelles (retard dans la mise sous assurance qualité du processus de prise en charge des patients). La situation sur le plan des effectifs de physiciens continue de s'améliorer ; à ce jour, aucun centre de la région ne connait de difficultés en matière d'effectifs. Les centres de la région restent toutefois moins bien dotés que la moyenne des centres au niveau national. Concernant la démarche de mise sous assurance qualité du processus de prise en charge des patients, il a été constaté un état d'avancement satisfaisant par rapport aux dispositions réglementaires applicables. La sécurisation des traitements et leur fiabilisation progressent toujours de manière encourageante. L'ASN note le recours grandissant à des technologies innovantes qui permettent notamment une meilleure précision dans les traitements (par exemple la radiothérapie guidée par l'image).

Inspection de l'ASN accompagnée de la CLI sur les ouvrages de rejet à la centrale nucléaire de Gravelines – Juillet 2013

Tous les centres ont mis en place les démarches de recueil et d'analyse des événements indésirables. L'ASN constate la poursuite de la dynamique de recensement et d'analyse des événements indésirables et précurseurs ; en revanche, l'ASN note une baisse des déclarations des événements significatifs de radioprotection. Par ailleurs, en matière de gestion documentaire, la mise en œuvre d'outils informatiques spécifiques a permis d'améliorer grandement la fluidité et la fiabilité des documentations en vigueur. Enfin, les points d'amélioration concernent principalement l'achèvement des études des risques du processus radiothérapeutique avec notamment l'identification des principaux scénarios de défaillance et la mise en place de la défense en profondeur.

L'ASN a mené une campagne de contrôles inopinés sur certains centres de radiothérapie au cours de l'été 2013. L'objectif de cette campagne était de vérifier la présence minimale en matière de radiothérapeutes et de personnels techniques pendant les traitements (physiciens et manipulateurs). Des écarts ont été identifiés et des pistes d'amélioration définies, notamment sur le strict respect des calendriers définis.

Radiologie interventionnelle

La radiologie interventionnelle regroupe les actes médicaux invasifs, diagnostiques ou thérapeutiques, guidés à l'aide de rayonnements ionisants. L'ASN a réalisé sept inspections dans le domaine de la radiologie interventionnelle, notamment en blocs opératoires. Des progrès ont été relevés dans le port des équipements de protection individuelle par les travailleurs. Toutefois, l'ASN identifie des efforts à accomplir notamment sur le port de la dosimétrie et sur la formation à la radioprotection des travailleurs et des patients ainsi que sur l'optimisation de la dose délivrée aux patients.

1. Élément important pour la protection des intérêts mentionné à l'article L. 593-1 du code de l'environnement : la sécurité, la santé et la salubrité publiques, la protection de la nature et de l'environnement. Les éléments importants pour la protection regroupent notamment les anciens « éléments importants pour la sûreté » mentionnés dans l'article 1er de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base, abrogé par l'arrêté INB le 1er juillet 2013.

En 2013, l'ASN a réalisé une étude sur les établissements de la région réalisant des actes en matière de radiologie interventionnelle aux blocs opératoires et en salles dédiées. Cette étude a permis de mieux appréhender l'ensemble des spécialités médicales ainsi que les enjeux forts de radioprotection pour le personnel et pour les patients. Au-delà de la connaissance de l'activité de radiologie interventionnelle dans la région, l'ASN souhaitait étudier les pratiques actuellement mises en œuvre pour protéger les travailleurs et les patients contre les rayonnements ionisants.

Scanographie

L'ASN a poursuivi ses contrôles dans les installations de scanographie. Les six inspections menées ont mis en évidence que les règles relatives à la radioprotection des travailleurs sont connues et globalement appliquées de manière satisfaisante. Toutefois, des améliorations sont encore à envisager, notamment en allouant un temps suffisant aux personnes compétentes en radioprotection pour l'accomplissement de leurs missions, en formalisant davantage les contrôles techniques de radioprotection ainsi que les informations à donner au personnel d'entreprises extérieures, et en faisant adhérer les médecins au suivi de la radioprotection.

L'ASN note des améliorations en matière d'optimisation de la dose délivrée aux patients ; ces efforts doivent être poursuivis.

Médecine nucléaire

Trois inspections se sont déroulées dans le domaine de la médecine nucléaire. La progression de la prise en compte de la radioprotection est encore jugée trop lente par l'ASN. L'ASN estime ainsi que des progrès sont encore attendus dans le domaine de la radioprotection des travailleurs, plus particulièrement sur l'analyse de certains postes de travail, ainsi que dans le domaine de la gestion des effluents liquides. D'autre part, l'ASN note que les centres s'engagent dans une démarche de suivi et d'optimisation des doses en radioprotection des patients. Enfin, l'ASN confirme un manque d'anticipation de certains services pour les demandes de modifications des autorisations, notamment dans le cas de changement d'appareils.

Radiologie dentaire

Depuis plusieurs années, l'ASN conduit des actions ponctuelles de contrôle sur des activités nucléaires dont les enjeux en matière de radioprotection sont plus faibles. En 2013, l'ASN a ainsi contrôlé douze cabinets dentaires entre juillet et septembre 2013. Cette campagne de contrôles ciblés a mis en évidence une prise en compte assez satisfaisante de la radioprotection des travailleurs par la profession ; des progrès restent néanmoins à faire en matière de contrôle qualité des appareils. L'ASN a rappelé les principales dispositions réglementaires applicables et cette action a également permis de sensibiliser les organisations professionnelles de ce secteur.

Conférences - débats sur l'imagerie médicale

Depuis trois ans, l'ASN organise ou participe à des actions de sensibilisation du public sur l'augmentation des doses en imagerie médicale. En 2013, deux manifestations ont ainsi été organisées : à Lille, le 11 février 2013, à l'initiative de l'Association environnement développement alternatif (EDA), et le 17 juin 2013, sur le littoral dunkerquois, à l'initiative de l'Association de patients PÉGASE. Ces rencontres, destinées aux membres associatifs, aux professionnels de l'imagerie médicale et aux écoles de formation en imagerie médicale, ont réuni environ deux cents participants. Ces conférences-débats ont pour objectif de sensibiliser les partenaires à l'augmentation des doses de rayonnements ionisants délivrées dans le cadre d'examens radiologiques qui, pour l'ASN, est une préoccupation pour la santé et doit être maîtrisée.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel, de la recherche et des sites et sols pollués

Radiologie industrielle

Trente entreprises pratiquent la radiographie industrielle dans la région. Les contrôles réalisés en 2013 ont mis en évidence une poursuite de l'amélioration de l'organisation de la radioprotection au sein des entreprises ; notamment le suivi des travailleurs reste satisfaisant. Les contrôles inopinés sur chantiers se sont poursuivis ; l'ASN note toujours des insuffisances sur le respect des règles de radioprotection notamment en matière de définition, de signalisation et de contrôle de la zone d'opération ainsi que des défauts d'habilitation de certains opérateurs.

L'ASN a mis en place, en partenariat avec la Direction régionale de l'entreprise, de la consommation, de la concurrence, du travail et de l'emploi (DIRECCTE) et la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT), une charte des bonnes pratiques en radiographie industrielle. Cette charte, qui a pour objectif d'optimiser l'utilisation des rayonnements ionisants dans ce domaine d'activité, a été signée par 21 entreprises de radiographie industrielle et des donneurs d'ordre de la région. Un comité de suivi a été mis en place et se réunit régulièrement. Une enquête, réalisée auprès des donneurs d'ordre, des prestataires et de leurs radiologues, a permis d'évaluer l'apport de cette charte dans les conditions de travail et les efforts à poursuivre.

L'ASN a organisé à Lille, le 27 juin 2013, une journée d'information et d'échanges sur la radiologie industrielle, qui a réuni une cinquantaine de professionnels. Cette rencontre avait pour objectif de dresser un bilan des innovations et des problèmes rencontrés par les différents acteurs dans le domaine de la radiologie industrielle et de rappeler le cadre réglementaire. Elle a également permis de faire le point sur la démarche de justification de la gammagraphie, les réflexions actuelles sur les méthodes alternatives et l'évolution des codes et des normes encadrant les contrôles non destructifs par rayonnements ionisants.

Recherche

Trente unités de recherche de la région utilisent les rayonnements ionisants. Les missions de contrôle de l'ASN ont conduit à des actions d'amélioration notamment sur la gestion

des sources de rayonnements ionisants et des déchets radioactifs. L'ASN estime que ces laboratoires sont engagés dans une démarche positive de prise en compte de la radioprotection. Les efforts engagés depuis plusieurs années commencent à produire des résultats probants.

Sites et sols pollués

À la suite de l'étude réalisée par l'Association Robin des Bois sur la situation des terrils de cendres et de phosphogypse radioactifs, l'ASN a poursuivi son action visant à mettre en place une surveillance radiologique des sites, en concertation avec la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL). L'ASN a également engagé l'élaboration des prescriptions relatives à la radioprotection du public dans le but de mettre en place une servitude sur le site de la friche PCUK de Wattrelos.

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2013, neuf inspections ont été menées dans les installations nucléaires et dans le domaine du nucléaire de proximité. Ces inspections n'ont pas mis en évidence d'écarts importants à la réglementation. Dans le domaine du nucléaire de proximité, les inspections ont notamment été menées au départ d'un fournisseur de produits radiopharmaceutiques et dans une société de contrôle technique ; pour cette dernière, l'inspection a mis en évidence des améliorations nécessaires concernant l'organisation mise en place pour assurer les contrôles avant départ ainsi que la formation des intervenants et des progrès sur la prise en compte des prescriptions d'utilisation des emballages.

2 Éléments complémentaires

2-1 L'action internationale

En 2013, la division a poursuivi ses échanges internationaux, notamment avec l'Autorité de sûreté nucléaire belge en vue de partager les expériences dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ces échanges se traduisent par 6 inspections conjointes dans les installations nucléaires, en milieu industriel et médical ainsi que dans le domaine du transport de substances radioactives. Les échanges ont notamment porté sur la comparaison des mesures mises en place sur les centrales nucléaires à la suite de l'accident de Fukushima ainsi que sur les contrôles de transports de substances radioactives.

2-2 Les actions d'information du public

Les exploitants nucléaires ont publié leur rapport annuel conformément à l'article L 125-16 du code de l'environnement.

Les CLI de la centrale nucléaire de Gravelines et de la SOMANU à Maubeuge ont été régulièrement informées par l'ASN sur les dossiers en cours dans les deux installations nucléaires. En particulier, la CLI de la centrale nucléaire de Gravelines a été associée à une inspection de l'ASN. D'autre part, la CLI a été régulièrement informée sur la réalisation de la troisième visite décennale du réacteur 2 de la centrale de Gravelines. Elle a engagé un travail d'expertise en lien avec les réexamens de sûreté des réacteurs de la centrale de Gravelines.

L'ASN a tenu deux conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à Lille et Dunkerque les 6 et 12 juin 2013.

2-3 Autres faits marquants en Nord–Pas-de-Calais

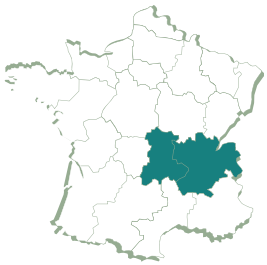
La gestion de situations d'urgence radiologique

La division a été amenée à gérer deux situations de découverte de biens de consommation (bougeoirs et pulls over) en provenance d'Inde et de Chine, contaminés par des substances radioactives et entreposés dans la région. Les produits contaminés ont été détectés par les installations du port d'Anvers en Belgique. La division a notamment mené des investigations pour garantir la sécurité radiologique des travailleurs, caractériser le niveau de contamination et imposer, dans le cas des bougeoirs, les conditions de retour dans le pays d'origine.

Des protocoles d'échange et de travail, entre la division et la DIRECCTE, d'une part, et l'ARS d'autre part, fixent le cadre d'actions communes en vue d'améliorer la prise en compte de la radioprotection dans les domaines de l'industrie, la recherche et le médical.

6

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Rhône-Alpes et Auvergne contrôlées par la division de LYON



La division de Lyon contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de matières radioactives dans les douze départements des régions Rhône-Alpes et Auvergne.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Lyon s'élèvent à 36 agents : le chef de division, trois chefs de pôle, vingt-sept inspecteurs ainsi que cinq agents administratifs, placés sous l'autorité de la déléguée territoriale.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Rhône-Alpes et en Auvergne comporte :
- les centrales nucléaires du Bugey (4 réacteurs de 900 MWe), de Saint-Alban (2 réacteurs de 1 300 MWe), de Cruas-Meysse (4 réacteurs de 900 MWe) et du Tricastin (4 réacteurs de 900 MWe) exploitées par EDF ;
- les usines de fabrication de combustibles nucléaires d'AREVA FBFC à Romans-sur-Isère ;
- les usines du cycle du combustible nucléaire exploitées par AREVA et situées sur la plate-forme industrielle du Tricastin ;
- la base chaude opérationnelle du Tricastin exploitée par EDF ;
- le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin à Grenoble ;
- le réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey exploité par EDF ;
- l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés ICEDA en construction sur le site nucléaire du Bugey exploitée par EDF ;
- le réacteur SUPERPHÉNIX en démantèlement à Creys-Malville exploité par EDF, ainsi que ses installations annexes ;
- l'irradiateur IONISOS à Dagneux ;
- l'usine de fabrication de combustibles nucléaires et l'atelier de pastillage d'AREVA SICN à Veurey-Voroize, en démantèlement ;
- les réacteurs et usines du CEA à Grenoble, en démantèlement ;
- le centre de recherche international du CERN situé à la frontière entre la Suisse et la France ;
- le nucléaire de proximité comprenant environ 5 000 utilisateurs d'appareils de radiodiagnostic dentaire, 500 utilisateurs d'appareils de radiodiagnostic médical, 700 utilisateurs d'appareils de radiodiagnostic vétérinaire, 120 scanners, 22 services de radiothérapie (dont 6 pratiquent la curiethérapie), 23 services de médecine nucléaire, 120 services de radiologie interventionnelle, 20 utilisateurs d'appareils de gammagraphie, 200 générateurs électriques de rayons X, 50 utilisateurs de sources non scellées, 200 utilisateurs de détecteurs de plomb et 20 utilisateurs de gammadensimètre.

En 2013, l'ASN a mené 389 inspections en régions Rhône-Alpes et Auvergne. Parmi ces inspections, 106 ont été menées dans les quatre centrales nucléaires. 173 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité, 92 inspections ont concerné les autres installations nucléaires contrôlées par la division de Lyon, tandis que 18 inspections ont porté sur le transport de substances radioactives.

En outre, en matière d'inspection du travail, l'ASN a cumulé 48 jours d'inspection en 2013 sur les quatre centrales nucléaires de la vallée du Rhône et le site de Creys-Malville.

Au cours de l'année 2013, 311 événements significatifs ont été déclarés par les exploitants des INB de la région Rhône-Alpes. Parmi ces événements, 39 ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. Le 5 septembre 2013, l'ASN a attribué un classement temporaire au niveau 2 de l'échelle INES à un événement relatif à l'exposition incidentelle d'un travailleur sur un chantier de démantèlement du site nucléaire du CEA à Grenoble.

Dans le domaine du nucléaire de proximité en régions Rhône-Alpes et Auvergne, parmi les 76 événements significatifs déclarés à l'ASN, 11 événements significatifs ont été classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO dans le domaine médical, et 3 événements, liés à des activités industrielles, ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES.

Dans le domaine du transport de substances radioactives en régions Rhône-Alpes et Auvergne, 12 événements significatifs ont été déclarés à l'ASN et ont été classés au niveau 0 de l'échelle INES.

Dans le domaine des INB, l'ASN a pris 10 décisions de mise en demeure. Six d'entre elles concernent le respect des décisions prises au vu des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) réalisées à la suite de l'accident de Fukushima par les installations exploitées par AREVA en région Rhône-Alpes. Deux concernent la centrale nucléaire du Bugey, une concerne la centrale nucléaire de Saint-Alban, et une le site AREVA de Romans-sur-Isère.

En outre, l'ASN a pris 8 décisions individuelles concernant des INB, dont une concernant les mesures à prendre par la centrale nucléaire du Tricastin à la suite de la détection d'une présence anormale de tritium dans les eaux souterraines à l'intérieur de l'enceinte géotechnique.

L'ASN a également dressé 3 procès-verbaux relatifs au contrôle de la sûreté nucléaire et 1 procès-verbal relatif à l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, l'ASN a dressé un procès-verbal.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Les centrales électronucléaires

Centrale nucléaire du Bugey

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Bugey sont en retrait par rapport à l'appréciation générale portée sur EDF et note que l'année 2013 est marquée par un net recul de la rigueur d'exploitation. Les résultats en matière de sûreté nucléaire se sont plus particulièrement dégradés au cours de l'été, lorsque les équipes d'EDF ont simultanément eu à gérer le redémarrage du réacteur 2 et la mise à l'arrêt du réacteur 3. Les faiblesses constatées portent en particulier sur un manque de préparation des activités d'exploitation, et une insuffisance des opérations de contrôle. Ces faiblesses se sont matérialisées par un nombre élevé d'événements significatifs déclarés par la centrale nucléaire dans le domaine du non-respect des spécifications techniques d'exploitation. Par ailleurs, l'ASN a demandé à EDF d'améliorer la manière dont elle rend compte à l'ASN de sa gestion d'une situation nécessitant le déclenchement du plan d'urgence interne d'une INB à la suite d'un aléa technique survenu sur une vanne de régulation du circuit de contrôle volumétrique et chimique du réacteur 5 le 2 août 2013.

Sur le plan de la maintenance, l'ASN relève des lacunes dans le pilotage du traitement des avaries : l'exploitant a éprouvé en 2013 des difficultés à les analyser de manière fiable et à mobiliser les équipes pour résoudre rapidement des cas de défaut d'étanchéité ou de dysfonctionnement apparus sur des matériels en service.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Bugey rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF : l'ASN estime en particulier que l'organisation de la centrale nucléaire est globalement satisfaisante avec des équipes bien gréées et expérimentées.

Toutefois, l'ASN avait prescrit à EDF par décision n° 2012-DC-0172 du 31 octobre 2012 d'identifier les équipements à l'origine de la présence anormale de tritium détectée par l'exploitant dans les eaux souterraines au droit du site. Au regard des conclusions des investigations menées par l'exploitant, l'ASN a pris le 25 avril 2013 la décision référencée n° 2013-DC-0343 mettant en demeure EDF de mettre en conformité l'entretien et l'exploitation des tuyauteries enterrées.

Sur le plan de la radioprotection, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Bugey rejoignent globalement l'appréciation générale qu'elle porte sur EDF.

En matière d'hygiène et de sécurité, l'ASN note qu'après un bon début d'année, les performances de la centrale nucléaire du Bugey se sont dégradées avec la survenue de plusieurs accidents du travail.

Enfin, le 25 juillet 2013, l'ASN a considéré que le réacteur 4 de la centrale nucléaire du Bugey était apte à fonctionner pour une durée de dix années supplémentaires après son troisième réexamen de sûreté et a imposé à EDF par décision n° 2013-DC-0361 du 25 juillet 2013 plusieurs prescriptions supplémentaires à EDF visant à renforcer la sûreté du réacteur 4 de la centrale nucléaire du Bugey. Ces prescriptions intègrent notamment des exigences applicables à des installations présentant des objectifs et des pratiques de sûreté plus récents.

- **Réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey**

L'ASN considère que le démantèlement du réacteur 1 se déroule dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes.

Les travaux de démantèlement en dehors du caisson réacteur se sont poursuivis en 2013. L'ASN a contrôlé en 2013 le chantier d'extraction des fausses chemises en graphite contenues dans le caisson réacteur. Il est apparu que ce chantier est réalisé dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

- **Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (ICEDA) du Bugey**

L'installation ICEDA a été autorisée par décret du 23 avril 2010. Le 13 décembre 2011, par jugement du tribunal administratif de Lyon, le permis de construire d'ICEDA a été annulé. Le chantier de construction de cette installation est à l'arrêt depuis cette date.

L'ASN a mené une inspection le 16 mai 2013 afin de vérifier la mise en œuvre des actions de surveillance du chantier prévues par EDF qui s'est révélée globalement satisfaisante.

Centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire de la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

L'ASN avait considéré qu'entre 2009 et 2011 les performances globales de la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice étaient en retrait par rapport à l'appréciation générale assez satisfaisante des performances portée sur EDF. Le 8 mars 2013, le directeur général de l'ASN s'est rendu sur la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice. À l'issue de sa visite, il a considéré que même s'ils restent fragiles, les résultats en matière de sûreté nucléaire de la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice sont globalement en amélioration et que les actions de fond lancées par EDF commencent à porter leurs fruits. Cependant, l'ASN restera vigilante à la déclinaison sur le terrain des actions d'amélioration en particulier lors des périodes d'arrêt de réacteur.

En matière de maintenance, l'exploitant n'a eu à gérer en 2013 que l'arrêt pour maintenance programmée et rechargement en combustible du réacteur 2. Le programme de cet arrêt était significativement dense et dans le cadre du suivi du redressement du site, l'ASN a contrôlé que les actions structurantes de redressement de la centrale nucléaire avaient été maintenues opérationnelles durant l'arrêt. L'exploitant devra veiller à maintenir cette orientation dans un contexte où l'arrêt du réacteur 1, programmé au début de l'année 2014, sollicitera de manière importante les équipes de la centrale nucléaire.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice rejoignent globalement l'appréciation

générale portée sur EDF. Toutefois, l'ASN a mis en demeure EDF, par décision n° 2013-DC-0346 du 7 mai 2013, de définir et de mettre en place des dispositions techniques et organisationnelles permettant d'éviter, de manière fiable et pérenne, les écoulements accidentels dans l'environnement par l'intermédiaire du réseau d'évacuation des eaux pluviales.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Alban/Saint-Maurice rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière d'hygiène et de sécurité au travail, les résultats se sont dégradés par rapport à l'année 2012, même si aucun accident grave n'est à déplorer. L'ASN n'a pas relevé de tension sociale particulière dans la centrale nucléaire.

Centrale nucléaire de Cruas-Meysse

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Cruas-Meysse rejoignent globalement en 2013 l'appréciation générale des performances portée sur EDF. L'année 2012 avait été marquée par un manque de maîtrise des opérations de maintenance et d'exploitation, et l'ASN avait imposé à EDF, par décision n° 2012-DC-0313 du 10 juillet 2012, de renforcer les contrôles techniques et de réaliser des audits concernant les opérations de lignage et de mise en configuration des circuits. En 2013, l'ASN a noté des progrès dans ce domaine mais ceux-ci restent fragiles.

En matière de maintenance, l'ASN note que le site a mieux maîtrisé les arrêts de réacteurs de l'année 2013 par rapport à la campagne 2012 qui n'avait pas été satisfaisante. L'ASN note en particulier que le site a connu peu d'aléas techniques et que ces derniers ont été globalement bien gérés. Cette amélioration devra cependant être confirmée dans la durée, et à ce titre, l'année 2014 avec une opération de remplacement de générateurs de vapeur et une visite décennale constitue un rendez-vous majeur.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN constate en 2013 que les résultats opérationnels en matière de rejets se sont améliorés et rejoignent désormais l'appréciation générale portée sur EDF. L'ASN note toutefois des lacunes en matière de gestion des déchets, radioactifs ou conventionnels. Enfin, l'ASN a délivré en 2013 de nouvelles prescriptions relatives aux rejets d'effluents et aux prélèvements d'eau de la centrale nucléaire de Cruas–Meysse par décisions n° 2013-DC-0333 et n° 2013-DC-0334 du 14 février 2013.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Cruas-Meysse rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière d'hygiène et de sécurité au travail, l'ASN constate pour la deuxième année consécutive des améliorations. Le site n'a pas connu en 2013 d'accident grave du travail. L'ASN considère néanmoins que les résultats du site doivent encore progresser. Par ailleurs, les relations sociales sur le site restent difficiles malgré les améliorations relevées ces dernières années.

Centrale nucléaire du Tricastin

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire de la centrale du Tricastin rejoignent l'appréciation générale des performances portée sur EDF. L'ASN constate que le site a su progresser par rapport à 2012 en matière de mise en œuvre des actions de requalification après intervention et de respect des spécifications techniques d'exploitation. En matière d'essais périodiques, malgré la mise en place par l'exploitant d'un plan d'action pour progresser sur ce sujet, un nombre important d'événements significatifs est encore survenu en 2013 à la suite de lacunes ou d'erreurs dans la préparation ou la réalisation de ces essais.

Sur le plan de la maintenance, l'ASN constate que le site reste globalement performant en matière de gestion des arrêts de réacteur aussi bien dans la préparation que dans l'analyse des écarts.

En matière de protection de l'environnement, l'ASN estime que les performances de la centrale nucléaire du Tricastin rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF. Les efforts déployés par l'exploitant pour réduire et maîtriser les rejets ont porté leurs fruits en 2013. L'ASN a cependant encore relevé en 2013 des lacunes en ce qui concerne les contrôles réalisés sur les tuyauteries véhiculant des substances radioactives ou dangereuses.

Depuis l'été 2013, la centrale nucléaire du Tricastin détecte une présence anormale de tritium dans les eaux souterraines situées à l'intérieur de l'enceinte géotechnique. Par décision n° 2013-DC-0371 du 12 septembre 2013, l'ASN a imposé à EDF de renforcer sa surveillance environnementale et d'identifier les équipements à l'origine de cette présence anormale de tritium dans les eaux souterraines. Concernant cet événement, l'ASN a dû demander à l'exploitant de veiller à informer davantage les différents publics concernés.

En matière de radioprotection, l'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire du Tricastin rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière d'hygiène et de sécurité au travail, les résultats se sont améliorés en 2013 par rapport aux années passées. Cependant, un accident du travail qui s'est produit le 7 octobre 2013 lors d'une opération de maintenance sur une pompe du système de traitement des effluents usagés met en lumière des lacunes dans le processus de consignation déjà observées les années passées. L'ASN note enfin qu'elle n'a pas relevé de tensions particulières en matière de climat social sur le site.

Enfin, l'ASN a imposé le 27 mai 2011 au site du Tricastin d'améliorer sa protection vis-à-vis du risque d'inondation en réalisant des travaux sur l'ouvrage hydraulique de Donzère-Mondragon. Les préfets de la Drôme, de l'Ardèche et du Gard ont autorisé EDF, par arrêté interpréfectoral du 1er octobre 2013, à réaliser ces travaux de protection.

Les installations nucléaires de recherche ou en démantèlement, les usines et ateliers nucléaires

Usines de fabrication de combustibles nucléaires d'AREVA FBFC à Romans-sur-Isère (Drôme)

L'ASN considère que les performances d'AREVA FBFC en matière de sûreté doivent être améliorées pour les deux installations nucléaires du site. Le site d'AREVA FBFC a été placé sous vigilance renforcée par l'ASN.

Si le programme de renouvellement de l'outil industriel de l'unité de fabrication de combustibles nucléaires (INB 98) est terminé, l'ASN note que les nouveaux équipements installés dans le cadre de ce programme ne sont pas encore fiabilisés.

De manière générale, AREVA FBFC présente un retard significatif dans la mise en œuvre des améliorations de sûreté sur lesquelles il s'était engagé depuis 2003.

L'ASN a mis en demeure AREVA FBFC, par décision n° 2013-DC-0340 du 19 mars 2013, de respecter la réglementation applicable en matière de rétention des substances dangereuses en imposant la réalisation de travaux de mise en conformité. Par ailleurs, l'ASN a mis en demeure AREVA FBFC, par décision n° 2013-DC-0367 du 25 juillet 2013, de mettre en œuvre les premières dispositions d'amélioration de la gestion des situations d'urgence prévues par les ECS qui devaient être initialement mises en place pour fin juin 2013.

AREVA FBFC a déployé, en 2013, un plan d'action d'amélioration de la gestion du risque de criticité à la suite des événements significatifs survenus dans ce domaine en 2012 et en 2013. L'ASN a vérifié en 2013 que l'exploitant avait tiré le retour d'expérience des événements relatifs à la gestion des bouteillons de substances fissiles survenus en 2012 dont un classé au niveau 2 de l'échelle INES. L'ASN conservera en 2014 une vigilance renforcée sur ce sujet.

Le collège de l'ASN a convoqué début 2014 l'exploitant du site pour qu'il lui présente son analyse des causes des dérives observées et qu'il présente un plan d'action visant à ramener le niveau de sûreté du site à l'attendu.

AREVA FBFC continuera en 2014 de faire l'objet d'une vigilance renforcée de la part de l'ASN. Une inspection de revue sera notamment menée sur le site par l'ASN en 2014.

Réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin (ILL) à Grenoble (Isère)

L'ASN considère que la sûreté de l'ILL est assurée de façon globalement satisfaisante. L'exploitant doit toutefois progresser en matière d'assurance de la qualité et de traçabilité, notamment pour ce qui concerne la maintenance, les essais périodiques et le retour d'expérience des événements significatifs.

En 2013, l'ASN a délivré l'accord préalable nécessaire à la mise en place de certaines améliorations prévues dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, que l'ILL a commencé à mettre en œuvre lors d'un arrêt long du réacteur qui doit se prolonger jusqu'en juin 2014.

L'ASN considère que l'ILL a engagé, à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima, des actions significatives et volontaristes de renforcement de la sûreté du réacteur, et que les premiers travaux ont été réalisés dans des conditions satisfaisantes. Ces modifications doivent cependant être intégrées de façon rigoureuse dans le référentiel d'exploitation.

Réacteur SUPERPHÉNIX à Creys-Malville (Isère)

L'ASN considère que la sûreté du réacteur SUPERPHÉNIX, en démantèlement, est assurée de manière globalement satisfaisante. Le fonctionnement industriel de l'installation de traitement du sodium et l'entreposage sur le site des blocs de béton produits par ce processus se sont poursuivis dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

L'ASN avait mis en demeure EDF par décision n° 2012-DC-0309 du 5 juillet 2012 de renforcer les moyens de gestion des situations d'urgence sur le site. À la suite d'un exercice réalisé en avril 2013, l'ASN a considéré que l'exploitant n'avait pas suffisamment amélioré l'organisation de l'accueil des secours extérieurs en dehors des heures ouvrables et a demandé à EDF de mettre en œuvre des mesures complémentaires de renforcement.

Enfin, des défauts de rigueur d'exploitation et de culture de sûreté ont engendré la majorité des événements significatifs survenus en 2013. EDF doit poursuivre ses efforts pour améliorer la rigueur d'exploitation des installations.

Irradiateur IONISOS à Dagneux (Ain)

L'ASN considère que l'irradiateur industriel exploité par la société IONISOS à Dagneux (Ain) a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2013. L'exploitant a transmis un dossier d'étude de l'amélioration des dispositifs pour sécuriser l'accès en cellule durant les irradiations.

Par ailleurs, l'ASN a de nouveau rappelé en 2013 l'obligation de mise en place d'une CLI autour de cette installation.

Usine de fabrication de combustibles nucléaires AREVA SICN à Veurey-Voroize (Isère)

Les travaux de démantèlement de l'ancienne usine exploitée par AREVA SICN sont achevés depuis 2012, après que l'ASN a mis en demeure AREVA SICN par décision n° 2012-DC-0263 du 13 mars 2012 de terminer les ultimes travaux d'assainissement des installations. L'ensemble des zones à production possible de déchets nucléaires ont été déclassées.

L'ASN proposera un projet de servitudes d'utilités publiques afin de restreindre les usages futurs du site et de pérenniser la surveillance de l'environnement du site.

Réacteurs et usines du CEA à Grenoble (Isère)

L'ASN considère que la sûreté des travaux de démantèlement et d'assainissement des installations du CEA a été assurée en 2013 de façon globalement satisfaisante, même si l'exploitant doit s'améliorer en matière de radioprotection des travailleurs.

Un événement significatif pour la radioprotection relatif à l'exposition incidentelle d'un travailleur d'une entreprise sous-traitante s'est produit sur le chantier d'assainissement du laboratoire d'analyse des matériaux activés (LAMA) et a été provisoirement classé au niveau 2 de l'échelle INES. Cet événement a donné lieu à des inspections de l'ASN au CEA et dans la société employant le salarié concerné. Les chantiers d'assainissement du LAMA se sont néanmoins terminés en 2013.

Les travaux de démantèlement de la station de traitement des effluents et déchets (STED) et du réacteur SILOÉ se sont terminés en 2013. L'assainissement et les procédures de déclassement du zonage déchets sont en cours pour ces installations.

Usines du cycle du combustible nucléaire situées sur la plateforme industrielle du Tricastin (Drôme, Vaucluse)

• AREVA NC – Usines W et TU5 à Pierrelatte (Drôme)

L'ASN considère que le niveau de sûreté d'AREVA NC est assez satisfaisant.

AREVA NC a notamment amélioré la rigueur de réalisation des rondes de surveillance quotidienne de ses installations grâce à un plan d'action mené de 2012 à 2013.

Toutefois, plusieurs événements significatifs relatifs à des pertes de confinement de substances radioactives ont été déclarés en 2013, sans qu'ils aient de conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité du personnel.

AREVA a soumis à l'ASN un dossier de nouvelle installation d'entreposage de l'acide fluorhydrique pour l'usine W. Après examen de ce dossier par un tiers-expert, l'ASN a donné son accord pour le début des travaux.

Enfin, une opération de déplacement d'entreposages, mise en œuvre à la suite de la mise en évidence, en 2011, d'une dose cumulée supérieure à 1mSv sur deux des dosimètres de surveillance placés à la clôture de l'établissement, a permis de diminuer la dosimétrie à la clôture.

• AREVA NC - COMURHEX – Usine de fluoration à Pierrelatte (Drôme)

L'ASN constate les progrès réalisés par COMURHEX en matière de rigueur d'exploitation. En outre, l'ASN note que COMURHEX a mis en place un socle robuste d'exigences définies qui retranscrivent les dispositions réglementaires applicables en matière de sécurité et de sûreté pour les installations.

L'ASN constate cependant la persistance de lacunes dans le respect des règles de transport de substances radioactives et de radioprotection. De plus, l'ASN souligne plusieurs écarts ou non conformités concernant les rejets d'effluents liquides ou gazeux. Bien que ces événements restent compatibles avec le cadre fixé par l'étude d'impact, l'exploitant devra faire preuve d'une plus grande rigueur dans ce domaine.

L'année 2013 a été marquée par le changement d'exploitant de l'INB au profit d'AREVA NC.

Enfin, l'ASN relève positivement la mise en service industrielle de l'unité 61 qui permet d'améliorer de façon significative la sûreté des activités d'entreposage et de distribution de l'acide fluorhydrique (HF). L'ASN restera vigilante en 2014 à la mise en service des unités de l'usine COMURHEX 2 qui se substitueront progressivement aux anciennes installations.

• EURODIF GEORGES BESSE - Usine d'enrichissement à Pierrelatte (Drôme)

Depuis le mois de juin 2012, l'usine EURODIF/GEORGES BESSE, exploitée par EURODIF Production, a cessé ses activités d'enrichissement de l'uranium naturel. Dans ce contexte de fin d'activité et de restructuration importante, l'ASN a constaté une dégradation du niveau de sûreté d'EURODIF Production, notamment en matière de respect des référentiels, de rigueur d'exploitation et de gestion des modifications.

EURODIF Production a été autorisée par décret n° 2013-424 du 24 mai 2013 à mettre en œuvre les premières opérations du projet de rinçage intensif suivi de la mise à l'air d'EURODIF (PRISME) qui consistent à réaliser des opérations de rinçages répétés des circuits de diffusion gazeuse avec du trifluorure de chlore (ClF_3), une substance toxique et dangereuse, afin d'extraire l'uranium déposé dans les barrières en préparation du démantèlement de cette installation.

À la suite d'un événement significatif impliquant du ClF_3, déclaré à l'ASN le 30 septembre 2013, EURODIF Production a interrompu toutes les manipulations de cette substance réalisées dans le cadre des opérations PRISME et ne les a repris complètement que début décembre, après avoir vérifié la conformité des installations impliquées, corrigé les anomalies détectées et tiré le retour d'expérience de cet événement.

En outre, l'ASN a délivré en 2013 de nouvelles prescriptions relatives aux rejets d'effluents et à la surveillance de l'environnement d'EURODIF afin de tenir compte notamment des évolutions liées au projet PRISME, par décisions n° 2013-DC-0356 et n° 2013-DC-0357 du 16 juillet 2013.

L'ASN veillera en 2014 au respect de ces nouvelles prescriptions et maintiendra une vigilance accrue sur les conditions de mise en œuvre des opérations du projet PRISME et en particulier sur l'utilisation du ClF_3.

• SET GEORGES BESSE II – Usine d'enrichissement à Pierrelatte (Drôme)

L'usine GEORGES BESSE II (GB II), exploitée par la Société d'enrichissement du Tricastin (SET), a présenté un niveau de sûreté satisfaisant en 2013.

Sa mise en production progressive s'est poursuivie et l'ASN considère que la commission d'autorisation interne de démarrage a assuré en 2013 un contrôle interne de niveau satisfaisant.

Toutefois, trois événements significatifs concernant la prévention du risque de criticité ont été déclarés à l'ASN dont deux classés au niveau 1 de l'échelle INES. L'exploitant devra exercer une vigilance accrue pour améliorer sa capacité de détection des écarts et les mesures de prévention de ce type d'événement.

• SOCATRI – Usine à Bollène (Vaucluse)

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations de la SOCATRI est assez satisfaisant mais qu'il peut être amélioré.

L'exploitant s'est engagé à réaliser de nombreuses améliorations dans le cadre du réexamen de sûreté de ses installations qui a été étudié par le Groupe permanent d'experts, notamment en matière de documentation opérationnelle et de rigueur d'exploitation.

L'ASN considère toutefois que l'application de la réglementation en matière de radioprotection et de gestion du zonage déchets doit être plus rigoureuse.

En outre, l'ASN a délivré en 2013 de nouvelles prescriptions relatives aux rejets d'effluents et à la surveillance de l'environnement de SOCATRI afin de tenir notamment compte des évolutions liées au projet PRISME par décisions n° 2013-DC-0358 et n° 2013-DC-0359 du 16 juillet 2013.

L'ASN sera particulièrement attentive à l'application de ces nouvelles prescriptions ainsi qu'au respect des engagements pris à la suite du réexamen de sûreté.

EDF BCOT - Base chaude opérationnelle du Tricastin à Bollène (Vaucluse)

L'ASN estime que le niveau de sûreté des installations de BCOT est globalement satisfaisant. L'ASN souligne la démarche de progrès dans laquelle l'exploitant s'est engagé en matière d'assurance de la qualité et de remise à niveau des matériels assurant la radioprotection des travailleurs.

L'année 2013 a été marquée par l'installation de la machine de découpe des tubes guides de grappe usagés des réacteurs à eau sous pression exploités par EDF, entreposés à la BCOT. L'examen par l'ASN et son appui technique du dossier de réexamen de sûreté de l'installation s'est poursuivi en 2013.

CERN – Accélérateur et centre de recherche (Genève)

À la suite de la signature le 15 novembre 2010 d'une convention internationale entre la France, la Suisse et le CERN, des actions de clarification des exigences de sûreté et de radioprotection applicables au CERN ont été engagées entre l'ASN, l'OFSP (organisme de contrôle de la radioprotection suisse) et le CERN. Elles portent sur les transports, les déchets et la radioprotection. Dans ce cadre, la transposition du guide de déclaration des événements significatifs est en cours.

L'accélérateur principal du CERN, le Long Hadron Collider (LHC), a été arrêté en 2013 en vue de sa maintenance complète, jusqu'en 2014. L'ASN et l'OFSP ont mené en 2013 deux visites conjointes des installations du CERN, dont l'une a porté sur la préparation de l'arrêt du LHC, notamment sur le plan de la radioprotection.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

En 2013, l'ASN a mené 20 inspections dans les 22 centres de radiothérapie des régions Rhône-Alpes et Auvergne.

Cette campagne a permis de poursuivre les inspections relatives à la mise en place du système d'assurance de la qualité obligatoire depuis 2011. Les inspections de l'ASN ont porté en particulier sur le management de la sécurité et de la qualité des soins, la maîtrise du processus de planification et de réalisation des traitements, la gestion des risques et le traitement des dysfonctionnements. Une attention particulière a également été portée aux centres qui mettent en place des technologies de traitement innovantes, ceux dont les effectifs sont considérés comme potentiellement fragiles et ceux présentant des retards dans la mise en œuvre de la démarche d'assurance de la qualité.

Il ressort de ces inspections que l'ensemble des centres s'est organisé depuis 2009 pour mettre en œuvre une démarche d'assurance de la qualité destinée à améliorer la délivrance des traitements aux patients. Toutefois, les systèmes d'assurance de la qualité déployés doivent désormais être utilisés au quotidien par l'ensemble des personnels des centres et faire l'objet d'une amélioration continue en particulier pour ce qui concerne la formalisation des exigences à respecter et l'amélioration de l'étude des risques *a priori*.

L'ASN a mené en régions Rhône-Alpes et Auvergne quatre inspections inopinées dans le secteur de la radiothérapie pendant la période de congés estivale afin de vérifier que les règles de sécurité sont assurées malgré la présence d'un effectif restreint. L'ASN n'a pas constaté de manquement majeur à la réglementation à cette occasion.

Le 5 décembre 2013, la division de Lyon de l'ASN a organisé une réunion à l'attention de l'ensemble des professionnels des centres de radiothérapie des régions Rhône-Alpes et Auvergne. L'ASN a présenté à cette occasion les résultats de ses contrôles dans les centres ainsi qu'un retour d'expérience national sur les événements significatifs de radioprotection qui ont été déclarés en radiothérapie externe. Une large place a été réservée à la présentation de bonnes pratiques développées dans les centres puis au guide édité par la Haute Autorité de santé sur l'évaluation des pratiques professionnelles dans ce domaine.

Radiologie interventionnelle

L'ASN estime que les pratiques de radioprotection des patients et des travailleurs doivent être optimisées dans le domaine de la radiologie interventionnelle, en particulier au niveau des blocs opératoires. Si les équipes médicales sont généralement formées, de grandes disparités entre les services ont été observées. L'optimisation des doses délivrées aux patients et aux travailleurs n'est encore pas suffisamment développée. L'affectation de radiophysiciens à cette activité est encore trop rare. En outre, l'effort de formation des praticiens aux bonnes pratiques de radioprotection des patients et des travailleurs doit être poursuivi.

Scanographie

L'ASN exprime à nouveau sa préoccupation face à l'augmentation des doses délivrées aux patients en imagerie médicale qui doit être justifiée et optimisée. Le développement des examens scanographiques est l'une des causes notables de cette augmentation des doses délivrées aux patients et il est nécessaire de rechercher une meilleure maîtrise des doses délivrées aux patients lors de ces examens. Il convient en particulier de favoriser l'accès à l'imagerie par résonnance magnétique (IRM), technique n'utilisant pas les rayonnements ionisants, et de renforcer l'implication de radiophysiciens dans le processus d'optimisation des expositions. En 2013, lors des dix inspections menées en régions Rhône-Alpes et Auvergne dans les installations de scanographies, l'ASN a vérifié que les centres ont engagé une démarche d'optimisation des doses lors de la réalisation d'actes scanographiques.

Radiologie conventionnelle

En 2012, l'ASN avait mené une campagne de contrôle à distance à grande échelle auprès de 500 cabinets de radiologie conventionnelle des régions Rhône-Alpes et Auvergne. L'ASN avait constaté, à cette occasion, que les règles relatives à la

radioprotection des travailleurs étaient globalement respectées, même si elle avait identifié 18 cabinets qui n'avaient pas répondu à l'enquête ou dont les pratiques nécessitaient des améliorations. En 2013, l'ASN a inspecté ces 18 cabinets de radiologie. Elle a constaté que la plupart d'entre eux a engagé une démarche de progrès des pratiques de radioprotection entre 2012 et 2013. Toutefois, un cabinet de radiologie dont les pratiques de radioprotection ont été jugées insuffisantes, a fait l'objet d'un procès-verbal transmis au procureur de la République, et d'une notification auprès des services départementaux de l'assurance maladie.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de recherche

Radiologie industrielle

Dans le secteur de la radiologie industrielle en régions Rhône-Alpes et Auvergne, l'ASN considère que la radioprotection est prise en compte de manière assez satisfaisante. Les inspections menées en 2013 n'ont en effet pas mis en évidence de non-conformités réglementaires notables, même si des améliorations concernant la radioprotection des travailleurs peuvent encore être apportées.

En outre, à la suite de la signature d'une charte de bonnes pratiques en radiologie industrielle en 2010, l'ASN et ses partenaires ont réalisé en 2013 une fiche pratique concernant le balisage de la zone de tir sur les chantiers de radiographie industrielle. Ce document pratique de quatre pages a été largement diffusé dans la profession afin d'optimiser les pratiques de balisage radiologique.

Anciens sites miniers d'uranium

L'ASN considère que les travaux réalisés par AREVA sur les sites de Saint-Pierre-du-Cantal (Cantal) et Saint-Priest-la-Prugne (Loire) permettent de limiter le risque d'exposition aux rayonnements ionisants des populations riveraines.

La mise en place de servitudes d'utilité publique à Saint Pierre du Cantal permet de maîtriser l'occupation future du site et de garder en mémoire le passé industriel de ces terrains.

Toutefois, l'ASN note que les travaux engagés par AREVA pour le réaménagement du site de Saint-Priest-la-Prugne ainsi que le repérage des stériles miniers se trouvant aux alentours ont pris du retard. L'ASN attend que les engagements pris par AREVA en 2012 et 2013 soient tenus dès 2014 tant sur le dossier de réaménagement du site que sur le traitement des stériles se trouvant aux alentours de l'ancienne mine.

Sites et sols pollués

En 2013, l'ASN a suivi les opérations d'assainissement de deux sites de la région Rhône-Alpes présentant des traces de radium. Le premier, situé à Annemasse, concerne un immeuble d'habitation dont le rez-de-chaussée était anciennement utilisé pour une activité d'horlogerie. Le rez-de-chaussée de cet immeuble a été assaini dans le courant de l'année 2012. Des travaux complémentaires sont en cours d'achèvement dans les caves de l'immeuble. Le second, situé à Lyon, concerne un immeuble d'habitation dont l'une des caves renfermait des anciens objets au radium utilisés à des fins médicales. Ces objets ont été retirés de l'immeuble en 2012, et un diagnostic sur l'état radiologique des caves a été réalisé en 2013 afin de définir les techniques d'assainissement appropriées. L'assainissement de cet immeuble doit avoir lieu en 2014.

Inspection de revue dans le domaine de la radioprotection au centre CEA de Grenoble

L'ASN a mené en 2013 une inspection de revue sur le thème de la radioprotection au centre du CEA de Grenoble du 30 septembre au 3 octobre 2013. Au vu de cette inspection de revue, l'ASN considère que le CEA possède une forte culture de sécurité et de radioprotection liée à son passé d'exploitant nucléaire. Toutefois, il doit améliorer la flexibilité de son organisation au regard des enjeux et des risques présentés par les nouvelles activités de recherche en évolution rapide.

Inspection par l'ASN de l'installation SILOÉ au CEA de Grenoble – Juin 2012

1-4 L'appréciation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du transport de substances radioactives

En 2013, l'ASN a mené 18 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives en régions Rhône-Alpes et Auvergne. Ces inspections ont été menées d'une part, lors de dix opérations de contrôle lors de l'expédition ou de la réception de colis dans les installations nucléaires, les services de médecine nucléaire et les sociétés de contrôle technique (gammagraphie, gammadensimètre), et d'autre part, lors de quatre opérations de contrôle routier en collaboration avec d'autres services de l'État (direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement, douanes, gendarmerie). Ces contrôles routiers se sont déroulés de manière inopinée au niveau des barrières de péages autoroutiers.

Les inspections réalisées en 2013 par l'ASN n'ont pas mis en évidence de situation préoccupante en régions Rhône-Alpes et Auvergne. Toutefois, des progrès peuvent encore être réalisés sur les transports de colis « non soumis à agrément » utilisés pour transporter les substances radioactives les moins dangereuses et qui représentent la plus grande partie des transports de substances radioactives en France. De plus, des améliorations peuvent être apportées sur les colis de transport des collimateurs de gammagraphie.

1-5 L'appréciation sur le risque lié au radon

En 2013, l'ASN a poursuivi son action de contrôle concernant le respect de la réglementation relative à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public en régions Rhône-Alpes et Auvergne. Elle a rencontré quatre conseils généraux de départements classés prioritaires pour la gestion du risque lié au radon dans les régions Rhône-Alpes et Auvergne, ces derniers étant notamment en charge de la gestion de ce risque dans les collèges publics.

L'ASN a constaté des situations hétérogènes d'un département à l'autre. D'une manière générale, des mesures de radon ont été réalisées dans les collèges afin d'identifier ceux pour lesquels des travaux sont nécessaires. En outre, des travaux visant à réduire la teneur en radon ont été menés dans plusieurs établissements. Toutefois, ces travaux doivent se poursuivre et des mesures de la teneur en radon doivent être réalisées afin d'en évaluer l'efficacité. À l'occasion de ces rencontres, l'ASN a également rappelé que les campagnes de dépistage du radon doivent être renouvelées tous les dix ans indépendamment du résultat de la campagne précédente.

2 Éléments complémentaires

2-1 L'action internationale

La division de Lyon a poursuivi ses échanges bilatéraux avec les Autorités de sûreté japonaise et chinoise concernant les pratiques d'inspection et les actions mises en œuvre à la suite de l'accident nucléaire de Fukushima. La réorganisation de l'Autorité japonaise a été étudiée, et le processus de suivi des visites décennales en France a été présenté à l'Autorité chinoise.

En 2013, la division de Lyon a eu des échanges bilatéraux avec l'Autorité de sûreté suisse concernant les pratiques d'inspection utilisées pour le contrôle de la radioprotection dans les milieux industriels et de recherche, et avec l'Autorité de sûreté sud-africaine concernant la gestion des situations d'urgence à l'occasion d'un exercice sur le site du Tricastin.

La division de Lyon a développé ses échanges bilatéraux avec l'Autorité de sûreté belge en participant à une inspection croisée à la suite de la découverte de défauts dans plusieurs cuves de réacteurs belges.

De manière générale, ces échanges ont permis de partager de bonnes pratiques sur les méthodes de contrôle des responsables d'activités nucléaires.

2-2 Les actions d'information du public

L'ASN a tenu le 30 mai 2013 à Lyon et le 27 juin 2013 à Clermont-Ferrand deux conférences de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en régions Rhône-Alpes et Auvergne ainsi que sur les premières suites en France de l'accident nucléaire de Fukushima.

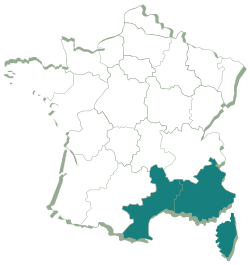
Toutes les installations nucléaires de la région Rhône-Alpes disposent d'une commission locale d'information, à l'exception de l'irradiateur IONISOS de Dagneux (Ain). Ces CLI, dont l'activité s'est notablement développée depuis 2009 par le pilotage et la mise en œuvre d'expertises diversifiées, se sont toutes réunies en 2013.

Enfin, le 5 décembre 2013, la division de Lyon a organisé une réunion d'échanges destinée aux professionnels dans le domaine de la radiothérapie.

MARSEILLE

7

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon et Corse contrôlées par la division de MARSEILLE



La division de Marseille contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les treize départements des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), Languedoc-Roussillon et Corse. Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division s'élèvent à 23 agents : le chef de division, trois adjoints, quinze inspecteurs et quatre agents administratifs, placés sous l'autorité de la déléguée territoriale.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler comporte :
• 27 installations nucléaires de base :
Cadarache (Bouches du Rhône) :
– centre de recherche du CEA Cadarache (20 INB) ;
– ITER.
Marcoule (Gard) :
– usine MELOX ;
– centre de recherche du CEA Marcoule (INB ATALANTE et PHÉNIX) ;
– CENTRACO ;
– ionisateur GAMMATEC.
Narbonne (Aude) :
– certains bassins de l'installation COMURHEX Malvési qui constitueront l'installation ECRIN ;
Marseille :
– ionisateur GAMMASTER.
• de nombreuses activités nucléaires de proximité ainsi que les établissements agréés :
Domaine médical :
– 3 établissements utilisant des ionisateurs de produits sanguins ;
– 6 services de curiethérapie ;
– 21 services de radiothérapie externe ;
– 28 services de médecine nucléaire ;
– 180 services de radiologie interventionnelle ;
– 155 appareils de scanographie ;
– environ 2500 appareils de radiodiagnostic médical ;
– environ 4500 appareils de radiodiagnostic dentaire.
Domaine de la recherche :
– environ 130 laboratoires détenant des sources de rayonnement.
Domaine industriel :
– 2 cyclotrons de production de radio-isotopes ;
– 17 sièges et 8 agences de sociétés de radiographie industrielle ;
– environ 180 établissements industriels détenant des sources de rayonnement ;
– 460 utilisateurs de détecteurs de plomb ;
– environ 60 vétérinaires mettant en œuvre des activités nucléaires.
Laboratoires et organismes agréés par l'ASN, notamment :
– 4 laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité de l'environnement ;
– 14 organismes agréés pour les contrôles en radioprotection.

En 2013, l'ASN a mené 237 inspections dans les trois régions PACA, Languedoc-Roussillon et Corse.

L'ASN a réalisé 106 inspections dans les INB et 131 inspections dans le nucléaire de proximité. Parmi ces inspections, 15 ont porté sur le transport de substances radioactives et 19 sur le contrôle d'organismes ou laboratoires agréés.

Au cours de l'année 2013, dans le nucléaire de proximité, 1 événement a été classé au niveau 2 sur l'échelle INES et 5 au niveau 1, auxquels s'ajoutent les événements concernant les patients en radiothérapie : 1 événement classé au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO et 11 au niveau 1.

Dans les INB, 3 événements déclarés en 2013 ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES et 1 événement déclaré en 2012 a été reclassé au niveau 1 en 2013.

L'ASN a prononcé 2 décisions de mise en demeure concernant les INB du centre CEA Cadarache.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Site de Cadarache

• Centre CEA Cadarache

Si l'ASN considère que le niveau de sûreté reste globalement satisfaisant, elle note des disparités entre les vingt installations du centre et souligne qu'elle a dû faire usage de son pouvoir de coercition en 2013 pour faire respecter certaines exigences de sûreté.

La direction du centre a maintenu une bonne implication dans le management de la sûreté et dans les vérifications internes. Elle doit toutefois poursuivre ses efforts dans la surveillance des intervenants extérieurs. À la suite de dysfonctionnements organisationnels sérieux dans les installations ATPu et LPC, l'ASN a mis en demeure le CEA en février 2013 de renforcer significativement la surveillance d'AREVA NC et la gestion des compétences importantes pour assurer la sûreté de ces installations en démantèlement. De nouveaux contrôles de l'ASN en fin d'année ont montré que le CEA a dans l'ensemble répondu de façon satisfaisante à cette décision.

L'ASN estime que le CEA doit poursuivre ses efforts dans la gestion des contrôles et essais périodiques ainsi qu'en matière d'équipements sous pression.

L'ASN souligne que le CEA s'est investi dans le retour d'expérience de l'accident de Fukushima et a répondu aux premières prescriptions de l'ASN sur ce sujet.

L'évacuation des combustibles entreposés dans l'installation MASURCA, dont la tenue au séisme a été jugée insuffisante, a débuté en avril 2013. L'ASN va également édicter en début d'année 2014 des prescriptions imposant au CEA l'évacuation

d'une partie significative des combustibles entreposés dans les réacteurs ÉOLE et MINERVE.

Si l'organisation de la radioprotection des travailleurs est jugée globalement robuste, la réalisation des prévisionnels dosimétriques et la gestion de la dosimétrie aux extrémités doivent être améliorées.

L'ASN a poursuivi ses inspections sur le chantier de construction du réacteur RJH, dont l'organisation et le suivi sont jugés rigoureux. Des inspections ont notamment été menées pour contrôler le traitement d'anomalies détectées dans le positionnement de platines destinées à supporter le cuvelage de la piscine réacteur. La fin de l'année 2013 a été marquée par la pose du dôme du bâtiment réacteur.

L'ASN constate des retards persistants dans l'assainissement des installations anciennes. Si l'évacuation des déchets plutonifères de l'installation PEGASE a été correctement pilotée, la reprise des déchets historiques de l'INB 56 se heurte à de nombreux aléas techniques, ne se déroule pas avec suffisamment de rigueur et prend un retard significatif. En septembre 2013, l'ASN a pris une décision fixant de nouvelles prescriptions techniques pour encadrer ces opérations.

En raison de l'allongement notable de la durée des opérations de démantèlement des ATUE, l'ASN a mis en demeure le CEA en juin 2013 d'achever le démantèlement de cette installation. L'ASN est également dans l'attente de la mise à jour du plan de démantèlement de l'installation RAPSODIE, apportant tous les éléments de justification de la stratégie de démantèlement retenue.

L'ASN a relevé plusieurs dysfonctionnements dans la gestion des effluents liquides et gazeux, qui devront faire l'objet d'un plan d'action global. L'ASN note que l'exploitant s'est engagé à transmettre un dossier de modification, qu'elle attend pour le premier semestre 2014. En outre, alors que les ateliers de traitement des effluents liquides de l'INB 37 ne fonctionnent plus, l'ASN note que la mise en service de la nouvelle station de traitement des effluents AGATE est à nouveau reportée en 2014.

Enfin, dans le domaine des transports, l'ASN attend des progrès du CEA en matière de management de la sûreté, en particulier en ce qui concerne la surveillance des prestataires chargés d'opérations de transport.

• ITER

Une décision de l'ASN, fixant notamment des prescriptions sur la conception et la construction de l'installation, a été prise le 12 novembre 2013, en application du décret d'autorisation de création paru le 9 novembre 2012.

Après examen de l'évaluation complémentaire de sûreté post-Fukushima d'ITER en juillet 2013, l'exploitant s'est notamment engagé à compléter la liste des équipements essentiels de prévention en cas de séisme extrême.

En ce qui concerne le chantier de construction, les travaux de génie civil se sont poursuivis avec le début de la réalisation du radier supérieur du complexe Tokamak : mise en place du coffrage, pose des premiers ferraillages et réalisation d'une maquette de test des bétons. L'ASN considère que l'organisation mise en place par ITER est globalement satisfaisante à ce stade, même si des améliorations sont encore attendues dans la surveillance de la chaîne de sous-traitance pour veiller au bon traitement des non-conformités. L'exploitant devra être vigilant sur la surveillance des intervenants extérieurs, dont le nombre devrait significativement augmenter dans les mois à venir.

L'ASN a réalisé en décembre 2013 la première inspection d'ITER à l'étranger, dans l'usine d'un industriel italien chargé de la fabrication d'une partie de l'enceinte à vide à Monfalcone. L'ASN considère que l'exploitant doit multiplier ses efforts pour maîtriser l'ensemble de la chaîne de sous-traitance et veiller à la déclinaison des exigences de sûreté à tous les niveaux de cette chaîne. Une attention particulière devra également être portée au développement d'une culture de sûreté commune et à l'appropriation par tous les intervenants de la réglementation française.

Plateforme de Marcoule

À la suite des inspections réalisées notamment en lien avec l'Inspection du travail et l'ASND autour la plateforme de Marcoule permettant un examen approfondi des conditions d'intervention des prestataires et la radioprotection des travailleurs, l'ASN a réalisé en 2013 d'autres inspections sur ces thèmes. Si la radioprotection est globalement bien abordée, l'ASN rappelle l'importance d'une documentation à jour et reste vigilante quant à l'évolution de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs dans l'usine MELOX. En ce qui concerne la surveillance des prestataires, l'ASN rappelle aux exploitants nucléaires de Marcoule que le recours à la prestation s'accompagne obligatoirement d'une surveillance tracée.

Du 10 au 14 juin 2013, les inspecteurs de l'ASN et de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) ont mené conjointement une inspection approfondie destinée à passer en revue la gestion des déchets et des effluents sur l'ensemble des INB civiles et de défense de la plateforme de Marcoule : installations du centre CEA, MELOX et CENTRACO. Cette opération de contrôle a représenté l'équivalent de 14 inspections courantes et a mobilisé 27 agents de contrôle. Au terme de cette opération d'ampleur, l'appréciation générale de l'ASN et de l'ASND sur la gestion des déchets et des effluents est globalement positive. Des améliorations concernant le niveau de rigueur dans la gestion des déchets ou la robustesse de certaines organisations en place sont toutefois demandées.

L'ASN poursuit son instruction des demandes de modification des décisions de rejets d'effluents et de modalités de surveillance de l'environnement sur la plateforme de Marcoule, laquelle devrait aboutir en 2014.

• Usine MELOX

L'ASN a relevé des progrès dans la prise en compte des enjeux de criticité et de surveillance des intervenants extérieurs dans l'usine MELOX. L'ASN a noté que des actions visant à améliorer la qualité du confinement statique ont été mises en œuvre pour prévenir le risque de rupture de confinement, qui se produit de manière répétée dans cette installation. L'efficacité des protections radiologiques et l'ergonomie aux postes de travail demeurent des enjeux forts pour l'installation.

L'ASN considère que MELOX met en œuvre de bonnes pratiques dans le suivi de ses engagements et répond avec rigueur aux demandes de l'ASN.

L'exploitant a déposé une demande de changement d'exploitant de MELOX S.A. à AREVA NC, qui a été autorisée en 2013. Il a également déposé une demande de mise en œuvre du processus d'autorisation interne, en cours d'instruction par l'ASN.

Enfin, concernant le réexamen décennal de sûreté de l'installation qui sera achevée en 2014 et le retour d'expérience de l'accident de Fukushima, l'ASN suivra la mise en œuvre des dispositions retenues dans le cadre de ces examens. L'optimisation de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants fera l'objet d'une vigilante particulière, ainsi que la prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains et la prévention des risques d'incendie et de criticité.

• Centre CEA Marcoule

L'ASN considère que le management de la sûreté est globalement satisfaisant au niveau du centre.

À la suite de l'inspection de revue sur la gestion des déchets et des effluents, menée en 2013 avec l'ASND, les Autorités considèrent que le CEA doit progresser dans la surveillance des intervenants extérieurs et de la société AREVA NC en priorité. Les chantiers de reprise et d'évacuation des déchets historiques, qui sont présents en quantités significatives, représentent également un enjeu central pour le CEA qui le restera dans les années à venir.

L'ASN considère que le CEA doit poursuivre ses efforts dans la préparation aux situations d'urgence, la gestion des sources radioactives et la gestion des équipements sous pression.

L'ASN a poursuivi l'instruction de la demande de d'autorisation de démantèlement de la centrale PHÉNIX. En 2013, les opérations préalables au démantèlement de la centrale, à l'arrêt depuis 2009, ont concerné la dépose et l'évacuation de gros composants de la cuve primaire, la vidange de circuits secondaires et la mise hors service d'équipements désormais inutiles. Tous les équipements de l'installation de production d'électricité ont été déposés. La fin d'année 2013 a été consacrée à la réalisation d'essais scientifiques destinés à la compréhension de certains phénomènes survenus dans la phase d'exploitation de la centrale ainsi qu'à la préparation du déchargement des assemblages présents dans le barillet et la cuve, qui constitueront des opérations à enjeu pour 2014.

L'ASN considère que ces opérations se déroulent dans des conditions de sûreté satisfaisantes malgré le retard du déchargement des combustibles. L'ASN attend toutefois une mise en œuvre rapide et efficace du nouveau zonage déchets, qui a été approuvé par l'ASN en début d'année 2013 et qui devra permettre d'optimiser la gestion des déchets dans la centrale.

Le CEA a transmis en mai 2013 une mise à jour de son dossier de demande d'autorisation de création de l'installation DIADEM, dont l'instruction se poursuit par l'ASN. Cette installation sera destinée à l'entreposage des déchets irradiants et de démantèlement (notamment de PHÉNIX) ne pouvant pas être entreposés dans l'installation CEDRA à Cadarache.

Si une organisation solide est en place pour assurer la sûreté de l'installation ATALANTE, l'ASN considère que celle-ci doit être améliorée en ce qui concerne le contrôle des expérimentateurs intervenant dans l'installation. Ces derniers doivent être mieux sensibilisés aux règles de sûreté et faire l'objet d'un encadrement plus rigoureux. L'ASN rappelle que les facteurs organisationnels et humains restent la cause dominante d'écart aux dispositions de sûreté.

L'ASN considère que le CEA assure globalement une bonne maîtrise des déchets radioactifs présents dans l'installation mais attend plus de rigueur dans la gestion des déchets non caractérisés et des déchets de très faible activité. Le CEA doit également renforcer sa surveillance des producteurs de déchets et du prestataire chargé des opérations de collecte.

• Usine CENTRACO

L'ASN exerce depuis 2009 un contrôle renforcé sur l'installation CENTRACO, exploitée par la SOCODEI, et considère que l'exploitant doit progresser dans le développement d'une culture de sûreté et dans la rigueur d'exploitation. Si l'ASN a noté en 2013 certaines améliorations dans la gestion des déchets et effluents, elle attend encore des progrès en ce qui concerne les vérifications internes, la surveillance des prestataires et la présence des ingénieurs sûreté sur le terrain. L'exploitant doit également poursuivre ses efforts dans la qualité des dossiers de sûreté qu'il transmet à l'ASN.

En juin 2013, la SOCODEI a fait part à l'ASN de son souhait de procéder au redémarrage du four de fusion, à l'arrêt depuis l'accident mortel du 12 septembre 2011. Sans interférer avec la procédure judiciaire en cours qui devra notamment se prononcer sur les responsabilités dans l'accident, l'ASN a fixé à la SOCODEI, par décision du 14 janvier 2014, de nouvelles prescriptions pour améliorer la sûreté de l'installation et prévenir le risque de nouvel accident. L'exploitant devra justifier à l'ASN le respect de ces prescriptions pour demander l'autorisation de redémarrer le four de fusion.

• Ionisateur GAMMATEC

L'ASN a réalisé plusieurs inspections en 2013 pour contrôler les dispositions prises par l'exploitant pour achever la construction de son installation et préparer sa mise en service. Après avoir demandé des améliorations relatives à la prévention du risque d'incendie, à la gestion de crise et à la manutention, l'ASN a autorisé la mise en service de cette installation le 17 décembre 2013.

Installations individuelles

• ECRIN (COMURHEX Malvési)

L'instruction du dossier de demande d'autorisation de création se poursuit. L'exploitant prévoit d'importants travaux d'aménagement pour limiter l'impact environnemental de l'ensemble du site. L'enquête publique s'est tenue du 21 novembre au 30 décembre 2013.

• Ionisateur GAMMASTER

Si l'ASN considère que la sûreté est globalement correctement appréhendée dans l'installation GAMMASTER, elle attend des

progrès dans le développement d'une culture de sûreté ainsi que dans la gestion et la traçabilité des écarts. L'ASN sera vigilante à ce que l'exploitant prenne les dispositions nécessaires pour respecter les dispositions de l'arrêté du 7 février 2012 entré en vigueur en 2013.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

L'ASN considère que la prévention des risques a globalement continué de progresser dans le domaine de la radiothérapie. La mise en place de systèmes de management de la qualité et de la sécurité des soins est maintenant considérée par l'ASN comme globalement satisfaisante et les efforts doivent surtout porter sur l'achèvement des analyses *a priori* des risques.

Même si les organisations mises en place dans les services permettent de garantir la présence d'un radiophysicien pendant toute la durée des traitements, l'ASN reste vigilante sur ce point, en particulier lorsque les services mettent en place des techniques de traitement innovantes (radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité, arcthérapie, etc.) car celles-ci nécessitent une forte implication de ces professionnels.

L'année 2013 a été marquée par un incident, survenu le 31 juillet 2013 à l'hôpital Clairval de Marseille relatif à une erreur de dose délivrée à un patient lors d'une radiothérapie. Cet incident a été classé au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO.

Radiologie interventionnelle

Des efforts restent à réaliser dans le milieu du bloc opératoire où il est constaté un manque de culture de radioprotection. Si l'ASN note que l'écart avec les salles dédiées s'est réduit en 2013 sur le thème de la radioprotection des travailleurs, cela n'est pas le cas pour la radioprotection des patients, qui reste à développer de façon majeure.

Ces lacunes dans la prise en compte de la radioprotection des patients s'expliquent notamment par des insuffisances en matière de ressources en radiophysique médicale qui conduisent à des absences de protocole d'optimisation des doses délivrées aux patients.

Des progrès sont attendus dans le suivi dosimétrique des professionnels de santé, notamment pour l'exposition des mains, ainsi que dans l'utilisation des équipements de protection. Les moyens alloués aux personnes compétentes en radioprotection sont souvent jugés insuffisants par les inspecteurs.

L'année 2013 a également été marquée par plusieurs incidents de surexposition liés à des procédures particulièrement longues et complexes, occasionnant une exposition prolongée du patient et des travailleurs. En particulier, l'ASN a classé au niveau 2 de l'échelle INES le dépassement d'une limite de dose annuelle pour un professionnel de santé de l'hôpital Saint-Eloi (CHRU de Montpellier).

Scanographie

Les scanners contribuant largement à l'augmentation des doses dans l'imagerie médicale, l'ASN a renforcé ses actions de contrôle dans ce domaine, lesquelles confirment que l'optimisation des doses délivrées doit s'intensifier au travers de l'élaboration de protocoles adaptés à la spécificité de certains actes, à la morphologie des patients et de l'implication des radiophysiciens qui reste insuffisante dans les services, même si la radioprotection des patients et des travailleurs y est globalement bien appréhendée.

L'ASN note de façon positive que la culture de la déclaration des événements se développe.

L'ASN a autorisé l'utilisation d'une installation de scanographie en téléradiologie sur le territoire de Lodève qui permet au médecin en contact direct avec le patient (praticien de proximité, urgentiste, etc.), de disposer de l'avis d'un médecin radiologue situé à distance du lieu de réalisation de l'examen radiologique. Ce fonctionnement sous télé-radiologie a, dans un premier temps, été limité à 18 mois afin de permettre à l'ASN de disposer d'un bilan sur la manière dont l'activité de télé-radiologie aura été mise en œuvre pendant cette période.

Médecine nucléaire

L'ASN considère que la radioprotection en médecine nucléaire est globalement correctement appréhendée et note que la culture de la déclaration et de l'analyse des dysfonctionnements internes se développe. Des progrès sont toutefois attendus dans la gestion des déchets et effluents radioactifs, en matière de radioprotection des professionnels de santé, ainsi que sur les contrôles internes de radioprotection.

Cette année a été marquée par une augmentation des déclarations liées au vieillissement d'équipements dans certains services. À la suite de plusieurs manquements du service de médecine nucléaire de l'hôpital de la Timone de Marseille, l'ASN a reclassé deux événements relatifs à la gestion des effluents radioactifs dans ce service au niveau 1 de l'échelle INES. Si ces événements, déclarés en juin et juillet par l'établissement hospitalier, n'ont pas eu de conséquence pour la santé ni pour l'environnement, l'ASN considère toutefois qu'ils mettent en évidence des problèmes importants de conception et d'aménagement du service de médecine nucléaire. L'ASN considère que l'AP-HM doit accorder une plus grande attention à la radioprotection.

L'ASN a organisé à Marseille le 21 juin la première journée interrégionale de sensibilisation des professionnels de santé sur les enjeux de la radioprotection des patients, des travailleurs et de l'environnement en médecine nucléaire ainsi que sur leurs obligations en matière de transport de substances radioactifs. Les actes de cette journée sont disponibles sur *www.asn.fr*. L'ASN considère que cette démarche de partage d'expériences et de bonnes pratiques entre professionnels permet de faire progresser les acteurs de la radioprotection dans le nucléaire de proximité.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Radiographie industrielle

La radiographie industrielle reste une priorité forte pour l'ASN, avec des inspections inopinées de nuit sur chantier reconduites chaque année.

À la suite de l'incident d'irradiation dû au blocage d'une source de gammagraphie survenu en juin 2012 dans une raffinerie de Fos-sur-Mer, l'ASN note que la société APPLUS n'a pas mené une démarche de retour d'expérience suffisante et reste dans l'attente de l'expertise que doit réaliser cette société sur l'équipement concerné.

Laboratoires de recherche

L'ASN a constaté ces dernières années des progrès dans la gestion des sources radioactives au sein des universités inspectées. Elle considère toutefois que les acteurs doivent encore progresser en matière d'anticipation et de mobilisation dans la durée sur les sujets liés à la radioprotection ainsi qu'à la gestion et l'élimination des déchets radioactifs, en particulier des déchets historiques.

L'ASN mènera en 2014 une inspection de revue en radioprotection dans le domaine des laboratoires de recherche.

1-4 L'appréciation sur la radioprotection du public et de l'environnement

Sites pollués

L'ASN a continué de s'assurer de l'identification et de la mise en sécurité des sites pollués par des substances radioactives.

Le tribunal correctionnel de Marseille a jugé le 27 mars 2013 l'affaire « Innovation et chimie fine » (ICF), une société implantée sur le site universitaire de Saint-Jérôme à Marseille. L'enquête avait été ouverte par le parquet sur la base de constatations de l'ASN en 2007 et l'ASN avait été associée aux investigations diligentées. Les responsables de cette activité ont notamment été poursuivis pour mise en œuvre d'une activité nucléaire sans autorisation, réalisation illégale de publicité pour l'emploi de radionucléides, élimination et abandon de déchets et effluents dangereux. Le tribunal a condamné ces responsables et l'ASN s'est assurée de l'assainissement du laboratoire par l'université, les responsables de la société ICF ayant refusé de procéder à l'assainissement des locaux contaminés.

Radon

Des contacts réguliers ont lieu entre l'ASN et les administrations concernées par le sujet du radon (ARS, inspection du travail). Le respect de la réglementation dans les lieux ouverts au public et les lieux de travail est variable selon les territoires. L'ASN projette de mener une action d'information du public et des élus en Corse en 2014.

1-5 L'appréciation de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a poursuivi en 2013 ses contrôles dans le domaine du transport auprès d'acteurs variés : centres hospitaliers, petites sociétés de transport, exploitants d'INB, aéroports.

Ces inspections ont mis en évidence une connaissance insuffisante de la réglementation du transport dans le monde médical ainsi que des marges de progrès pour la radioprotection des travailleurs.

2 Éléments complémentaires

2-1 L'action internationale

En 2013, la division a participé à un audit de l'Autorité de sûreté britannique dans le cadre de la préparation à la mission IRRS - *Integrated Regulatory Review Service* du Royaume-Uni ainsi qu'à une inspection conjointe du site nucléaire britannique de Sellafield. Elle a accueilli des inspecteurs de l'Autorité de sûreté belge, qui ont pu partager l'expérience de contrôle de l'ASN en matière de chantiers de construction de réacteurs de recherche.

2-2 Les actions d'information du public

L'ASN a tenu en mai 2013 trois conférences de presse à Marseille, Montpellier et Nice sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, suivies d'importantes sollicitations médiatiques.

L'ASN a réalisé un film pédagogique sur l'inspection de revue de la plateforme de Marcoule, relatif à la gestion des déchets radioactifs. Il est disponible sur *www.asn.fr*.

L'ASN a continué en 2013 d'apporter son soutien aux CLI en participant à la plupart des réunions des CLI de Cadarache, d'ITER ainsi que de Gard-Marcoule et en intervenant notamment lors de plusieurs réunions publiques organisées par ces dernières.

L'année 2013 a par ailleurs vu la création de la CLI ECRIN, dont la première réunion s'est tenue le 23 octobre, et de la CLI Gammaster, intégrée à la CLI de Cadarache, dont la première réunion s'est tenue le 18 juin.

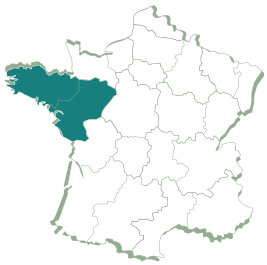
2-3 Préparation aux situations d'urgence

L'ASN a organisé le 4 décembre à Marseille une journée interrégionale rassemblant tous ses partenaires publics de la gestion des situations d'urgence radiologique et de la gestion post-accidentelle (préfectures, agences régionales de santé, pompiers, gendarmes, etc.) afin de tirer un retour d'expérience des événements et exercices de ces dernières années et de continuer à progresser dans la coordination des acteurs de la gestion de crise.

Inspection de l'ASN du chantier du RJH – Juillet 2013

8

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Pays de la Loire et Bretagne contrôlées par la division de NANTES



La division de Nantes contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les neuf départements des régions Pays de la Loire et Bretagne.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Nantes s'élèvent à onze personnes : le chef de division, un adjoint, sept inspecteurs et deux agents administratifs, placés sous l'autorité du délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Pays de la Loire et en Bretagne comporte :
- la centrale du site des Monts d'Arrée* ;
- l'irradiateur IONISOS de Sablé-sur-Sarthe ;
- l'irradiateur IONISOS de Pouzauges ;
- les installations et les activités utilisant les rayonnements ionisants dans les secteurs médical, industriel et de la recherche
- les services médicaux : 16 centres de radiothérapie (17 implantations), 9 services de curiethérapie, 19 services de médecine nucléaire, 97 services de radiologie interventionnelle, 89 appareils de scanographie, environ 5 000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;
- les utilisations industrielles et de recherche : 43 sociétés de radiologie industrielle dont 10 prestataires en gammagraphie, environ 750 autorisations d'équipements industriels et de recherche dont plus de 300 utilisateurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures, appareils contenant une source radioactive ;
- 9 agences pour les contrôles techniques de radioprotection, 7 établissements pour le contrôle du radon et 3 sièges de laboratoires agréés pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

*Le contrôle de la centrale du site des Monts d'Arrée (centrale de Brennilis en cours de démantèlement) est assuré par la division de Caen de l'ASN.

En 2013, l'ASN a réalisé 109 inspections, dont deux inspections dans les installations nucléaires, 7 dans les transports de substances radioactives, 95 dans le nucléaire de proximité et 5 auprès des organismes agréés.

L'ASN a dressé un procès-verbal pour non-respect de l'autorisation requise au titre du code de la santé publique.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, 60 événements significatifs ont été déclarés à l'ASN, parmi lesquels 33 concernent l'exposition de patients traités par radiothérapie externe. Quinze de ces événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO. Trois événements significatifs ont été déclarés en transport et en sûreté nucléaire. Deux événements en sûreté nucléaire ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES et ont fait l'objet d'un avis d'incident publié sur *www.asn.fr*.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Installations nucléaires IONISOS de Sablé-sur-Sarthe et Pouzauges

La société IONISOS exploite de manière satisfaisante deux irradiateurs industriels principalement pour deux applications : la stérilisation de produits (essentiellement du matériel médical et, dans une moindre mesure, des denrées alimentaires) et le traitement de matières plastiques afin d'améliorer leurs caractéristiques mécaniques. Cependant, plusieurs dossiers techniques, faisant suite à des incidents ou à des inspections passées de l'ASN, sont en cours d'élaboration et devront être remis à l'ASN en 2014, en 2015 et lors du prochain réexamen de sûreté des installations concernées.

À la suite de l'incident significatif de juin 2009 relatif à l'ouverture intempestive de la porte d'accès à la cellule d'irradiation sur le site de Pouzauges, l'exploitant a mis en œuvre les dispositions techniques transitoires demandées par l'ASN. Après approbation par l'ASN en avril 2012 de l'étude de sûreté sur la gestion globale des accès à la cellule portant sur des améliorations techniques, la société IONISOS a remis, en novembre 2013 pour l'installation de Pouzauges, les dossiers de modification des installations pour renforcer la gestion des accès à la cellule d'irradiation. Fin décembre 2013, les dossiers de modification de l'installation de Sablé-sur-Sarthe n'avaient pas encore été transmis à l'ASN.

En 2013, deux inspections ont permis d'examiner le respect du référentiel de sûreté de l'installation et de faire le point sur la mise en œuvre des dispositions définies dans l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base. Il apparaît que l'exploitant a engagé un important travail sur la définition des éléments importants pour la protection et des activités importantes pour la protection. Par ailleurs, il est apparu que les modalités de requalification du palan de manutention des conteneurs en cellule d'irradiation faisant suite à sa remise en service n'étaient pas entièrement conformes aux dispositions réglementaires.

Enfin, l'exploitant transmettra à l'ASN les rapports de réexamen de sûreté en juin 2015 pour l'installation de Sablé-sur-Sarthe et en décembre 2016 pour celle de Pouzauges. La méthodologie présentée pour l'élaboration de ces documents a été jugée

satisfaisante en avril 2013 sous réserve de la prise en compte de plusieurs éléments complémentaires tels que la justification de l'exhaustivité de la liste des éléments importants pour la protection et des exigences associées, ainsi que les possibles évolutions des risques externes (aléa sismique…) depuis la conception initiale.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

La radiothérapie en Bretagne et Pays de la Loire connaît actuellement des évolutions notables, à la fois techniques (arcthérapie) et organisationnelles (déménagement, regroupement). Dans ce contexte, onze centres de radiothérapie, sur les seize que comptent les régions Bretagne et Pays de la Loire, ont été inspectés en 2013.

À ce jour, tous les centres de radiothérapie des régions Bretagne et Pays de la Loire respectent les critères de l'INCa relatifs à la maîtrise des activités de planification et de réalisation des traitements. Tous s'inscrivent également dans une démarche de management de la qualité et de la sécurité des soins et le retard de déploiement observé en Bretagne se réduit notamment grâce au recrutement de plusieurs qualiticiens.

Ainsi, parmi les progrès continus constatés par l'ASN depuis déjà plusieurs années en matière de sécurisation des traitements, il est à noter en 2013 que la démarche d'assurance de la qualité continue de progresser :
- chacun des centres inspectés a nommé un responsable opérationnel du système de management de la qualité et de la sécurité des soins ;
- les principales étapes de la prise en charge des patients sont maintenant décrites dans des procédures qui définissent les actions à mener et les responsabilités.

En revanche, des progrès sont encore attendus en matière de définition, par les centres, des exigences spécifiées pour arrêter ou reprendre un traitement, de délégation interne entre professionnels d'un même service ou encore de gestion documentaire.

Enfin, s'agissant de l'identification et du traitement des événements indésirables, l'ensemble des centres a mis en place un système de gestion et d'analyse de ces événements susceptibles de se produire lors du processus de soin en radiothérapie. Les analyses des événements *a posteriori* restent encore succinctes et doivent être approfondies dans plus de 40 % des établissements. En outre, les analyses des risques encourus par les patients, prévues par décision n° 2008-DC-103 de l'ASN, sont terminées ou en cours d'achèvement dans la totalité des centres. Les établissements doivent maintenant exploiter les conclusions de ces études et bâtir des plans d'action pour mettre en œuvre les actions d'amélioration identifiées.

Par ailleurs, les efforts engagés, depuis plusieurs années, en matière de recrutement de radiophysiciens se sont poursuivis et ont été élargis aux recrutements de dosimétristes et de techniciens de mesures physiques. Ces renforts en personnels permettent à l'ensemble des centres d'assurer, chaque jour, la présence d'au moins un radiophysicien.

Enfin, l'ASN a organisé le 15 octobre 2013 un séminaire régional sur « la sécurité des soins en radiothérapie ». L'ensemble des 16 centres de radiothérapie des régions Bretagne et Pays de la Loire étaient représentés avec près de 60 professionnels (médecins, radiophysiciens, manipulateurs, cadres de santé, PCR…). Les deux réseaux d'oncologie et des représentants des ARS de Bretagne et des Pays de la Loire étaient également présents. Structuré autour de trois axes : la sécurité des soins en radiothérapie, le management de la qualité et la gestion du changement, ce séminaire a été apprécié des professionnels présents au regard de la qualité des interventions et des temps d'échanges sur chacun des sujets traités.

Radiologie interventionnelle

Neuf établissements ont été inspectés en 2013. Les constats relevés restent assez similaires à ceux de 2012 : la radioprotection des travailleurs reste globalement mieux prise en compte que la radioprotection des patients. Dans ce dernier domaine, la marge de progression est toujours importante, tant en ce qui concerne la présence et l'implication des physiciens médicaux qu'en matière de définition de niveaux de dose pour les actes à risques ou itératifs, de procédure de détection des effets déterministes et de suivi spécifique des patients ayant subi ce type d'actes. Concernant la radioprotection des travailleurs, des efforts doivent être poursuivis en matière de quantification des doses, de protection du cristallin (yeux) et des extrémités des professionnels de santé.

Par ailleurs, au regard du nombre d'établissements réalisant des actes de radiologie interventionnelle et de la capacité d'inspection de la division, les informations disponibles ne permettaient pas de réaliser une véritable priorisation des inspections en fonction des risques et de la nature des actes réalisés en radiologie interventionnelle. Une enquête a donc été réalisée auprès de tous les établissements des deux régions pour affiner la connaissance de leurs activités. L'exploitation de ce questionnaire, dont le taux de réponse est proche de 80 %, a servi de base à la définition des priorités 2014. Cela s'est traduit notamment par une augmentation significative du nombre d'inspections programmées en radiologie interventionnelle pour l'année 2014 (seize établissements).

Scanographie

Six établissements ont été inspectés en 2013. L'accent a été mis plus particulièrement sur la radioprotection des patients. La réglementation applicable dans ce domaine est globalement bien mise en œuvre dans les centres inspectés. La démarche des niveaux de référence diagnostiques (NRD) est engagée par tous les centres inspectés et des protocoles d'optimisation des doses délivrées aux patients ont été élaborés. En revanche, des efforts restent à fournir concernant la formalisation d'un programme de contrôle technique de radioprotection, la réalisation de ces contrôles techniques internes, la formation à la radioprotection des travailleurs ainsi que la coordination des mesures de prévention lorsque plusieurs équipes médicales interviennent.

Médecine nucléaire

Sept services de médecine nucléaire ont été inspectés en 2013. L'ASN a constaté des progrès en matière de radioprotection des travailleurs : rédaction des programmes de contrôle technique de radioprotection, évolutions en matière d'organisation de la radioprotection avec la mise en place de correspondants dans les services. Les inspecteurs ont aussi noté une évolution dans la prise en compte de la radioprotection des patients, notamment par la mise en place de comités de retour d'expérience en médecine nucléaire et la mise en œuvre de la justification des actes médicaux et des NRD dont l'analyse *a posteriori* permet de diminuer les doses administrées aux patients.

Des progrès doivent encore être réalisés, notamment en ce qui concerne la réalisation exhaustive des contrôles internes de radioprotection, la gestion des effluents et déchets contaminés et l'actualisation des évaluations des risques, zonage et analyse des postes de travail.

Radiologie conventionnelle et dentaire

Dix-sept inspections ont été réalisées dans le cadre de campagnes d'inspection auprès de dentistes et de radiologues. La division de l'ASN a également mené une campagne de contrôle documentaire dans le but de vérifier l'application des règles de radioprotection dans les cabinets dentaires de Vendée et dans les centres de radiologie de Loire-Atlantique. Ces campagnes d'inspections ont mis en évidence des situations contrastées tant dans les cabinets de radiologie que de chirurgie-dentaire.

En ce qui concerne les radiologues, la campagne d'inspections montre que dans leur ensemble, les cabinets de radiologie ont mené des actions pour répondre aux exigences en matière de radioprotection. En particulier, l'organisation de la radioprotection est plutôt robuste grâce à des prestations d'assistance en radioprotection. Les contrôles techniques d'ambiance et de radioprotection, les contrôles de qualité des dispositifs médicaux et la mise en œuvre du suivi dosimétrique des radiologues et des médecins sont souvent bien maîtrisés. La formation à la radioprotection des travailleurs est globalement respectée pour les manipulateurs et la formation à la radioprotection des patients est déployée dans tous les cabinets inspectés.

Pour une grande majorité des cabinets inspectés, les axes de progrès concernent les consignes de travail, l'affichage et la signalisation associés à la présence d'une zone contrôlée intermittente en salle d'examen. Des faiblesses ont également été notées dans le suivi des actions correctives à la suite des constats des contrôles techniques de radioprotection et des contrôles de qualité. En outre, la mise en œuvre de la démarche sur les NRD n'est pas encore déployée de façon satisfaisante depuis la réalisation des relevés jusqu'à leur analyse et la transmission des résultats à l'IRSN.

En radiologie dentaire, plus de 70 % des chirurgiens-dentistes ont répondu à l'enquête documentaire. Si certains cabinets ont bien intégré la législation et mis en œuvre les dispositions réglementaires, avec l'appui, le plus souvent, d'une personne compétente en radioprotection externe, des carences significatives subsistent chez certains professionnels, aussi bien en matière de situation administrative, de mise en œuvre des exigences de radioprotection (analyse des risques, études de poste…) que de réalisation des contrôles de radioprotection et des contrôles de qualité externe. Cependant, grâce à la mutualisation de matériels de contrôle en Vendée, les contrôles de qualité interne sont correctement réalisés dans plus de 80 % des cabinets ayant répondu à l'enquête. Enfin, ces campagnes ont permis d'engager, en lien avec le conseil de l'Ordre des chirurgiens-dentistes de Vendée et la caisse primaire d'assurance maladie de Vendée, des actions de régularisation de la situation administrative des professionnels identifiés.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Radiographie industrielle

Onze inspections ont été réalisées en 2013 permettant de contrôler la totalité des professionnels de la gammagraphie sur une période de trois ans. L'ASN note que l'ensemble des établissements contrôlés répond globalement de manière satisfaisante aux exigences réglementaires concernant l'organisation de la radioprotection, la qualification des opérateurs, le suivi des travailleurs exposés, la maintenance des matériels et la réalisation des contrôles techniques externes de radioprotection. Des progrès restent cependant à accomplir dans la réalisation des contrôles techniques internes de radioprotection, notamment lors de la réception des appareils, de leur maintenance ou leur rechargement, ainsi qu'en matière d'analyse des doses reçues par les travailleurs, de mise en conformité des enceintes de tirs, de définition et mise en place des zones d'opération sur les chantiers et de déclaration des événements significatifs en radioprotection.

L'ASN a également poursuivi, en 2013, l'expérimentation du système de télédéclaration des calendriers de chantier pour les entreprises prestataires en radiographie industrielle. Un manque de fiabilité des informations transmises par les exploitants a été constaté, entraînant des difficultés de réalisation des contrôles. Ce point a fait l'objet d'un rappel auprès de plusieurs entreprises.

Enfin, en collaboration avec les DIRECCTE des Pays de la Loire et de Bretagne et les professionnels du secteur, une charte régionale d'optimisation des pratiques en radiographie industrielle avait été présentée aux professionnels de la radiographie industrielle fin 2011. Le comité de suivi et d'évaluation de la charte ne s'est pas réuni en 2013. Dix-neuf entreprises ont actuellement adhéré à la démarche.

Détection de plomb dans les peintures

Cinq inspections ont été réalisées dans le cadre d'une campagne d'inspections de détenteurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures. Cette campagne d'inspections a permis de mettre en évidence des situations très contrastées : trois détenteurs respectaient parfaitement leurs obligations en matière de radioprotection à la différence des deux autres. Parmi les nombreux écarts relevés, sont à signaler une situation administrative irrégulière, l'absence de personne compétente en radioprotection, le non-respect des exigences liées au transport

de sources radioactives et, au titre de la justification, le non-respect de la fréquence définie par le fabricant de l'appareil pour le remplacement de la source radioactive afin de garantir la fiabilité des mesures.

Recherche

Six inspections ont été réalisées en 2013 dans le domaine de la recherche publique, ce qui porte à plus de 80 % le nombre d'établissements contrôlés par l'ASN dans ce secteur sur les huit dernières années. L'ASN note la poursuite de la régularisation des situations administratives et une implication forte des personnes compétentes en radioprotection permettant notamment d'orienter les pratiques vers des techniques moins dosantes pour les personnels, voire des techniques n'utilisant plus de sources radioactives. Des progrès restent encore attendus en matière de plans de gestion des déchets et effluents, de suivi des inventaires des sources et des déchets ainsi que de formalisation et de réalisation des programmes de contrôles périodiques internes et externes de radioprotection. La réalisation des contrôles de radioprotection internes commence néanmoins à s'améliorer à la suite des rappels réglementaires faits aux exploitants.

Anciens sites miniers d'uranium

L'ASN a mené deux inspections sur les anciens sites miniers de la région, la première sur la concession de Lignol en Bretagne et la seconde sur des sites des Pays de la Loire dans le cadre notamment du suivi des actions définies par la circulaire MEEDDM / ASN du 22 juillet 2009. L'ASN a par ailleurs pris une part active aux réunions d'information et de concertation organisées par les préfectures du Morbihan, de Loire-Atlantique et de Vendée autour des anciennes mines d'uranium.

L'ASN poursuit sa participation à l'analyse des bilans environnementaux d'AREVA pour les anciens sites miniers des deux régions en concertation avec les DREAL de Bretagne et des Pays de la Loire. Dans le même temps, l'ASN suit avec attention l'avancement des actions menées par AREVA dans le recensement des zones marquées radiologiquement autour des anciens sites miniers et des lieux de réutilisation de stériles miniers d'uranium dans le domaine public et dans la recherche de filières de stockage des matériaux issus des travaux de remédiation tels que le site de l'Écarpière en Loire-Atlantique.

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En matière de transport de substances radioactives, sept inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité.

Les inspections relatives au transport de produits radiopharmaceutiques montrent que les conditions dans lesquelles sont réalisés ces transports, sont généralement satisfaisantes ; les écarts observés en 2012 tels que le renseignement des documents de transport, la réalisation périodique des contrôles de non-contamination et le bon fonctionnement des équipements du véhicule n'ont pas été observés en 2013. Cependant, d'autres écarts ont été relevés en matière d'arrimage des colis à l'intérieur du véhicule et de modalités de signalisation du véhicule. De plus, il a encore été noté que les contrôles à la réception de ces colis par les centres de médecine nucléaire doivent être renforcés.

Enfin, en matière de transport de substances radioactives dans le domaine industriel, l'ASN a demandé d'apporter des actions correctives sur le programme d'assurance de la qualité encadrant les activités de transports de substances radioactives et des documents de transport et, comme en 2012, aux modalités de signalisation du véhicule et des colis.

2 Éléments complémentaires

2-1 Les autres faits marquants en Pays de la Loire et en Bretagne

Radon

La division de Nantes participe, depuis 2009, à l'organisation par la ville de Nantes de campagnes de mesure du radon dans l'habitat privé. Ces campagnes font notamment l'objet de deux réunions publiques : la première à l'issue de laquelle les dosimètres sont distribués aux habitants des quartiers concernés par la campagne, la seconde au cours de laquelle sont restitués les résultats des mesures et sont proposées des actions de remédiation. En 2013, la division de Nantes est ainsi intervenue, comme les années précédentes, au cours de ces réunions d'information.

Par ailleurs, dans le cadre du Plan régional santé environnement 2 de la région Pays de la Loire piloté par la DREAL et l'ARS, la division de Nantes est membre d'un groupe de travail ayant pour objectif de déployer un module de sensibilisation des professionnels du bâtiment à la problématique radon. Cette année a été marquée par la tenue d'un séminaire public le 14 novembre 2013 à destination des professionnels du bâtiment et des parties prenantes.

Exercice de crise

La préfecture d'Ille-et-Vilaine a organisé, le 16 avril 2013, sur la commune de Chevaigné (35), un exercice de crise concernant un transport de substances radioactives.

Cet exercice de crise local a permis de tester les modalités d'alerte des autorités compétentes, la mise en œuvre des actions réflexes dans ce type de situation, le déclenchement du plan de secours correspondant et la remontée des premières informations des intervenants. Deux agents de la division se sont rendus en préfecture auprès du directeur des opérations de secours ainsi qu'un troisième agent sur le lieu de l'accident.

Inspection par l'ASN en radiologie interventionnelle à Guingamp – Novembre 2012

2-2 L'action internationale

Au plan international, la division de Nantes a participé au Maroc à une formation, organisée par l'AIEA, de responsables des Autorités africaines de radioprotection, à l'audit de suivi de l'IRRS au Royaume-Uni et à une formation sur la rédaction de la réglementation (*« school of drafting regulations »*) organisée par l'AIEA à Vienne. Enfin, la division de Nantes a également accueilli pendant quatre mois un stagiaire de l'Autorité de radioprotection tchadienne dans le cadre de sa formation en master 2 de radioprotection à l'INSTN.

2-3 Les actions d'information du public

L'ASN a tenu, en 2013, deux conférences de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à Nantes et à Rennes.

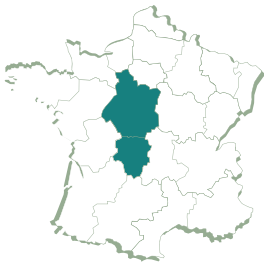
Elle est également intervenue lors de formations auprès de manipulateurs en électroradiologie et auprès de médecins du travail.

Elle est également intervenue à deux reprises à l'École des hautes études en santé publique (EHESP), d'une part pour présenter l'ASN à l'ensemble des élèves de l'école destinés à exercer dans les services de l'Etat, d'autre part à l'occasion d'une formation technique relative à la médecine nucléaire.

En 2013, l'ASN a participé, pour les installations nucléaires de IONISOS, aux réunions des CLI de Sablé-sur-Sarthe le 25 septembre 2013 et de Pouzauges le 27 novembre 2013.

Enfin, comme en 2012, l'ASN a pris une part active dans les Ateliers de la radioprotection en accompagnant deux lycées de Loire-Atlantique dans les travaux de recherche.

ORLÉANS



9

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Centre, Limousin et Ile-de-France contrôlées par la division d'ORLÉANS

La division d'Orléans de l'ASN contrôle la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les neuf départements des régions Centre et Limousin. La division d'Orléans est également mise à la disposition du délégué territorial de Paris sous l'autorité duquel elle assure le contrôle de la sûreté des installations nucléaires de base d'Ile-de-France.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division d'Orléans de l'ASN s'élèvent à vingt-sept agents : le chef de division, trois adjoints, dix-neuf inspecteurs et quatre agents administratifs, placés sous l'autorité du délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en régions Centre, Ile-de-France et Limousin comporte :
- la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire (2 réacteurs de 1 300 MWe) ;
- la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (4 réacteurs de 900 MWe) ;
- le site de Saint-Laurent-des-Eaux : la centrale nucléaire (2 réacteurs de 900 MWe) en exploitation, ainsi que les 2 réacteurs en démantèlement de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) et les silos d'entreposage de chemises graphite irradiées ;
- le site de Chinon : la centrale nucléaire (4 réacteurs de 900 MWe) en exploitation, ainsi que les 3 réacteurs UNGG en démantèlement, l'Atelier des matériaux irradiés (AMI) et le Magasin interrégional (MIR) ;
- les 8 INB du centre CEA de Saclay, comprenant notamment les réacteurs d'expérimentation OSIRIS et ORPHÉE ;
- l'usine CIS bio international de Saclay ;
- les 2 INB en démantèlement du centre CEA de Fontenay-aux-Roses ;
- le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique d'Orsay, en phase de déclassement après démantèlement ;
- les services médicaux des régions Centre et Limousin utilisant des rayonnements ionisants : 12 centres de radiothérapie, 5 services de curiethérapie, 12 services de médecine nucléaire, 47 services de radiologie interventionnelle, 65 appareils de scanographie, 1 600 appareils de radiologie médicale et 2 100 appareils de radiologie dentaire ;
- les utilisations industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, en régions Centre et Limousin : 20 sociétés de radiologie industrielle dont 6 prestataires en gammagraphie, environ 400 équipements industriels, vétérinaires et de recherche soumis au régime d'autorisation, environ 120 équipements industriels, vétérinaires et de recherche soumis au régime de déclaration.

En 2013, l'ASN a réalisé 197 inspections dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : 81 inspections des installations nucléaires des sites EDF de Belleville-sur-Loire, Chinon, Dampierre-en-Burly et Saint-Laurent-des-Eaux, 38 inspections des sites nucléaires d'Ile-de-France (CEA Saclay et Fontenay, CIS bio international Saclay, CNRS Orsay), 78 inspections dans le nucléaire de proximité en régions Centre et Limousin. L'ASN a assuré par ailleurs 73 journées d'inspection du travail dans les centrales.

En 2013, 16 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires EDF de la région Centre et 2 événements significatifs de niveau 1 ont été déclarés par les exploitants des sites nucléaires d'Ile-de-France. Dans le domaine du nucléaire de proximité, un événement de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO a été déclaré dans les régions Centre et Limousin. S'appuyant sur les inspections menées par la division d'Orléans, l'ASN a dressé 5 procès-verbaux, qui ont été remis aux procureurs de la République compétents, et procédé à deux mises en demeure.

Du 18 au 22 mars 2013, onze inspecteurs de l'ASN ont conduit une inspection de revue sur le thème du démantèlement. L'ASN a notamment examiné l'organisation mise en œuvre pour le démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF de Chinon A et de Saint-Laurent A, pour ce qui concerne la gestion des déchets, la maîtrise du confinement et la radioprotection. En règle générale, l'ASN considère que les équipes locales d'EDF, regroupées au sein d'une organisation appelée « structure déconstruction » sur chacun des sites de Chinon A et de Saint-Laurent A, sont correctement impliquées dans ces opérations engagées dans le cadre des décrets d'autorisation de mai 2010. L'ASN considère en outre qu'à ce stade de l'avancement des opérations de démantèlement, la radioprotection est prise en compte de manière satisfaisante sur les chantiers. Toutefois, l'ASN considère que l'organisation actuelle d'EDF n'est pas assez robuste pour faire face dans les années à venir à la montée en puissance des travaux de démantèlement de ses réacteurs de première génération.

L'ASN a prescrit à EDF, par décision n° 2013-DC-0390 du 17 décembre 2013, des mesures visant à renforcer la rigueur d'exploitation des installations de la centrale de Belleville-sur-Loire vis-à-vis de la protection de l'environnement. Cette décision faisait suite à l'appréciation par l'ASN des performances en 2012 de Belleville-sur-Loire dans le domaine de l'environnement.

Par ailleurs, l'ASN a maintenu en 2013 la surveillance renforcée de la centrale de Chinon B. Elle a notamment suivi l'application par EDF de son plan de rigueur d'exploitation et de son plan d'action environnement.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Belleville-sur-Loire

rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF mais que les performances en matière de protection de l'environnement sont à nouveau en retrait et doivent notablement progresser, bien qu'une démarche d'amélioration ait été engagée par le site.

En ce qui concerne la sûreté nucléaire, l'ASN note que la gestion des essais périodiques est globalement en progrès. En revanche, elle considère que le site doit apporter une vigilance particulière au traitement des écarts ainsi qu'à la qualité et l'ergonomie des documents d'exploitation et de maintenance, régulièrement à l'origine d'écarts et d'événements significatifs.

Les résultats du site dans le domaine de la radioprotection sont globalement satisfaisants. L'ASN souligne en particulier la qualité de la gestion des sources radioactives réalisée sur le site.

Concernant l'impact des installations sur l'environnement, l'ASN note que les performances du site, bien qu'en amélioration, demeurent perfectibles. Le site a mis en place, en début d'année, un plan de rigueur environnement pour améliorer le respect des référentiels environnementaux. L'ASN a prescrit, par décision n° 2013-DC-0390 du 17 décembre 2013, des mesures qui encadrent les principales actions de ce plan et qui le renforcent, notamment dans le domaine des facteurs organisationnels et humains. L'ASN note que des progrès ont été réalisés en ce qui concerne l'organisation du site pour la gestion des déchets. En revanche, l'ASN considère que la prise en compte des enjeux environnementaux lors de la réalisation des activités d'exploitation ou de maintenance n'est pas encore satisfaisante compte tenu des nombreux écarts qui en ont résulté cette année.

Site de Chinon

L'ASN considère que les performances en matière de radioprotection du site de Chinon rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF mais que les performances en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement sont en retrait.

L'année 2013 a été marquée par deux arrêts de grande envergure : la visite décennale du réacteur 1 et le remplacement des générateurs de vapeur du réacteur 2.

En ce qui concerne la sûreté nucléaire, l'ASN note que l'exploitant a correctement poursuivi en 2013 l'application de son plan de rigueur d'exploitation qui a permis l'amélioration des résultats dans certains domaines, comme la mise en œuvre des modifications temporaires des règles générales d'exploitation ou le suivi des écarts détectés lors des essais périodiques. Néanmoins, des efforts importants restent encore à réaliser afin de renforcer la maîtrise des référentiels. L'ASN sera vigilante à la poursuite et à la pérennisation des actions de renforcement de la rigueur d'exploitation.

En matière de radioprotection, l'ASN constate que la dynamique de progrès engagée en 2012 s'est poursuivie. Cependant, lors de la campagne d'arrêts 2013, le site a recouru à un nombre important de prestataires et plusieurs écarts ont été recensés sur le terrain. L'ASN considère que les pratiques individuelles n'ont pas été suffisamment surveillées malgré l'engagement de la direction et le renforcement de la présence sur les chantiers du service en charge de la radioprotection.

Concernant l'impact des installations sur l'environnement, l'ASN note que la qualité de l'exploitation du site demeure perfectible en 2013 notamment en matière de conformité des installations à la réglementation et à leur référentiel. Le plan d'action mis en place en 2012 afin de renforcer les compétences du site dans ce domaine doit être poursuivi et renforcé.

L'exploitation de l'Atelier des matériaux irradiés (AMI) a été marquée en 2013 par des dysfonctionnements organisationnels dans la gestion des modifications et des contrôles périodiques d'équipements importants pour la protection, dans la préparation et le suivi d'interventions, et dans la maîtrise de prestataires. Ce manque de rigueur d'exploitation a amené l'ASN à demander à EDF de mettre en œuvre un plan de redressement de cette situation. L'ASN sera donc vigilante en 2014 à l'amélioration de la sûreté en exploitation de l'installation. Par ailleurs, l'exploitant a transmis à l'ASN une demande d'autorisation de démantèlement complet dans la perspective d'une mise à l'arrêt définitif de l'installation en 2016. Dans ce contexte, l'ASN sera attentive au déroulement des opérations de reprise et de traitement des déchets anciens, compte tenu du retard pris dans ce domaine en 2013.

Le Magasin interrégional de Chinon est une installation d'entreposage d'assemblages de combustible neufs en attente d'utilisation dans les réacteurs des centrales d'EDF. L'ASN considère que l'exploitant doit renforcer la robustesse de son organisation pour améliorer la maîtrise de la déclinaison des règles générales d'exploitation et doit consolider la démonstration de sûreté, en particulier dans le cadre du réexamen de sûreté qui a été engagé.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires de l'ancienne centrale de Chinon est satisfaisant. L'inspection de revue menée en mars 2013 a toutefois mis en évidence des faiblesses dans la définition et le suivi des exigences associées au confinement des substances radioactives. En 2014, l'ASN vérifiera notamment les dispositions prises à la suite de cette inspection. Elle sera également vigilante aux actions menées afin, d'une part, de limiter la pénétration des eaux des pluies à l'intérieur des bâtiments et d'autre part d'améliorer la gestion des eaux de pluie dans les sous-sols des installations de Chinon A1 et de Chinon A3 lors de fortes précipitations. L'année 2013 a été particulièrement marquée par le début des opérations de démantèlement des échangeurs de chaleur de Chinon A3. La maîtrise et la surveillance par l'exploitant de ce chantier à fort enjeu devra se poursuivre en 2014.

Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière de sûreté, l'organisation du site pour la déclinaison de la réglementation et du référentiel interne d'EDF et le traitement des événements et du retour d'expérience sont jugés satisfaisants. Des progrès ont été identifiés en 2013 concernant la gestion des moyens matériels appelés dans les phases de conduite incidentelle ou accidentelle : une nouvelle organisation

Inspection de l'ASN d'un chantier à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly – Septembre 2013

et une nouvelle aire de stockage de ces matériels concourent à en améliorer la gestion. En revanche, l'ASN considère que l'application des procédures internes par le personnel affecté aux opérations d'exploitation est perfectible. Plusieurs événements ont également fait apparaître des lacunes dans la réalisation d'interventions de maintenance.

L'organisation du site dans le domaine de la sécurité et de la radioprotection des travailleurs est assez satisfaisante. Cependant, l'ASN a constaté certaines lacunes concernant les conditions d'accès ou la mise en œuvre des moyens de protections lors d'interventions en zone contrôlée. A ce titre, l'exploitant a déployé un plan d'action pour corriger sur le long terme ces écarts. L'ASN s'attachera à évaluer l'efficacité des actions correctives engagées par le site dès la campagne d'arrêt de réacteur en 2014.

Comme en 2012, le site se distingue toujours de manière positive par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF pour la maîtrise de l'impact des installations sur l'environnement avec une bonne prise en compte des enjeux environnementaux dans les différents services.

Site de Saint-Laurent-des-Eaux

L'ASN considère que les performances de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que le site se maintient à un niveau satisfaisant malgré une campagne d'arrêt de réacteur en 2013 particulièrement chargée : troisième visite décennale du réacteur 2 et visite partielle du réacteur 1. Le doublement de la durée des arrêts a nécessité une gestion complexe. La suppression des défauts de contrôle technique s'est confirmée cette année. Néanmoins, l'ASN estime qu'une attention particulière doit être portée à la préparation des activités de conduite et de maintenance, et notamment l'appropriation des pratiques de fiabilisation souvent mises en défaut.

Dans le domaine de la radioprotection, les performances du site en matière de dosimétrie collective sont légèrement en retrait par rapport aux résultats attendus. Toutefois, compte tenu de la densité des programmes d'arrêts de réacteurs, l'ASN considère que le site a su, dans l'ensemble, pérenniser une meilleure prise en compte par les intervenants des enjeux de radioprotection même si quelques événements significatifs ont été déclarés lors de la visite décennale.

Concernant le thème de l'environnement, l'ASN confirme que la gestion des rejets liquides et gazeux reste un des points forts du site malgré quelques écarts constatés dans le respect de certaines prescriptions techniques des décisions « rejets ». L'ASN note également que la gestion des déchets sur le terrain est efficace en dépit d'une organisation qui mériterait d'être mieux formalisée. Enfin, aucun défaut d'optimisation du traitement à la monochloramine n'a été constaté en 2013 contrairement à 2012.

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires de l'ancienne centrale de Saint-Laurent-des-Eaux est globalement satisfaisant. L'inspection de revue menée en mars 2013 a toutefois mis en évidence des faiblesses concernant la gestion des déchets, en particulier des déchets historiques. L'exploitant doit également poursuivre et renforcer ses actions d'amélioration de la gestion globale (réduction, entreposage, élimination) de ses effluents liquides. Les travaux de préparation du démantèlement ont progressé en 2013 avec notamment l'aménagement d'une installation d'entreposage des déchets de faible et moyenne activités provenant du démantèlement, avant leur évacuation.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires

En 2013, les inspecteurs du travail de l'ASN ont mis l'accent sur le contrôle de plusieurs domaines particuliers, notamment le recours à l'intérim. Dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité, les équipements de travail ont fait l'objet de nombreuses observations tant en matière de demandes de mise aux normes, que de vérification de l'état de conformité, ou encore de respect des notices d'utilisation.

Par ailleurs, l'année 2013 a été marquée par la survenue de plusieurs accidents graves du travail sur les quatre centrales nucléaires de la région Centre, dont l'un mortel, sur lesquels l'ASN a enquêté.

Enfin, dans le prolongement des années précédentes, l'ASN a poursuivi le contrôle des rythmes de travail des salariés EDF, qu'il s'agisse de la durée du travail ou de celle des repos. Les inspecteurs du travail ont constaté l'absence d'évolution significative de la situation après les rappels réglementaires adressés en 2012. Les situations infractionnelles les plus notables ont donc fait l'objet de procès verbaux transmis aux parquets compétents.

Installations nucléaires de recherche ou en démantèlement, les usines et ateliers nucléaires

Centre CEA de Saclay

L'ASN considère que les INB du centre CEA de Saclay sont exploitées dans des conditions de sûreté globalement satisfaisantes, en particulier pour le laboratoire d'expertise des combustibles et matériaux irradiés (LECI) et les deux réacteurs de recherche en exploitation (OSIRIS et ORPHÉE). Toutefois, eu égard aux événements significatifs déclarés sur ces réacteurs,

l'ASN sera toutefois vigilante à la qualité des enseignements tirés de leur analyse en ce qui concerne les facteurs humains et organisationnels et la prévention des défaillances matérielles. Cette attention sera particulièrement marquée vis-à-vis du réacteur OSIRIS dont la première divergence est intervenue en 1966 et dont l'arrêt est prévu en 2015. Par ailleurs, l'ASN constate, pour l'année 2013, l'amélioration du suivi et du respect des engagements pour l'INB 35. En revanche, les difficultés constatées depuis plusieurs années dans ce domaine au niveau de l'INB 72 perdurent. L'ASN attend donc du CEA qu'il mette en place une organisation et des moyens permettant une amélioration significative de ce suivi pour cette installation.

L'année 2013 a également été marquée par la détection de plusieurs écarts concernant les dispositifs de surveillance des rejets gazeux radioactifs des installations. Des actions correctives ont été mises en œuvre par le CEA. L'ASN sera attentive à l'efficacité dans la durée de ces actions, en particulier sur la maîtrise et la surveillance des activités sous-traitées et l'amélioration des interfaces entre les installations et les unités support du centre.

Enfin, dans la poursuite des actions liées au retour d'expérience de l'accident de Fukushima, le CEA a transmis le 25 juin 2013 le rapport d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) sur les moyens généraux du centre de Saclay.

Usine CIS bio international de Saclay

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté de CIS bio international doivent significativement progresser.

Les travaux engagés depuis plusieurs années ont certes concouru à l'amélioration de la sûreté de l'installation. Cependant, les retards dans l'achèvement de leur mise en œuvre montrent les difficultés notables de l'exploitant à gérer des actions inhabituelles et d'envergure. Les nombreux écarts constatés en inspection ainsi que la prépondérance des facteurs organisationnels et humains dans les causes des événements significatifs révèlent par ailleurs des faiblesses persistantes en matière de rigueur d'exploitation et de culture de sûreté. La récurrence de certains constats concernant notamment les dispositions en matière de contrôle des rejets de l'installation a ainsi conduit l'ASN à mettre en demeure l'exploitant par décision n° 2013-DC-0158 du 12 mars 2013.

Le réexamen de sûreté, étape déterminante pour la poursuite de l'exploitation de l'installation de CIS bio international, a conduit l'ASN à prescrire, par décision n° 2013-DC-0339 du 19 mars 2013, un nombre important de mesures, pour renforcer la maîtrise du risque d'incendie et réduire les conséquences des situations accidentelles. L'ASN considère que l'exploitant doit notablement améliorer la conduite de ce programme pour respecter les délais. Par ailleurs, l'ASN relève que l'exploitant rencontre également des difficultés dans la gestion de l'évaluation complémentaire de sûreté.

Enfin, l'ASN note la recherche par l'exploitant d'une organisation optimisée. L'ASN estime que les actions d'amélioration de CIS bio international doivent être renforcées et se traduire par des résultats nettement perceptibles, notamment en matière de rigueur d'exploitation.

L'ASN est particulièrement attentive au respect par CIS bio international des décisions précitées et de ses engagements. En conséquence, elle maintiendra en 2014 une surveillance renforcée de l'installation.

Centre CEA de Fontenay-aux-Roses

L'ASN estime que le niveau de la sûreté des installations nucléaires de base du centre de Fontenay-aux-Roses est globalement satisfaisant mais qu'il doit être amélioré sur un certain nombre de points.

En effet, l'ASN note qu'au regard des inspections menées et des événements déclarés en 2013, la préparation des chantiers, la gestion de leur évolution en cours de réalisation, la gestion des activités de contrôle et de maintenance périodiques ainsi que la surveillance exercée par le CEA sur les prestataires ne sont toujours pas totalement satisfaisantes.

Concernant plus particulièrement la surveillance des prestataires, l'ASN relève que le CEA a recours à des intervenants extérieurs pour l'assister dans la surveillance des activités sous-traitées. L'ASN sera très attentive au respect dans ce domaine des dispositions de l'arrêté du 7 février 2012 applicables à partir du 1er janvier 2014.

Au vu de la nouvelle organisation mise en place à partir du 1er octobre 2013, des nombreux chantiers en cours et à venir et afin de limiter les risques liés aux facteurs organisationnels et humains, le CEA doit être particulièrement vigilant en 2014 à la coordination des activités d'exploitation et de démantèlement et à la maîtrise des interfaces entre les différents acteurs concernés. L'amélioration de la gestion des flux de déchets historiques à traiter et des déchets de démantèlement produits doit également constituer une priorité du CEA pour les années à venir.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

L'ASN considère que la prise en compte des enjeux de radioprotection des travailleurs par les centres de radiothérapie des régions Centre et Limousin est satisfaisante. Néanmoins, l'ASN constate encore en 2013 une grande disparité entre les centres concernant la formalisation des dispositions réglementaires relatives à la qualité et à la sécurité des soins. Les centres de radiothérapie ont certes clairement identifié leurs besoins en radiophysique médicale. Néanmoins, la gestion de la qualité et la déclinaison formelle des processus associés se heurte à la difficulté de disposer, de manière pérenne, des moyens et des compétences internes sur le sujet, notamment sur les grandes structures régionales. En conséquence, l'ASN poursuivra en 2014 son action de sensibilisation et de contrôle en matière de qualité, tout en s'assurant de la qualité des vérifications techniques des appareils réalisées par les exploitants.

Radiologie interventionnelle

L'ASN considère que la radioprotection est insuffisamment prise en compte au niveau des services de radiologie interventionnelle au bloc opératoire, en particulier en raison du manque de moyens alloués aux missions de la personne

compétente en radioprotection mais qu'elle l'est davantage dans les installations dédiées (cardiologie, chirurgie vasculaire lourde). L'ASN note, au regard des neuf inspections menées en 2013, que la majorité des établissements n'ont pas mis en place des démarches pérennes d'amélioration de la radioprotection. Deux événements significatifs en radioprotection, concernant l'exposition des patients en radiologie interventionnelle, ont été déclarés à la division d'Orléans en 2013. Ils témoignent de la mise en œuvre progressive, mais encore insuffisante, d'outils d'identification et d'analyse des événements indésirables au bloc opératoire. L'ASN estime nécessaire que cette démarche se généralise à l'ensemble des établissements afin de pouvoir tirer un retour d'expérience de tels événements et de prévenir le risque.

Scanographie

Dans les services de scanographie, l'ASN note que la radioprotection des travailleurs est globalement bien prise en compte mais que des efforts sont à poursuivre concernant la radioprotection des patients. En effet, le principe d'optimisation de la dose délivrée aux patients n'est pas suffisamment appliqué de même que l'analyse des niveaux de référence diagnostiques. La participation des personnes spécialisées en radiophysique médicale dans l'élaboration des protocoles doit être renforcée.

Médecine nucléaire

En médecine nucléaire, l'ASN considère que la prise en compte des enjeux de radioprotection des travailleurs est globalement satisfaisante mais qu'elle demeure toujours hétérogène d'un service à l'autre. L'ASN constate que les compétences en radiophysique doivent être renforcées pour faire face aux nouveaux enjeux de radioprotection des patients, liés à la modernisation du parc et l'émergence de nouveaux radiopharmaceutiques. Par ailleurs, seule une minorité de services de médecine nucléaire procède à la déclaration de leurs événements significatifs de radioprotection. L'ASN accordera une attention particulière, lors de ses prochaines inspections, à la mise en place d'une organisation efficace de détection, de déclaration et d'analyse des événements.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Radiographie industrielle

L'ASN a poursuivi l'effort d'inspection des opérations de contrôle non destructif sur chantier, en gammagraphie notamment (quatre inspections). Le respect des dispositions réglementaires est globalement satisfaisant même si les axes d'amélioration identifiés en 2012 demeurent et qu'une hétérogénéité existe d'un établissement à l'autre. En particulier, l'ASN constate encore un manque de préparation des interventions sur chantier, conduisant parfois à des manquements en matière de prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants.

Suivi des organismes agréés

En 2013, l'ASN a maintenu son action renforcée de suivi des organismes en charge des contrôles externes de radioprotection. La plupart des organismes contrôlés, notamment dans le cadre de leur renouvellement d'agrément délivré par l'ASN ou des visites d'agence, n'avaient pas totalement pris la mesure du référentiel réglementaire qui leur est applicable. Ces audits et inspections ont été l'occasion pour l'ASN d'imposer les améliorations indispensables au bon déroulement de leur mission et à la qualité des rapports de contrôle produits.

Vétérinaires

En 2013, l'ASN a ciblé ses efforts d'inspection sur des cliniques vétérinaires équines en situation administrative irrégulière, ou qui n'avaient pas engagé les actions correctives demandées à l'issue d'une précédente inspection. Malgré une démarche d'information et de sensibilisation active de l'ASN, la prise en compte des enjeux de radioprotection reste globalement insuffisante. L'ASN constate le recours fréquent à des organismes tiers pour mettre en place les dispositions réglementaires de radioprotection. À l'avenir, l'ASN veillera à l'appropriation des exigences réglementaires par les PCR internes et à leur respect à long terme.

Recherche

L'ASN considère que la prise en compte de la radioprotection est très hétérogène selon les structures de recherche. Les unités de recherche ayant recourt à des sources non scellées pré - sentent globalement un bon niveau de radioprotection. À l'inverse, le domaine de la cristallographie, où des appareils « artisanaux » sont parfois utilisés, est en retard dans la déclinaison opérationnelle des mesures de radioprotection et dans la régularisation de leur situation administrative.

Anciens sites miniers d'uranium dans le Limousin

En application de la circulaire du 22 juillet 2009, AREVA a recensé les lieux de stockage de stériles en Limousin. Les cartographies sont établies et ont été présentées en 2012 dans les trois commissions de suivi de sites de la région. La méthodologie de recensement mise en œuvre par l'ancien exploitant a conduit à identifier des zones de présence de stériles dont onze présentent une exposition moyenne ajoutée supérieure à 0,6 mSv/an.

L'ASN attend de l'exploitant historique qu'il engage les démarches et les travaux permettant de ramener cette exposition à un niveau aussi bas que possible compte tenu des contraintes existantes et des spécificités radiologiques, en priorité pour les sites les plus marqués.

Les activités d'exploitation passées ont pu dans certains cas entraîner un impact radiologique sur l'environnement, en raison des possibilités de transfert de radionucléides véhiculés avec les matériaux ou transportés par le réseau hydrographique. Même si cette exposition reste généralement faible, l'ASN considère que des actions doivent être mises en œuvre sur certains sites, afin de réduire l'exposition résiduelle (sites de la Védrenne et de la Besse en Corrèze par exemple).

En Haute-Vienne, le site de stockage de Bellezane, exploité par AREVA et autorisé à recevoir des sédiments marqués radiologiquement (boues de curage provenant d'étangs), fait l'objet d'une procédure au titre de la législation des installations classées pour une extension de sa capacité de stockage. Consultée sur les questions de radioprotection, l'ASN a pris note des engagements du demandeur dans son dossier et a considéré que le suivi dosimétrique des travailleurs et la surveillance de l'environnement devaient être renforcées.

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a procédé en 2013 à six inspections d'expéditeurs. Les contrôles ont porté principalement sur les dispositions appliquées, les organisations en place, le respect des agréments des colis, ainsi que sur la conformité des opérations de transport interne dans les installations nucléaires de base, et montrent que des progrès sont attendus en matière d'arrimage en conteneurs, de respect des procédures et de description et justification de dispositions opérationnelles.

Les événements significatifs, qui portent principalement sur des défauts d'arrimage, sur des erreurs d'étiquetage et de classification et dont les causes sont essentiellement humaines et organisationnelles, ont été sans impact notable. Ils sont en nombre limité.

2 Éléments complémentaires

2-1 L'action internationale

En 2013, la division d'Orléans a accueilli une délégation de l'Autorité de sûreté allemande pour échanger sur la transparence et l'information du public et a participé à une rencontre entre la CLI des installations nucléaires du plateau de Saclay et une délégation d'élus japonais. Une délégation de quatre inspecteurs s'est rendue en Suède pour échanger avec des inspecteurs de l'Autorité de sûreté suédoise (SSM) et mettre en place un jumelage.

2-2 Les actions d'information du public

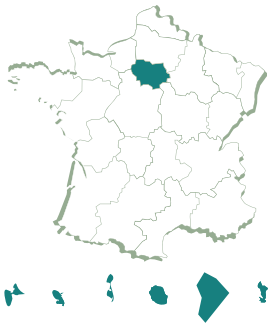
L'ASN a tenu, en 2013, deux conférences de presse à Orléans et à Paris sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN a participé aux différentes réunions des CLI en région Centre et en Ile-de-France. Lors de ces réunions, l'ASN a notamment présenté son appréciation sur l'état de la sûreté des installations nucléaires concernées et les éventuelles sanctions administratives prises à l'encontre des exploitants. Enfin, l'ASN poursuit son accompagnement des démarches d'expertise diversifiée lancées par les CLI de Belleville-sur-Loire, Chinon, Saint-Laurent-des-Eaux et Fontenay-aux-Roses. Par ailleurs, l'ASN a invité les CLI à participer en observateurs à des inspections des centrales nucléaires de la région Centre.

asn PARIS

10

L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans la région Ile-de-France et dans les départements d'Outre-Mer contrôlés par la division de PARIS



La division de Paris contrôle la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les huit départements de la région Ile-de-France et les cinq départements d'Outre-Mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion, Mayotte). Elle intervient également en tant qu'expert auprès des autorités compétentes de Polynésie Française et de Nouvelle-Calédonie.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Paris s'élèvent à vingt-deux agents : le chef de division, deux adjoints, dix-sept inspecteurs de la radioprotection et deux agents administratifs, placés sous l'autorité du délégué territorial.

Le parc à contrôler en région Ile-de-France et dans les départements d'Outre-Mer représente 22 % du parc français du nucléaire de proximité. Sa diversité et le nombre d'installations à contrôler sont ses deux particularités. Il comporte en effet :
– 34 services de radiothérapie externe (près de 90 accélérateurs) ;
– 18 services de curiethérapie ;
– 65 services de médecine nucléaire ;
– plus de 250 services de radiologie interventionnelle ;
– plus de 250 appareils de scanographie ;
– environ 800 cabinets de radiodiagnostic médical ;
– environ 8 000 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
– 15 sociétés de radiologie industrielle utilisant des appareils de gammagraphie ;
– plus de 500 équipements ou sources industrielles de recherche.
Les INB franciliennes sont contrôlées par la division d'Orléans de l'ASN.

En 2013, l'ASN a réalisé 308 inspections dans le domaine du nucléaire de proximité. Ces inspections ont été réalisées dans des domaines multiples : la radiothérapie, la médecine nucléaire, la radiologie interventionnelle et conventionnelle, la scanographie, la radiologie industrielle, le transport de substances radioactives, le contrôle des organismes agréés, la radiologie vétérinaire.

135 événements ont été déclarés à la division de Paris en 2013. Trois concernaient le transport de substances radioactives et 132 la radioprotection des travailleurs, des patients du public ou de l'environnement pour les activités du nucléaire de proximité. Deux incidents ayant eu lieu dans des services de radiothérapie ont été classés au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO et un au niveau 2+.

Deux événements survenus au sein d'un service de médecine nucléaire ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. Un événement survenu au sein d'un service de radiologie interventionnelle a été classé au niveau 2 de l'échelle INES et a fait l'objet d'un communiqué de presse.

En 2013, la division de Paris a dressé 6 procès-verbaux (un dans le domaine médical, trois dans le domaine industriel, deux dans le domaine de transport).

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie externe

L'ASN a réalisé 32 inspections en 2013 dans les services de radiothérapie de la région Ile-de-France et des départements d'Outre-Mer, dont une inspection de mise en service de nouvelle machine et quatre inspections consécutives à un événement significatif ou à une mise en demeure. Comme en 2012, l'ASN n'a pas inspecté systématiquement l'ensemble des services de radiothérapie d'Ile-de-France. Ainsi, 29 services ont été inspectés en 2013, certains plus d'une fois.

La situation reste très contrastée en ce qui concerne le développement des démarches d'assurance de la qualité et le respect des exigences réglementaires demandées par l'ASN. Un retard très important de quatre services en la matière avait été constaté en 2012. Ces services ont fait l'objet d'un suivi rapproché en 2013, ce suivi ayant conduit, pour l'un d'entre eux, à une décision de mise en demeure prise par le Collège de l'ASN. À l'issue du délai prévu par la mise en demeure, une inspection a permis de constater que le centre s'était mis en conformité. Les trois autres services ont engagé une démarche de mise en conformité à la suite des inspections menées en 2012 dont l'avancement a été vérifié lors des inspections réalisées en 2013.

Sept nouveaux services présentant un retard important, d'ampleur variable, ont été identifiés en 2013 et seront également suivis de façon renforcée en 2014.

Enfin, l'ASN a organisé en mai 2013 un séminaire à l'attention des professionnels de la radiothérapie sur les thèmes de l'amélioration continue et de la gestion du changement. Ce séminaire a rassemblé une centaine de participants.

Radiologie interventionnelle

L'ASN a réalisé 40 inspections en 2013, dont une à la suite d'un événement significatif. Les inspections de l'année 2013 ont confirmé le fort enjeu de radioprotection pour les patients

et les travailleurs, lors des interventions réalisées sous rayonnements ionisants. L'ASN a constaté que la prise en compte de la radioprotection était très inégale selon les services et les spécialités, dans ce domaine. Des progrès sont notamment attendus en matière d'optimisation des doses délivrées aux patients et de développement de la culture de radioprotection des opérateurs.

Un dépassement de limite de dose annuelle efficace pour un opérateur, classé au niveau 2 sur l'échelle INES, a fait l'objet d'un communiqué de presse publié sur *www.asn.fr*.

Scanographie et radiologie conventionnelle

L'ASN a réalisé 29 inspections en scanographie en 2013. Il en ressort que, si la majorité des établissements contrôlés connaissent la réglementation en vigueur et ont lancé un travail pour y répondre, l'organisation de la radioprotection des patients doit faire l'objet d'améliorations afin que le principe d'optimisation soit encore mieux appliqué. L'adaptation des protocoles à la morphologie des patients et la réalisation d'un travail régulier d'optimisation sur les doses délivrées aux patients restent des axes importants d'amélioration.

L'ASN a également réalisé une campagne de contrôle dans le but de vérifier l'application des règles de radioprotection dans les cabinets de radiologie conventionnelle de la région Ile-de-France. Une première étape de cette campagne a consisté à demander aux 370 cabinets identifiés qu'ils transmettent à l'ASN les documents permettant de justifier leur conformité avec les règles de radioprotection et d'évaluer leur activité.

Après examen des résultats de cette première étape du contrôle, l'ASN a réalisé en avril 2013 auprès de 55 centres de radiologie plusieurs inspections sur le thème de l'organisation de la radioprotection des patients et des travailleurs. Ces contrôles ont permis de dresser un état des lieux de la prise en compte, par les cabinets privés de radiologie franciliens, des dispositions réglementaires relatives à la radioprotection des patients et des travailleurs.

Si l'ASN juge ce bilan globalement satisfaisant, il convient de souligner une situation inégale sur le terrain : une dizaine de cabinets sur les 55 inspectés respectent insuffisamment les dispositions réglementaires et concentrent la majorité des écarts relevés.

Médecine nucléaire

L'ASN a réalisé 27 inspections en 2013, dont deux inspections de mise en service de nouveaux services (un déménagement, une création) et une inspection consécutive à un événement significatif.

L'ASN a constaté que des progrès sont encore nécessaires en ce qui concerne la radioprotection des travailleurs et la gestion des déchets et effluents radioactifs, afin de respecter l'ensemble des exigences réglementaires.

Dix-neuf événements significatifs de radioprotection ont été déclarés par les services de médecine nucléaire. Douze concernaient des erreurs dans la préparation ou l'injection des radionucléides au patient (erreur de radionucléide, inversion de patient). Deux concernaient la contamination de travailleurs.

Un événement concernant une fuite de canalisation d'effluents contaminés par de l'iode 131 a été déclaré. Cet événement, compte tenu de son ampleur (fuite sur plusieurs étages de l'établissement), a été classé au niveau 1 de l'échelle INES. Il n'a toutefois pas provoqué d'exposition supérieure aux limites réglementaires des travailleurs. Un avis d'incident a été publié sur *www.asn.fr*.

Enfin, un événement concernant un rejet non autorisé d'effluents contaminés par de l'iode 131 a été déclaré. Cet événement, compte tenu de son caractère répétitif au sein de l'établissement, a été classé au niveau 1 de l'échelle INES. Il n'a toutefois pas eu de conséquence en matière de radioprotection du public et de l'environnement. Un avis d'incident a été publié sur *www.asn.fr*.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Radiographie industrielle

L'ASN a poursuivi le contrôle des activités de radiographie industrielle, notamment des utilisateurs de gammagraphie ; en particulier, une entreprise a fait l'objet d'un suivi renforcé compte tenu des écarts constatés lors d'inspections successives.

Contrôle de bagages

L'ASN a mené une campagne de contrôle des générateurs de rayonnements X utilisés pour le contrôle des bagages et du fret à l'aéroport d'Orly. Les inspections réalisées ont montré que la réglementation relative à l'utilisation de ces appareils était globalement respectée, même si la régularisation de la situation administrative de ce type d'appareils doit se poursuivre.

Vétérinaires

Enfin, l'ASN a réalisé une campagne de contrôle dans le but de vérifier l'application des règles de radioprotection dans les cabinets de radiologie vétérinaire d'Ile-de-France.

Une première étape de contrôle documentaire a permis d'identifier plus de 300 vétérinaires inconnus de l'ASN, à qui les obligations réglementaires en matière de situation administrative de leurs installations ont été rappelées.

Après examen des résultats de cette première étape du contrôle, l'ASN a réalisé en octobre 2013 et janvier 2014, 52 inspections sur le thème de l'organisation de la radioprotection des travailleurs. Ces contrôles ont permis de dresser un état des lieux de la prise en compte, par les cabinets de radiologie vétérinaire franciliens, des dispositions réglementaires relatives à la radioprotection des travailleurs. Elles ont mis en évidence la nécessaire progression dans la prise en compte de la réglementation relative à la radioprotection qui devra intervenir dans cette profession.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection du public et de l'environnement

Sites et sols pollués

Dans le cadre de ses missions d'information du public et de contrôle de la radioprotection, en matière de gestion des sites et sols pollués, en 2013, l'ASN a poursuivi son action de contrôle des chantiers de dépollution comme celui de l'Ile-Saint-Denis (93), du site Curie à Arcueil (94), du site de l'ancienne école Marie Curie à Nogent-sur-Marne (94), de la déposante de l'Orme des Merisiers à Saint-Aubin (91), du site CEA du Bouchet à Vers-le-Petit (91) et du site 2M Process à Saint-Maur-des-Fossés. En particulier, l'ASN a participé, en octobre 2013, à la réunion d'installation de la commission de suivi de site d'Arcueil (94).

Depuis le 21 septembre 2010, l'opération Diagnostic radium est lancée en Ile-de-France. L'État a décidé de réaliser gratuitement des diagnostics afin de détecter et, le cas échéant, de traiter d'éventuelles pollutions au radium héritées du passé. Cette opération qui se déroule sous la responsabilité du préfet de la région Ile-de-France, préfet de Paris, et sous la coordination opérationnelle de l'ASN concerne 84 sites en Ile-de-France.

À la fin 2013, 21 sites d'entre eux ont été investigués. Huit de ces 21 sites ont pu être exclus d'emblée car les immeubles sont trop récents, par rapport à l'époque où du radium a pu être manipulé, pour présenter une pollution radioactive. Sur les 13 autres sites, plus de 230 diagnostics ont été réalisés ; en effet, la majorité des sites correspond à un immeuble avec de nombreux logements ou à plusieurs parcelles individuelles. 19 diagnostics ont mis en évidence des traces de radium dans les locaux qui font désormais l'objet d'opérations de réhabilitation. Les niveaux mesurés sont faibles et l'exposition pour les occupants ne présente pas d'enjeu sanitaire.

Pour les occupants et les propriétaires des locaux qui s'avèrent pollués, un accompagnement personnalisé est mis en place afin de mettre en œuvre les mesures de protection nécessaires et de lancer les travaux de réhabilitation qui sont pris en charge financièrement par l'État. Les travaux de réhabilitation ont été achevés pour cinq chantiers et sont en cours pour neuf chantiers et en préparation pour cinq chantiers.

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En matière de transport de substances radioactives, douze inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité.

Les inspections relatives au transport de produits radio - pharmaceutiques montrent que les obligations réglementaires relatives au contrôle à la réception de ces colis et plus généralement aux opérations de transport sont encore insuffisamment connues des centres de médecine nucléaire.

Concernant le transport de substances radioactives dans le milieu industriel, il ressort des inspections réalisées en 2013 que des actions correctives doivent être entreprises concernant la rédaction du programme d'assurance de la qualité encadrant les activités de transport de substances radioactives et des documents de transport et, comme en 2012, les modalités de signalisation du véhicule et des colis.

2 Éléments complémentaires

2-1 Le suivi des organismes agréés pour les contrôles techniques de radioprotection

En 2013, l'ASN a instruit le renouvellement des agréments de trois organismes agréés pour les contrôles techniques de radioprotection et a engagé l'instruction d'un nouvel agrément. Dans ce cadre, des audits ont eu lieu ; ils ont vérifié la mise en conformité de ces organismes aux dispositions de la décision n° 2010-DC-0191 du 22 juillet 2010 fixant les conditions et les modalités d'agrément des organismes mentionnés à l'article R. 1333-95 du code de la santé publique.

L'ASN a par ailleurs réalisé neuf contrôles de supervision inopinés lors d'interventions de ces organismes agréés qui se sont révélés globalement satisfaisants.

2-2 L'action de l'ASN dans les départements et territoires d'Outre-Mer

L'ASN a, comme chaque année, réalisé deux campagnes d'inspections courantes dans les départements d'Outre-Mer, ce qui a représenté 27 inspections.

Elle a également réalisé deux déplacements supplémentaires, en avril et en août, à l'île de La Réunion et à Mayotte, dans le contexte d'une déclaration d'événement significatif puis de la suspension d'activité du service de radiothérapie du CHU Sud Réunion.

Le 17 mai 2013, l'ASN a suspendu les autorisations relatives à l'utilisation des installations du service de radiothérapie du Groupe Hospitalier Sud Réunion (GHSR), pour toutes nouvelles mises en traitement de patients.

Cette décision s'inscrivait dans un contexte de retard important dans la mise en œuvre du système de management de la sécurité et de la qualité, déjà constaté lors des inspections de l'ASN en octobre 2011 et décembre 2012. Des insuffisances en matière d'organisation et de fonctionnement avaient également été constatées lors d'une inspection menée les 23 et 24 avril 2013, après déclaration d'un événement significatif de radioprotection à l'ASN, le 11 février dernier. Enfin, l'ASN avait été informée le 15 mai 2013 d'une diminution des effectifs de radiothérapeutes, ne permettant plus au centre d'appliquer les

Inspection par l'ASN de l'usine de traitement du nickel à Goro en Nouvelle-Calédonie – Août 2013

procédures qu'il avait définies, notamment, en matière de validation des traitements et nécessitant une suspension des activités relevant des autorisations qu'elle délivre.

Les écarts constatés lors de l'inspection des 23 et 24 avril 2013 ont fait l'objet d'actions correctives satisfaisantes, à l'exception des protocoles de traitement harmonisés pour l'ensemble des localisations traitées qui sont en cours de formalisation depuis l'arrivée d'un nouveau chef de service. Le service a également mis en place des procédures qui sont de nature à remédier aux insuffisances constatées en matière d'organisation et de fonctionnement.

En conséquence, le Groupe Hospitalier Sud Réunion a demandé, le 9 septembre 2013, la réouverture du service de radiothérapie.

Après examen du dossier, l'ASN a levé, le 3 octobre 2013, la suspension d'activité du service de radiothérapie du GHSR, et a délivré l'autorisation d'exercice de l'activité de radiothérapie au nouveau chef de service. L'Agence de santé de l'océan Indien a également levé la suspension d'activité le 9 octobre 2013.

L'ASN considère que la prise en compte de la radioprotection dans les installations ultra-marines est, en moyenne, comparable à celle des installations métropolitaines.

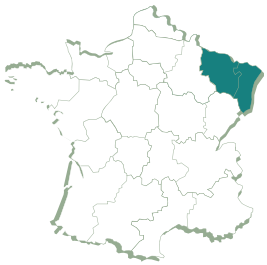
Par ailleurs, durant l'année 2013, l'ASN a poursuivi son travail de coopération avec la Polynésie française et engagé un travail similaire avec la Nouvelle-Calédonie afin de faire évoluer le cadre réglementaire régissant les activités nucléaires dans ces territoires. Dans ce cadre, neuf visites d'installation ont été réalisées avec les autorités locales en utilisant la méthodologie d'inspection applicable en métropole.

2-3 Les actions d'information du public

L'ASN a tenu en 2013 une conférence de presse à la division de Paris pour dresser le bilan de son action régionale.

L'ASN a également tenu une conférence de presse sur l'île de la Réunion pour dresser le bilan de son action dans ce département depuis 2009, dans le contexte de la suspension des activités du service de radiothérapie du CHU Sud Réunion.

asn STRASBOURG



11 L'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions Alsace et Lorraine contrôlées par la division de STRASBOURG

La division de Strasbourg contrôle la sûreté nucléaire, la radioprotection et le transport de substances radioactives dans les six départements des régions Alsace et Lorraine.
Au 31 décembre 2013, les effectifs de la division de Strasbourg s'élèvent à dix-sept agents : le chef de division, deux adjoints, onze inspecteurs et trois agents administratifs, placés sous l'autorité du délégué territorial.

Le parc d'installations à contrôler en régions Alsace et Lorraine comporte :
- les centrales nucléaires de Fessenheim (2 réacteurs de 900 MWe) et de Cattenom (4 réacteurs de 1 300 MWe) ;
- 9 services de radiothérapie externe ;
- 3 services de curiethérapie ;
- 14 services de médecine nucléaire ;
- une cinquantaine de services de radiologie interventionnelle ;
- environ soixante-dix scanners ;
- 4 000 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
- 200 établissements industriels et de recherche ;
- 3 cyclotrons de production de fluor 18.

En 2013, l'ASN a réalisé 117 inspections : 48 inspections sur les sites nucléaires de Fessenheim et de Cattenom ; 3 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives ; 66 inspections dans le nucléaire de proximité.

L'ASN a également assuré 24 journées d'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

Au cours de l'année 2013, sept événements significatifs classés au niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des centrales nucléaires de Cattenom et Fessenheim.

Dans le cadre de ses missions de contrôle et de ses pouvoirs de sanction, l'ASN a transmis 4 procès-verbaux aux procureurs des départements concernés.

1 Appréciation par domaine

1-1 L'appréciation sur les installations nucléaires

Centrale nucléaire de Fessenheim

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Fessenheim rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

La formation des agents est à un bon niveau, mais certaines pratiques inadaptées ont pu être constatées au cours de l'année 2013. En particulier, l'ASN estime que le site doit retrouver davantage de rigueur dans l'exploitation, notamment dans la transmission des informations lors des relèves de quart.

Au cours d'une année 2013 chargée en matière de maintenance, notamment en raison des demandes complémentaires de l'ASN formulées à l'issue des visites décennales, le référentiel relatif à la maintenance a été globalement maîtrisé, que ce soit au niveau des intervenants EDF ou bien des prestataires. Néanmoins, des écarts ont pu dénoter une préparation insuffisante de certaines interventions.

L'ASN estime que l'exploitant a fait des progrès sur la gestion du risque incendie, et que son implication lors des divers exercices d'urgence a été bonne, notamment lors de l'exercice national le 14 novembre 2013, et les matériels d'urgence sont en bon état. Les dossiers environnementaux sont d'un bon niveau, mais le site devra améliorer son aire d'entreposage des déchets très faiblement actifs.

En matière de radioprotection, l'ASN estime que le site de Fessenheim est en progrès, après plusieurs années en retrait. Le plan de redressement mis en oeuvre en 2012 a permis d'améliorer la situation sur certains points, une dynamique positive s'est mise en place. La connaissance de la problématique radioprotection progresse globalement, y compris chez les prestataires. Ces progrès et cette dynamique ont notamment été mis en évidence lors de l'inspection renforcée de juin 2013, même si des écarts sont encore relevés.

L'ASN a considéré, après le bilan du troisième réexamen de sûreté du réacteur 2 de Fessenheim et les contrôles réalisés par ses équipes, qu'il est nécessaire d'encadrer les actions de l'exploitant par des prescriptions supplémentaires. L'ASN a donc imposé, dans sa décision n° 2013-DC-0342 du 23 avril 2013, plusieurs prescriptions à EDF, notamment relatives au renforcement du radier du réacteur et à la mise en place de dispositions techniques permettant d'évacuer durablement la puissance résiduelle. Ayant fixé ces prescriptions, l'ASN n'a pas d'objection à la poursuite du fonctionnement du réacteur 2 de la centrale de Fessenheim au-delà de son troisième réexamen décennal. L'ASN n'a pas reçu à ce jour de dossier de demande d'autorisation de démantèlement, nécessaire pour que cette opération puisse être conduite dans des conditions sûres.

Participation de l'ASN à la préfecture de Colmar lors de l'exercice de crise réalisé avec la centrale nucléaire de Fessenheim – Novembre 2013

Enfin, l'ASN a été impliquée dans deux contentieux relatifs à la centrale nucléaire de Fessenheim devant le Conseil d'État, dont les suites sont sur le site internet du Conseil d'État.

Centrale nucléaire de Cattenom

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement du site de Cattenom rejoignent globalement l'appréciation générale des performances portée sur EDF.

Des écarts ont à nouveau été constatés dans l'exploitation et dans la maintenance, avec une préparation des interventions parfois insuffisante. La gestion de la maintenance est néanmoins globalement vue comme en progrès, l'exploitant ayant en particulier été plus réactif sur le remplacement de matériels en écart.

En matière de risque incendie, le site a bien géré l'incendie de transformateur le 7 juin 2013, mais doit progresser sur la gestion des charges calorifiques. Sur le sujet de la crise, le site s'est fortement impliqué dans l'exercice de crise réalisé fin juin 2013 sur le post-accidentel, notamment avec des ateliers d'ampleur sur le terrain.

L'organisation en matière de protection de l'environnement a été prise en défaut à plusieurs reprises au cours de l'année 2013, le déversement d'acide chlorhydrique cet été étant particulièrement révélateur.

Le site de Cattenom reste, en 2013, en retrait par rapport au reste du parc nucléaire d'EDF en matière de radioprotection. Malgré des alertes nombreuses et claires de l'ASN dès le début de l'année, la situation ne s'est que légèrement améliorée en fin d'année, à la suite de l'inspection renforcée réalisée en juin, qui avait révélé de nombreux écarts. Le site devra poursuivre ses efforts s'il souhaite être au niveau attendu.

Inspection du travail dans les centrales nucléaires

L'ASN a poursuivi ses actions de contrôle de la sous-traitance, sur le temps de travail des agents EDF et de certains sous-traitants, ainsi que sur les conditions d'hygiène et de sécurité lors des opérations de maintenance et d'exploitation.

Si, sur le site de Fessenheim, aucun accident grave n'est à déplorer, de nombreux écarts sur le risque de chute de hauteur ont été relevés.

Le site de Cattenom a quant a lui été marqué par un double accident mortel survenu lors de la visite décennale du réacteur 4. Au-delà de cet épisode particulier, l'inspection du travail a relevé un manque de vigilance du site concernant les conditions de travail et un manque de réactivité dans le traitement des écarts dont l'importance n'est pas toujours bien identifiée.

1-2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

En 2013, l'ASN a réalisé 8 inspections dans les 9 services de radiothérapie d'Alsace et de Lorraine. Ces inspections ont permis de constater que les services ont poursuivi la mise en œuvre d'une démarche d'assurance de la qualité et de gestion des risques, conformément aux exigences réglementaires définies par l'ASN. L'ASN considère que la situation est globalement satisfaisante et que la démarche d'assurance de la qualité est en phase d'achèvement. Au vu de l'âge de la réglementation en vigueur (la décision dite « qualité » datant de 2008), elle doit à présent être rapidement menée à bien. Des actions demeurent par exemple à poursuivre pour terminer les analyses de risques et les procédures de travail, en particulier lors de la mise en œuvre de nouvelles techniques de traitement.

Radiologie interventionnelle

Dans la continuité des actions engagées depuis 2007, 5 inspections ont été réalisées en 2013 dans les activités d'imagerie interventionnelle (blocs opératoires ou salles dédiées à ces actes). S'agissant des blocs opératoires, il a été constaté des situations très disparates qui appellent souvent des actions de formation du personnel et de contrôle de l'utilisation des appareils. L'implication en radioprotection des médecins au bloc opératoire reste généralement faible, notamment dans le cas d'interventions réalisées par des médecins libéraux.

Pour les professionnels intervenant dans des installations consacrées aux actes guidés par imagerie, on constate une tendance globalement positive, même s'il subsiste quelques services où la mise en œuvre d'actions de radioprotection n'est pas à la hauteur des enjeux.

Des progrès sont attendus dans le suivi des doses délivrées aux patients pour, d'une part, optimiser les protocoles de réalisation des actes et, d'autre part, définir les règles et conditions de prise en charge des patients après l'intervention en cas d'exposition susceptible de générer des effets indésirables. Une plus forte implication des radiophysiciens dans ce secteur d'activité pourrait permettre une réelle amélioration de la situation et contribuer à une diminution des doses délivrées aux patients.

Scanographie

En 2013, l'ASN a poursuivi son action de contrôle des services d'imagerie médicale possédant un scanner. En effet, ce type d'examen constitue une cause significative et croissante d'exposition aux rayonnements ionisants de la population française. Ainsi, 4 services concernés ont été inspectés en 2013.

L'ASN constate que la radioprotection des patients est une préoccupation qui se développe dans les services d'imagerie médicale. Néanmoins, l'ASN déplore que le recours à une personne spécialisée en radiophysique médicale ne soit pas systématique. C'est pourtant une nécessité afin de mettre en place une démarche d'optimisation et de suivi périodique des doses reçues par les patients.

Médecine nucléaire

En 2013, l'ASN a contrôlé un tiers des services de médecine nucléaire d'Alsace et de Lorraine. Ces inspections ont mis en évidence une situation assez satisfaisante.

L'ASN constate par ailleurs que de plus en plus de gamma caméras intègrent aujourd'hui un scanner (appareils monophotoniques de type TEMP-TDM). Le nombre de ces appareils a été multiplié par 3,5 en cinq ans en Alsace-Lorraine, et la profession ne dispose pas encore d'un consensus sur le choix des indications cliniques conduisant à l'utilisation du scanner embarqué.

Utilisation interdite de rayonnements ionisants sur le corps humain

Fin 2012, l'ASN a été informée qu'une exposition intitulée « *Jeux de mains* », a rassemblé une centaine de clichés radiographiques de mains dans des lieux d'exposition situés à Strasbourg (67) et Maxéville (54).

Une enquête de l'ASN a permis de découvrir qu'à la demande d'un artiste strasbourgeois, des radiographies avaient été réalisées à des fins artistiques dans trois cabinets d'imagerie médicale situés à Strasbourg et à Nancy sur environ vingt-cinq personnes volontaires.

Bien que les doses reçues par les volontaires ne soient pas de nature à avoir un impact sanitaire significatif, l'article L. 1333-11 du code de la santé publique interdit l'utilisation de rayonnements ionisants à des fins autres que le diagnostic, le traitement ou la recherche.

Un rappel de la réglementation a été signifié aux responsables des trois cabinets concernés, qui n'avaient formulé aucune objection à la réalisation de ces clichés par l'artiste.

1-3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel et la recherche

Radiographie industrielle

L'ASN poursuit un contrôle régulier des activités de radiographie industrielle qui sont à fort enjeu de radioprotection. Aucun incident particulier n'a été constaté en 2013. À l'occasion des onze inspections menées en 2013, dont la plupart de façon inopinée, l'ASN a relevé une culture de radioprotection d'un niveau variable d'une société à l'autre, les lacunes se traduisant souvent par un mauvais balisage radiologique des chantiers, voire par son absence. En outre, peu d'opérateurs procèdent à la vérification des débits de dose en limite de balisage conformément à la réglementation.

Par ailleurs, il a été constaté que les donneurs d'ordre ont trop souvent recours à des prestations de radiographie dans leurs établissements au lieu de faire réaliser ces examens dans des enceintes protégées en déplaçant les éléments transportables à radiographier chez les prestataires de contrôle.

Détection de plomb dans les peintures

L'ASN a réalisé 6 inspections dans des établissements détenteurs d'appareils de détection de plomb dans les peintures (ces appareils contiennent des sources radioactives). Ces inspections ont mis en évidence que les principales dispositions applicables en matière de radioprotection sont mises en oeuvre de façon globalement satisfaisante. Des écarts réglementaires notables ont été constatés, comme le dépassement de la date d'échéance de l'autorisation ou le prêt d'appareils à des personnes non autorisées. En outre, une inspection a permis de détecter l'utilisation d'un appareil dépassant de façon très importante la limite de remplacement de la source radioactive définie par le fournisseur permettant de garantir la fiabilité des mesures.

1-4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2013, l'ASN a réalisé trois inspections sur le transport de substances radioactives en Alsace et en Lorraine.

Après trois écarts en 2012, un seul écart a été noté sur le site de Cattenom en 2013, mais l'ASN n'en déduit pas, à ce jour, un progrès sur ce sujet. La gestion des compétences sur ce sujet doit être améliorée : en effet, le départ du conseiller transport n'avait pas été anticipé.

Le site de Fessenheim est considéré, quant à lui, comme proactif sur le sujet du transport interne.

Dans le domaine médical, les services doivent encore améliorer leur connaissance de la réglementation relative à la sûreté des transports de substances radioactives.

2 Éléments complémentaires

2-1 Les autres faits marquants dans les régions Alsace et Lorraine

Suivi des organismes agréés

L'ASN a poursuivi en 2013 son action importante de suivi des organismes en charge des contrôles externes de radioprotection. Ces organismes, qui sont agréés par l'ASN, font l'objet de contrôles inopinés lors de la réalisation de leurs prestations, d'audit au siège des organismes et d'examen de leurs procédures dans le cadre de leur demande d'agrément.

En 2013, l'ASN a mené neuf inspections sur ces organismes agréés. Contrairement à l'année 2012, aucun de ces contrôles n'a mis en évidence des non conformités importantes.

Rencontre avec les professionnels

L'ASN a participé aux rencontres régionales de l'Association des manipulateurs en électroradiologie et à la journée annuelle du réseau des PCR d'Alsace-Lorraine.

Ces rencontres ont permis à l'ASN de présenter la réglementation applicable et les principaux retours d'expérience des incidents récents.

2-2 L'action internationale

Dans le cadre des échanges bilatéraux avec ses homologues d'Allemagne, du Luxembourg et de Suisse, la division de Strasbourg de l'ASN a participé à plusieurs inspections croisées dans des centrales nucléaires, soit en se rendant à l'étranger, soit en accueillant des homologues lors d'inspections.

La division a, par ailleurs, organisé et assuré le porte-parolat des réunions 2013 des groupes de travail n° 1 et 4 de la commission franco-allemande de sûreté nucléaire, consacrés respectivement à la sûreté des réacteurs et à la radioprotection en dehors des INB.

La division a activement participé à la préparation et à la réalisation du troisième et dernier volet de « l'exercice nucléaire 3 en 1 » de la grande région (Lorraine, Sarre, Rhénanie-Palatinat, Luxembourg, Wallonie) autour de Cattenom. Les deux premiers volets avaient été organisés en 2012 respectivement par le Land de Sarre, et le Luxembourg. Le troisième volet a été réalisé sur quatre jours, et portait sur la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire. Les approches des différents pays concernés ont ainsi pu être confrontées. Un des objectifs de cet exercice était de fluidifier la coopération transfrontalière en cas de crise radiologique.

Deux agents de la division de Strasbourg se sont déplacés en mai 2013 en Suède, pour échanger avec leurs homologues, en particulier sur les pratiques d'inspection et la prise en compte des facteurs organisationnels et humains.

Enfin, à la demande de l'AIEA, la division de Strasbourg a accueilli pendant une semaine un stagiaire appartenant à l'Autorité de sûreté roumaine, intéressé par les actions de l'ASN pour contrôler la prise en compte du vieillissement des installations. Par ailleurs, des agents de la division de Strasbourg ont été impliqués dans diverses missions et réunions techniques organisées par l'AIEA, notamment pour y présenter les pratiques et approches techniques françaises.

2-3 Les actions d'information du public

L'ASN a tenu, les 3 et 4 juin 2013, deux conférences de presse à Metz et à Strasbourg portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN a participé aux différentes réunions des CLI de Fessenheim et de Cattenom. Lors de ces réunions, l'ASN a notamment présenté son appréciation sur l'état de la sûreté des installations nucléaires concernées, et la maîtrise des activités autour des INB. A ces occasions, l'ASN a en outre présenté ses conclusions relatives au troisième réexamen de sûreté du réacteur 2 de la centrale de Fessenheim, ainsi que les éléments techniques l'ayant conduit à donner son accord à EDF pour la mise en œuvre du renforcement des radiers des réacteurs 1 et 2.

L'ASN a également invité à plusieurs reprises les CLI à venir observer les inspections réalisées dans les installations d'EDF. Les observateurs des CLI ont pu ainsi avoir une vision plus précise des métiers de l'ASN et des relations entre l'exploitant et l'Autorité de sûreté lors des inspections sur le terrain. Ils ont pu par la suite partager leurs impressions lors des réunions plénières des CLI.

L'ASN a soutenu la CLI de Cattenom dans son ouverture aux pays frontaliers (Allemagne, Luxembourg et désormais avec la Belgique). Les réunions sont à présent traduites simultanément, tout comme pour la CLIS de Fessenheim.

Enfin, l'ASN a participé à une table ronde organisée à Strasbourg dans le cadre du débat sur la transition énergétique, et y a rappelé ses positions (voir chapitre 6). Elle a également fait une présentation sur ses activités à la chambre de commerce et de l'industrie de Sarre.

Dans le nucléaire de proximité, l'ASN a présenté aux lycéens du lycée Heinrich à Haguenau la réglementation applicable en matière de radioprotection lors d'actes de médecine nucléaire. Cette intervention s'est déroulée dans le cadre des Ateliers de la radioprotection.

Borne Dosi
Dosimètre
ENTREE

09

Les utilisations médicales des rayonnements ionisants

Les installations de radiodiagnostic médical et dentaire

La médecine nucléaire

La radiothérapie externe et la curiethérapie

Les irradiateurs de produits sanguins

L'état de la radioprotection en milieu médical

Perspectives

1 Les installations de radiodiagnostic médical et dentaire 293

1-1 Présentation des équipements et du parc
1-1-1 Le radiodiagnostic médical
1-1-2 La radiologie interventionnelle
1-1-3 Le radiodiagnostic dentaire

1-2 Règles techniques d'aménagement des installations de radiologie et de scanographie

2 La médecine nucléaire 296

2-1 Présentation des activités de médecine nucléaire
2-1-1 Le diagnostic *in vivo*
2-1-2 Le diagnostic *in vitro*
2-1-3 La radiothérapie interne vectorisée
2-1-4 La recherche biomédicale en médecine nucléaire

2-2 Règles d'aménagement des installations de médecine nucléaire

3 La radiothérapie externe et la curiethérapie 298

3-1 Présentation des techniques
3-1-1 La radiothérapie externe
3-1-2 La curiethérapie
3-1-3 Les techniques spéciales de radiothérapie

3-2 Règles techniques applicables aux installations
3-2-1 Les règles techniques applicables aux installations de radiothérapie externe
3-2-2 Les règles techniques applicables aux installations de curiethérapie

4 Les irradiateurs de produits sanguins 303

4-1 Description

4-2 Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins

4-3 Règles techniques applicables aux installations

5 L'état de la radioprotection en milieu médical 304

5-1 Les situations d'exposition en milieu médical
5-1-1 L'exposition des professionnels
5-1-2 L'exposition des patients
5-1-3 L'exposition de la population et l'impact sur l'environnement

5-2 Quelques indicateurs généraux
5-2-1 Les autorisations et les déclarations
5-2-2 La dosimétrie des professionnels
5-2-3 Le bilan des événements significatifs de radioprotection

5-3 L'état de la radioprotection en radiothérapie
5-3-1 La radioprotection des professionnels de radiothérapie
5-3-2 La radioprotection des patients en radiothérapie
5-3-3 Synthèse

5-4 L'état de la radioprotection en médecine nucléaire
5-4-1 La radioprotection des professionnels de médecine nucléaire
5-4-2 La radioprotection des patients en médecine nucléaire
5-4-3 La protection de la population et de l'environnement
5-4-4 Synthèse

5-5 L'état de la radioprotection en radiologie conventionnelle et en scanographie

5-6 L'état de la radioprotection en radiologie interventionnelle
5-6-1 La radioprotection des professionnels de radiologie interventionnelle
5-6-2 La radioprotection des patients en radiologie interventionnelle
5-6-3 Synthèse

6 Perspectives 313

Depuis plus d'un siècle, la médecine fait appel, tant pour le diagnostic que pour la thérapie, à des rayonnements ionisants produits soit par des générateurs électriques soit par des radionucléides en sources scellées ou non scellées. Si leur intérêt et leur utilité ont été établis au plan médical de longue date, ces techniques contribuent cependant de façon significative à l'exposition de la population aux rayonnements ionisants. Elles représentent, en effet, après l'exposition aux rayonnements naturels, la deuxième source d'exposition pour la population et la première source d'origine artificielle (voir chapitre 1).

La protection des personnels qui interviennent dans les installations où sont utilisés des rayonnements ionisants pour des finalités médicales est encadrée par les dispositions du code du travail. Les installations et les dispositifs médicaux émetteurs de rayonnements ionisants, y compris les sources scellées et non scellées, doivent satisfaire à des règles techniques et des procédures définies dans le code de la santé publique (voir chapitre 3).

La protection des patients bénéficiant d'examens d'imagerie médicale ou de soins thérapeutiques faisant appel aux rayonnements ionisants est encadrée par des dispositions spécifiques du code de la santé publique (voir chapitre 3). Le principe de justification des actes et le principe d'optimisation des doses délivrées constituent le socle de cette réglementation. Cependant, contrairement aux autres applications des rayonnements ionisants, le principe de limitation de la dose ne s'applique pas aux patients du fait de la nécessité d'adapter, pour chaque patient, la dose délivrée à l'objectif thérapeutique recherché ou d'obtenir une image de qualité satisfaisante pour réaliser le diagnostic.

1 Les installations de radiodiagnostic médical et dentaire

1-1 Présentation des équipements et du parc

Le radiodiagnostic médical est fondé sur le principe de l'atténuation différentielle des rayons X dans les organes et tissus du corps humain. Les informations sont recueillies le plus souvent sur des supports numériques permettant le traitement informatique des images obtenues, leur transfert et leur archivage.

Le radiodiagnostic est une des plus anciennes applications médicales des rayonnements ionisants ; il regroupe toutes les techniques d'exploration morphologique du corps humain utilisant les rayons X produits par des générateurs électriques. Occupant une grande place dans le domaine de l'imagerie médicale, il comprend diverses spécialités (radiologie conventionnelle, radiologie interventionnelle, scanographie, angiographie et mammographie) et une grande variété d'examens (radiographie du thorax, scanner thoraco-abdomino-pelvien, …).

La demande d'examen radiologique par le médecin doit s'inscrire dans une stratégie diagnostique tenant compte des informations déjà connues chez le patient, des informations recherchées, du bénéfice attendu pour le patient, du niveau d'exposition et des possibilités offertes par d'autres techniques d'investigation non irradiantes (voir le guide du bon usage des examens en imagerie médicale, réactualisé en mars 2013 - voir point 5-5).

1-1-1 Le radiodiagnostic médical

Radiologie conventionnelle

Elle met en œuvre le principe de la radiographie classique et représente, en nombre d'actes, une grande majorité des examens radiologiques réalisés.

Il s'agit principalement des examens osseux, du thorax et de l'abdomen. La radiologie conventionnelle peut se décliner en deux grandes familles :

- le radiodiagnostic réalisé dans des installations fixes réservées à cette discipline ;
- le radiodiagnostic mis en œuvre ponctuellement à l'aide d'appareils mobiles, notamment au lit du malade ; cette pratique doit être cependant limitée au cas des patients intransportables.

Angiographie numérisée

Cette technique, utilisée pour l'exploration des vaisseaux sanguins, repose sur la numérisation d'images avant et après injection d'un produit de contraste. Un traitement informatique permet de s'affranchir des structures environnant les vaisseaux par soustraction des deux séries d'images.

L'imagerie médicale : un même organe, plusieurs techniques d'images

L'imagerie médicale et l'analyse biologique complètent la démarche diagnostique du médecin basée sur l'histoire de la maladie et l'examen médical du patient.

Il y a quatre grandes techniques d'imagerie médicale. Elles utilisent les rayons X (radiologie), les rayons gamma (médecine nucléaire), les ultrasons (échographie) et les champs magnétiques (imagerie par résonance magnétique). Toutes ces techniques permettent la visualisation des organes mais les qualités intrinsèques et le sens médical des images obtenues dépendent fondamentalement du principe physique utilisé :

– en radiologie, ce sont les différences de densité au sein d'un tissu, par exemple du fait de la présence d'une tumeur, ou de différents organes entre eux, qui sont mises en évidence. La radiologie pulmonaire, la mammographie, le scanner sont des examens de radiologie. Le scanner est le plus performant car il permet une visualisation en coupe des organes ;
– en médecine nucléaire, c'est la distribution d'un radiopharmaceutique (médicament marqué par un isotope radioactif) injecté dans le corps humain qui est mise en évidence. Les images réalisées sont des images de la fonction de l'organe cible correspondant aux propriétés du médicament utilisé ;
– en échographie, des ultrasons sont utilisés ; ce sont les changements brusques des propriétés acoustiques des tissus aux frontières des organes et de tout autre interface qui sont la source des échos utilisés pour la construction des images. En y associant l'effet Doppler, il est possible de mesurer la vitesse du sang dans les vaisseaux ;
– en imagerie par résonance magnétique, c'est la propriété magnétique élémentaire du noyau d'hydrogène (le spin) placé dans des champs magnétiques appropriés qui permet de reconstruire en coupes tomographiques la densité de l'eau dans les tissus et les interactions magnétiques locales.

La radiologie et la médecine nucléaire qui utilisent des rayonnements ionisants sont contrôlées par l'ASN. L'échographie et l'IRM n'utilisent pas de rayonnements ionisants.

Le guide du bon usage des examens d'imagerie médicale élaboré par la Société française de radiologie (SFR) et la Société française de médecine nucléaire (SFMN) est le support du choix d'un examen pour un symptôme ou une pathologie particulière. Il prend en compte les preuves de la performance des examens dans chacune des situations (analyse des publications internationales) et le caractère irradiant ou non de l'examen et les doses correspondantes. Aucune technique n'est universelle ; celle qui est performante pour un organe ou une fonction de cet organe le sera moins pour un autre et inversement.

Mammographie

Compte tenu de la constitution de la glande mammaire et de la finesse des détails recherchée pour le diagnostic, une haute définition et un contraste élevé sont exigés pour l'examen radiologique, que seuls permettent de réaliser des appareils spécifiques fonctionnant sous une faible tension. Certains de ces générateurs sont également utilisés dans le cadre de la campagne de dépistage du cancer du sein.

Une nouvelle technique d'imagerie tridimensionnelle dite « tomosynthèse », avec reconstruction en une série de coupes, se développe en Europe. Les évaluations de cette technique, en cours dans plusieurs États européens, devraient permettre d'en déterminer les avantages par rapport à la technique traditionnelle en deux dimensions. A ce jour, cette technique n'est pas reconnue dans le cadre du dépistage du cancer du sein.

Scanographie

Les appareils de scanographie, appelés aussi tomodensitomètres (TDM), permettent, à l'aide d'un faisceau de rayons X émis par un tube tournant autour du patient et associé à un système informatique d'acquisition et de traitement d'images, la reconstitution en trois dimensions des organes avec une qualité d'image supérieure à celle des appareils de radiologie conventionnelle, donnant une vision plus fine de la structure des organes.

Cette technique est à considérer comme complémentaire de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et de l'imagerie fonctionnelle développée en médecine nucléaire, avec la possibilité de fusion des images produites par ces différentes techniques.

Les développements technologiques réalisés ces dernières années, permettant des acquisitions volumiques en mode dynamique, ont entraîné une extension de son champ d'investigation ainsi qu'une facilité et une rapidité de réalisation de ces investigations. En contrepartie, cette évolution technologique peut entraîner une multiplication des acquisitions réalisées et donc une augmentation des doses délivrées aux patients, si le principe d'optimisation n'est pas correctement appliqué (voir chapitre 1)

Téléradiologie

La téléradiologie offre la possibilité de guider la réalisation et d'interpréter à distance des examens de radiologie, effectués en un autre endroit. Ces échanges doivent se réaliser dans la stricte application de la réglementation (notamment de radioprotection et de qualité de réalisation des images) et de la déontologie.

Deux modes d'échanges sont principalement visés :
- le télédiagnostic, qui permet à un médecin de proximité (ex : médecin urgentiste), non radiologue, de télétransmettre des images à un radiologue en vue d'obtenir une interprétation de l'acte ; le radiologue peut intervenir, le cas échéant, au cours de l'examen pour guider le manipulateur en électroradiologie dans la réalisation de l'examen et le recueil d'images. Dans ce cas, le médecin de proximité est considéré comme le médecin réalisateur de l'acte et en assume la responsabilité ;
- la téléexpertise, qui constitue un échange d'avis entre radiologues en demandant à un radiologue « expert » à distance (téléradiologue) d'affiner ou de confirmer un diagnostic et de déterminer une orientation thérapeutique ou encore de guider un examen à distance.

Les modes de transmission, sécurisés, permettent le maintien du secret médical et de la qualité des images.

La téléradiologie met en œuvre des responsabilités multiples qui doivent être précisées dans la convention qui lie le médecin réalisateur de l'acte, qu'il soit radiologue ou non, au téléradiologue. L'acte de téléradiologie constitue un acte médical à part entière. Il ne se résume pas à une interprétation à distance et il nécessite une organisation pilotée par un radiologue qui applique les règles de radioprotection et les recommandations de bonnes pratiques.

1-1-2 La radiologie interventionnelle

La radiologie interventionnelle vise « l'ensemble des actes médicaux invasifs diagnostiques et/ou thérapeutiques ainsi que les actes chirurgicaux utilisant des rayonnements ionisants à visée de guidage per-procédure, y compris le contrôle[1] ».

Il s'agit de techniques utilisant la radioscopie avec amplificateur de brillance ou capteur plan et nécessitant des équipements spéciaux, par exemple dans un contexte de chirurgie ou lors de la réalisation de procédures vasculaires (notamment en cardiologie et neuroradiologie).

Les techniques interventionnelles utilisant la scanographie sont en développement notamment grâce aux évolutions techniques de ces équipements.

Ces techniques sont utilisées lors d'interventions à visée diagnostique (examen des artères coronaires…) ou à visée thérapeutique (dilatation des artères coronaires, embolisation vasculaire…), ainsi que lors d'actes chirurgicaux utilisant des rayonnements ionisants pour le guidage ou le contrôle du geste médical. Elles peuvent nécessiter des expositions de longue durée des patients qui reçoivent alors des doses importantes pouvant être à l'origine, dans certains cas, d'effets tissulaires dus aux rayonnements ionisants (lésions cutanées…). Les personnels interviennent le plus souvent à proximité immédiate du patient et sont également exposés à des niveaux de doses plus élevés que lors d'autres pratiques radiologiques. Dans ces conditions, compte tenu des risques d'exposition externe qu'elle engendre pour l'opérateur et le patient, la radiologie interventionnelle doit être optimisée pour améliorer la radioprotection des opérateurs et des patients.

Les installations de radiologie interventionnelle sont utilisées dans des salles dédiées à la neuroradiologie interventionnelle, à la cardiologie interventionnelle et, plus généralement, à la radiologie vasculaire. D'autre part, des appareils de radiologie sont couramment utilisés, en mode scopie, dans les salles des blocs opératoires dans plusieurs spécialités médicales, notamment en chirurgie digestive, en orthopédie et en urologie.

Le nombre d'installations où sont réalisées des pratiques interventionnelles n'est pas connu avec précision par l'ASN. À l'initiative des divisions territoriales de l'ASN, des rapprochements des informations détenues par les caisses d'assurance maladie et par les Agences régionales de santé (ARS) ont été réalisés pour mieux appréhender les activités de soins concernées.

1-1-3 Le radiodiagnostic dentaire

Radiographie endobuccale

Fixés le plus souvent sur un bras articulé, les générateurs de radiographie de type endobuccale permettent la prise de clichés localisés des dents. Ils fonctionnent avec des tensions et intensités relativement faibles et un temps de pose très bref, de l'ordre de quelques centièmes de seconde. Cette technique est le plus souvent associée à un système de traitement et d'archivage numérique de l'image radiographique.

Radiographie panoramique dentaire

Utilisée principalement par les praticiens spécialistes de l'art dentaire (orthodontistes, stomatologistes) et les radiologues, la radiographie panoramique dentaire donne sur une même image l'intégralité des deux maxillaires par rotation du tube radiogène autour de la tête du patient durant une dizaine de secondes.

Tomographie volumique à faisceau conique

Dans le domaine de la radiologie dentaire, le développement des appareils utilisant le mode de la tomographie volumique à faisceau conique (3D) se poursuit. Avec des performances supérieures (paramètres de fonctionnement, volumes explorés…), ces appareils délivrent des doses qui demeurent significativement plus élevées qu'en radiologie dentaire conventionnelle.

1. Définition du Groupe permanent d'experts dans le domaine des expositions médicales (placé auprès de l'ASN).

1-2 Règles techniques d'aménagement des installations de radiologie et de scanographie

Installations de radiologie

Une installation de radiologie comprend classiquement un générateur (bloc haute tension, tube radiogène) associé à un socle, appelé statif, assurant le déplacement du tube, un poste de commande et une table ou un fauteuil d'examen.

Les installations mobiles mais utilisées couramment dans un même local, telles que les générateurs de rayons X utilisés dans les salles de blocs opératoires, sont à considérer comme des installations fixes.

Depuis 2013, les installations radiologiques sont à aménager conformément aux dispositions de la nouvelle décision technique de l'ASN n° 2013-DC-0349 du 4 juin 2013 homologuée par arrêté ministériel du 22 août 2013 (voir chapitre 3). Cette décision impose que l'aménagement et l'accès des installations soient conformes aux règles de radioprotection fixées par la norme NF C 15-160 dans sa version de mars 2011.

La nouvelle norme NFC15-160, commune à toutes les installations de radiologie médicale, y compris la scanographie, la radiologie dentaire, introduit une méthode de calcul permettant de définir l'épaisseur des écrans de protection dans toutes les installations où sont utilisés des générateurs de rayons X. Elle est éditée par l'Union technique de l'électricité (UTE - *www.ute-fr.com*) et disponible auprès de l'Association française de normalisation (AFNOR - *www.afnor.org*).

L'arrêté du 22 aout 2013 est entré en vigueur le 1er Janvier 2014 et l'application de la décision n° 2013-DC-0349 doit être effective pour l'ensemble des installations concernées selon le calendrier défini dans cette décision (voir chapitre 3). À noter que la décision n° 2013-DC-0349 ne s'applique pas aux appareils servant à la radiographie au lit du patient.

Au 31 décembre 2012, le parc radiologique français comportait 1 118 installations de scanographie. Par ailleurs, 139 scanners[2] sont exclusivement dédiés à la simulation en radiothérapie.

2 La médecine nucléaire

2-1 Présentation des activités de médecine nucléaire

La médecine nucléaire regroupe toutes les utilisations de radionucléides en sources non scellées à des fins de diagnostic ou de thérapie. Les utilisations diagnostiques se décomposent en techniques *in vivo*, fondées sur l'administration de radionucléides au patient, et en applications exclusivement *in vitro* (biologie médicale).

Ce secteur d'activité comporte 217 unités de médecine nucléaire regroupant les installations *in vivo* et *in vitro* associées et 41 laboratoires de biologie indépendants des services de médecine nucléaire.

On dénombre, fin 2013, 131 caméras de tomographie par émission de positons (TEP), dont une majorité est couplée à un scanner (TEP-TDM). Cent soixante-huit chambres de radiothérapie interne vectorisée (RIV) sont réparties dans 47 unités de médecine nucléaire[3].

La médecine nucléaire représente environ 580 praticiens spécialistes dans cette discipline[4] auxquels il convient d'ajouter 1 000 médecins collaborant au fonctionnement des unités de médecine nucléaire (internes, cardiologues, endocrinologues…).

2-1-1 Le diagnostic *in vivo*

Cette technique consiste à étudier un organe ou une fonction de l'organisme grâce à une substance radioactive spécifique – un médicament radiopharmaceutique – administrée à un patient. La nature du médicament radiopharmaceutique dépend de l'organe ou de la fonction étudiés. Le radionucléide peut être utilisé directement ou fixé sur un vecteur (molécule, hormone, anticorps...). À titre d'exemple, le tableau 1 présente quelques-uns des principaux radionucléides utilisés dans diverses explorations.

La localisation dans l'organisme de la substance radioactive administrée par les techniques de scintigraphie, le plus souvent du technétium 99m, se fait par un détecteur spécifique –

2. Source : observatoire national de l'INCa.
3. Source : bilan des inspections des services de médecine nucléaire (2009-2011).
4. Source : Livre blanc de la médecine nucléaire (Conseil national professionnel de médecine nucléaire) 2012.

appelé caméra à scintillation ou gamma-caméra – qui est constitué d'un cristal d'iodure de sodium (pour la majorité des caméras) couplé à un système d'acquisition et d'analyse par ordinateur. Cet équipement permet d'obtenir des images du fonctionnement des tissus ou organes explorés. S'agissant d'images numérisées, une quantification des processus physiologiques peut être réalisée, ainsi qu'une reconstruction tridimensionnelle des organes (tomographie d'émission monophotonique ou TEMP), selon le même principe de reconstruction que pour le scanner à rayons X.

Le fluor 18, radionucléide émetteur de positons, est aujourd'hui couramment utilisé, notamment sous la forme d'un sucre marqué, le fluorodésoxyglucose, en particulier en cancérologie. Son utilisation nécessite la mise en œuvre d'une caméra à scintillation adaptée à la détection des émetteurs de positons.

La médecine nucléaire permet de réaliser une imagerie fonctionnelle. Elle est donc complémentaire de l'imagerie purement morphologique obtenue par les autres techniques d'imagerie : radiologie conventionnelle, scanner à rayons X, échographie ou imagerie par résonance magnétique (IRM). Afin de faciliter la fusion des images fonctionnelles et morphologiques, des appareils hybrides ont été développés : les tomographes à émission de positons (TEP) sont désormais systématiquement couplés à un scanner (TEP-TDM) et de plus en plus de services de médecine nucléaire s'équipent de gamma-caméras couplées à un scanner (TEMP-TDM).

2-1-2 Le diagnostic *in vitro*

Il s'agit d'une technique de biologie médicale, sans administration de radionucléides au patient, permettant de doser certains composés contenus dans les fluides biologiques préalablement prélevés sur le patient : hormones, médicaments, marqueurs tumoraux, etc. Cette technique met en œuvre des méthodes de dosage fondées sur les réactions immunologiques (réactions antigènes-anticorps marqués à l'iode 125), d'où le nom de dosage par radio-immunologie ou RIA (*Radio Immunology Assay*). Les activités présentes dans les kits d'analyse prévus pour une série de dosages ne dépassent pas quelques kilobecquerels (kBq). La radio-immunologie est concurrencée par des techniques ne faisant pas appel à la radioactivité telles que l'immunoenzymologie ou la chimiluminescence. Quelques techniques utilisent d'autres radionucléides comme le tritium ou le carbone 14. Là encore les activités manipulées sont de l'ordre du kBq.

Tableau 1 : quelques-uns des principaux radionucléides utilisés dans diverses explorations en médecine nucléaire

Type d'exploration	Radionucléides utilisés
Métabolisme thyroïdien	Iode 123, technétium 99m
Perfusion du myocarde	Thallium 201, technétium 99m
Perfusion pulmonaire	Technétium 99m
Ventilation pulmonaire	Krypton 81m, technétium 99m
Processus ostéo-articulaire	Technétium 99m
Oncologie – Recherche de métastases	Fluor 18

Manipulation de sources non scellées sous hotte, service de médecine nucléaire du centre Oscar Lambret à Lille

2-1-3 La radiothérapie interne vectorisée

La radiothérapie interne vectorisée vise à administrer un médicament radiopharmaceutique dont les rayonnements ionisants délivrent une dose importante à un organe cible dans un but curatif ou palliatif. Deux types de médecine nucléaire thérapeutique peuvent être distingués : les traitements non oncologiques (traitement d'hyperthyroïdie, synoviorthèse) et les traitements oncologiques.

Plusieurs types de traitements oncologiques peuvent être distingués :
- les traitements systémiques (cancer de la thyroïde par iode 131, lymphome non-hodgkinien par anticorps monoclonal marqué à l'yttrium 90…) ;
- les traitements sélectifs (traitement des cancers du foie par microsphères d'yttrium 90).

Certaines thérapies nécessitent l'hospitalisation des patients pendant plusieurs jours dans des chambres spécialement aménagées du service de médecine nucléaire pour assurer la radioprotection du personnel, des proches du patient et de l'environnement. La protection radiologique de ces chambres est adaptée à la nature des rayonnements émis par les radionucléides. C'est en particulier le cas du traitement de certains cancers thyroïdiens après intervention chirurgicale. Ils sont réalisés par l'administration d'environ 4 gigabecquerels (GBq) d'iode 131.

D'autres traitements peuvent être réalisés en ambulatoire. Ils consistent par exemple à traiter une hyperthyroïdie par administration d'iode 131, les douleurs des métastases osseuses d'un cancer par le strontium 89 ou le samarium 153. On peut aussi réaliser des traitements des articulations grâce à des colloïdes marqués à l'yttrium 90 ou au rhénium 186. Enfin, la radio-immunothérapie permet de traiter certains lymphomes au moyen d'anticorps marqués à l'yttrium 90.

2-1-4 La recherche biomédicale en médecine nucléaire

Des recherches visant à mettre au point de nouveaux médicaments radiopharmaceutiques se poursuivent en France et dans le monde. Elles concernent principalement :

- la tomographie par émission de positons (TEP) avec le fluor 18, le gallium 68 et le rubidium 82 ;
- la radiothérapie avec le radium 223, les microsphères marquées à l'yttrium 90, des vecteurs marqués à l'yttrium 90 ou au lutétium 177.

L'utilisation de nouveaux médicaments radiopharmaceutiques nécessite d'intégrer le plus en amont possible les exigences de radioprotection associées à leur manipulation. En effet, compte tenu des activités mises en jeu, des caractéristiques de certains radionucléides et des préparations à réaliser, l'exposition des opérateurs et l'impact sur l'environnement nécessitent la mise en place de mesures adaptées.

2-2 Règles d'aménagement des installations de médecine nucléaire

Compte tenu des contraintes de radioprotection liées à la mise en œuvre de radionucléides en sources non scellées, les services de médecine nucléaire sont conçus et organisés pour recevoir, stocker, manipuler en vue de leur administration aux patients des sources radioactives non scellées ou les manipuler en laboratoire (cas de la radio-immunologie). Des dispositions sont également prévues pour la collecte, l'entreposage et l'élimination des déchets et effluents radioactifs produits dans l'installation, notamment pour les radionucléides contenus dans les urines des patients.

Sur le plan radiologique, le personnel est soumis à un risque d'exposition externe, en particulier au niveau des doigts, du fait notamment de la manipulation de certains radionucléides (cas du fluor 18, de l'iode 131 ou de l'yttrium 90), ainsi qu'à un risque d'exposition interne par incorporation accidentelle de substances radioactives. Dans ces conditions, les services de médecine nucléaire doivent répondre à des règles d'aménagement spécifiques prescrites par l'arrêté du 30 novembre 1981 relatif aux conditions d'emploi des radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales.

L'évolution des technologies et le développement de nouveaux radionucléides ont conduit l'ASN à engager la révision de l'arrêté du 30 novembre 1981 actuellement en vigueur. Un projet de décision de l'ASN relative aux règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance auxquelles doivent répondre les installations de médecine nucléaire *in vivo* a été établi, selon une démarche associant tous les acteurs concernés et avec l'avis du Groupe permanent d'experts en radioprotection pour les applications médicales des rayonnements ionisants (GPMED) (janvier 2012).

Validé par le collège de l'ASN, en avril 2013, le projet de décision a été soumis à la consultation des parties prenantes et du public en juillet 2013. Le projet issu de la consultation sera transmis pour homologation aux ministres chargés de la santé et du travail début 2014. Il reconduit certaines exigences de l'arrêté du 30 novembre 1981 et fixe de nouvelles dispositions afin de prendre en compte le risque de contamination atmosphérique selon une approche graduée en termes de risques. Il met l'accent sur la prévention des risques sur les lieux de travail ainsi que sur la mise en œuvre du principe d'optimisation aux stades de la conception et de l'exploitation des installations.

3 La radiothérapie externe et la curiethérapie

3-1 Présentation des techniques

La radiothérapie est, avec la chirurgie et la chimiothérapie, l'une des techniques majeures employées pour le traitement des tumeurs cancéreuses. Environ 175 000 patients sont traités chaque année. La radiothérapie met en œuvre les rayonnements ionisants pour la destruction des cellules malignes (et, dans un nombre de cas limité, non malignes). Les rayonnements ionisants nécessaires pour la réalisation des traitements sont produits par un générateur électrique ou émis par des radionucléides sous forme scellée. On distingue la radiothérapie externe

Tableau 2 : évolution du parc des appareils de traitement de radiothérapie externe hors appareils de traitement de contacthérapie et peropératoire entre 2007 et 2012

Type d'équipements de radiothérapie externe	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Accélérateurs linéaires conventionnels	376	382	412	419	422	427
Tomotherapy®	4	6	8	9	12	12
Gamma Knife®	3	3	3	4	4	4
CyberKnife®	3	3	3	5	6	7
Installations pour la protonthérapie	2	2	2	2	2	2
Total	**388**	**396**	**428**	**439**	**446**	**452**

Source : données ASN, inspections 2012

où la source de rayonnement est placée à l'extérieur du patient, et la curiethérapie où la source est positionnée au contact direct du patient, dans ou au plus près de la zone à traiter.

Fin 2012, le parc d'installations de radiothérapie externe comprend 452 dispositifs de traitement dont 427 accélérateurs linéaires conventionnels. Ces dispositifs sont installés dans 175 centres de radiothérapie qui ont, pour près de la moitié d'entre eux, un statut public et, pour l'autre moitié, un statut libéral.

653 radiothérapeutes sont recensés (Observatoire de la radiothérapie).

Tableau 3 : répartition du nombre de centres de radiothérapie par statut en 2012

PRIVÉ (hors établissements de santé privés d'intérêt collectif)	**91**
Public & établissement de santé privé d'intérêt collectif	**84**
Centre hospitalier	40
Centre hospitalier universitaire	20
Centre de lutte contre le cancer	20
Autre établissement de santé privé d'intérêt collectif	4
Total	**175**

Source : données ASN, inspections 2012

3-1-1 La radiothérapie externe

Les séances d'irradiation sont toujours précédées par l'élaboration du plan de traitement dans lequel sont définis précisément, pour chaque patient, outre la dose à délivrer, le(s) volume(s) cible(s) à traiter, la balistique des faisceaux d'irradiation et la répartition prévisionnelle des doses (dosimétrie). L'élaboration de ce plan, qui a pour but de fixer les conditions permettant d'atteindre une dose élevée dans le volume cible tout en préservant les tissus sains environnants, nécessite une coopération étroite entre l'oncologue-radiothérapeute, la personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), également dénommée radiophysicien, mais aussi, le cas échéant, les dosimétristes.

L'irradiation est effectuée dans la très grande majorité des traitements à l'aide d'accélérateurs linéaires de particules avec un bras isocentrique, émettant des faisceaux de photons produits sous une tension variant de 4 à 25 mégavolts (MV), ou d'électrons d'énergie comprise entre 4 et 25 MeV, et délivrant des débits de dose pouvant varier de 2 à 6 gray(Gy)/min, certains accélérateurs linéaires de dernière génération pouvant délivrer des débits de dose beaucoup plus élevés, jusqu'à 25 Gy/min (pour les faisceaux de photons).

Pour certaines indications thérapeutiques spécifiques, plusieurs centres proposent des traitements rendus possibles notamment grâce à l'utilisation :
- d'un accélérateur linéaire équipé de fonctionnalités spécifiques (micro multi-lames, systèmes d'imagerie additionnelle, bras et/ou table robotisé, …) ;
- d'un appareil de gammathérapie équipé de plus de 200 sources de cobalt 60 focalisées en un point ;
- d'un cyclotron produisant des faisceaux de protons.

Radiothérapie en conditions stéréotaxiques

La radiothérapie en conditions stéréotaxiques est une méthode de traitement qui vise à irradier à forte dose avec une précision millimétrique, par de multiples mini-faisceaux convergeant au

Accélérateur dédié de type Tomotherapy – Institut Claudius Regaud (Toulouse)

centre de la cible, des lésions intracrâniennes inaccessibles chirurgicalement. Pour les traitements par radiothérapie stéréotaxique, la dose totale est délivrée, lors d'une séance unique ou de façon hypofractionnée, selon la pathologie à traiter. Le terme de radiochirurgie est employé pour désigner les traitements réalisés en une séance unique.

Cette technique exige, d'une part, une grande précision dans la définition du volume cible de l'irradiation et, d'autre part, que le traitement soit le plus conformationnel possible.

Développée initialement pour le traitement de pathologies non cancéreuses relevant de la neurochirurgie (malformations artério-veineuses, tumeurs bénignes), elle utilise des techniques de repérage spécifiques afin de permettre une localisation très précise des lésions. Elle est de plus en plus fréquemment utilisée pour le traitement de métastases cérébrales, mais aussi pour des tumeurs extra-crâniennes.

Accélérateur de type VERO™

Cette technique thérapeutique utilise principalement trois types d'équipements :
- des systèmes spécifiques tels que le Gamma Knife® utilisant plus de 200 sources de cobalt 60 dont l'émission est dirigée vers un foyer unique (quatre unités sont actuellement en service dans trois établissements en France) et le CyberKnife® constitué d'un accélérateur linéaire miniaturisé monté sur un bras robotisé ;
- des accélérateurs linéaires spécifiques réalisant des irradiations ;
- des accélérateurs linéaires « conventionnels » équipés de moyens de collimation additionnels (mini-collimateurs, localisateurs) permettant la réalisation de mini-faisceaux.

Un nouvel appareil, le VERO™, à vocation de traitement par stéréotaxie extra-crânienne, est commercialisé depuis quelques années. Le premier a été installé en France en 2013. Cet accélérateur possède notamment des fonctionnalités permettant de traiter des patients en mode « tracking » (irradiation réalisée en suivant les mouvements de la zone à traiter en temps réel).

3-1-2 La curiethérapie

La curiethérapie permet de traiter, de façon spécifique ou en complément d'une autre technique de traitement, des tumeurs cancéreuses, notamment de la sphère ORL, de la peau, du sein, des organes génitaux ou des bronches.

Cette technique consiste à implanter, au contact ou à l'intérieur des tumeurs solides à traiter, des radionucléides, exclusivement sous forme de sources scellées (à l'exclusion des fils d'iridium 192 considérés comme des sources non scellées).

Les principaux radionucléides employés en curiethérapie sont le césium 137, l'iridium 192 et l'iode 125.

Les techniques de curiethérapie mettent en œuvre trois types d'application :

La curiethérapie à bas débit de dose continu (ou *Low Dose-Rate*, LDR) :
- délivre des débits de dose compris entre 0,4 et 2 Gy/h ;
- au moyen de sources d'iridium 192 sous forme de fils sécables, de sources de césium 137 mises en œuvre avec un projecteur de source spécifique. Ces sources sont mises en place pour une durée limitée ;
- au moyen de sources d'iode 125, sous forme de grains, implantées de façon permanente.

Les sources d'iridium 192, implantées à l'intérieur des tissus, se présentent sous forme de fils de 0,3 ou 0,5 mm de diamètre ayant une longueur maximale de 14 cm à la livraison, avec une activité linéique comprise entre 30 megabecquerels/cm (MBq/cm) et 370 MBq/cm. Cependant il est prévu que la fabrication et la distribution en France de fils d'iridium 192 soient interrompues courant 2014, imposant aux centres utilisateurs de s'orienter vers des techniques de substitution.

Les sources de césium 137 se présentent sous forme de sources scellées de 3 mm de diamètre ayant une longueur de 2 à 8 cm. L'unité de curiethérapie doit disposer d'une « bibliothèque » composée de différentes sources correspondant aux

types d'applications que l'utilisateur souhaite réaliser. Les sources sont placées dans un stockeur et transférées vers le système de projection de sources au moment du traitement.

La curiethérapie à bas débit de dose nécessite l'hospitalisation du patient durant plusieurs jours dans une chambre ayant des protections radiologiques adaptées à l'activité maximale des sources radioactives implantées (chambres radioprotégées), où le patient demeure durant son traitement (sauf pour la curiethérapie de la prostate par grains d'iode 125).

Pour le traitement des cancers de la prostate, des sources d'iode 125 sont utilisées. Ces sources (grains), de 4,5 mm de long et 0,8 mm de diamètre, sont mises en place de façon permanente dans la prostate du patient. Elles ont une activité unitaire comprise entre 10 et 30 MBq et un traitement nécessite environ une centaine de grains représentant une activité totale de 1 à 2 GBq.

La curiethérapie à bas débit de dose nécessite de disposer aussi des locaux suivants :
– une salle d'application, le plus souvent un bloc opératoire où les tubes vecteurs (non radioactifs) des sources sont mis en place dans le patient et leur bon positionnement contrôlé par des clichés radiologiques ou des acquisitions scanographiques ;
– un local de stockage et de préparation des sources radioactives.

La curiethérapie de bas débit de dose au moyen de sources d'iridium 192 et de sources de césium 137 est en voie de disparition. La technique utilisant les sources d'iode 125 (curiethérapie prostatique et ophtalmique) est, au contraire, en plein développement.

La curiethérapie à débit de dose pulsé (ou Pulsed Dose-Rate, PDR) :
– délivre des débits de dose compris entre 2 et 12 Gy/h ;
– au moyen de sources d'iridium 192 sous forme d'une source de 3,5 mm de long, de 1 mm de diamètre et d'activité maximale de 18,5 GBq, mise en œuvre avec un projecteur de source spécifique.

Cette technique nécessite l'hospitalisation du patient durant plusieurs jours dans une chambre ayant des protections radiologiques adaptées à l'activité maximale de la source radioactive utilisée. Elle repose sur l'utilisation d'une seule source radioactive se déplaçant pas à pas et s'arrêtant dans des positions et pour des durées prédéterminées.

Les doses sont identiques à celles de la curiethérapie bas débit mais sont délivrées par séquence de 5 à 20 minutes, voire 50 minutes, toutes les heures pendant la durée du traitement prévu, d'où la dénomination de curiethérapie pulsée.

La curiethérapie pulsée présente des avantages en termes de radioprotection :
– pas de manipulation des sources ;
– pas d'irradiation continue, ce qui permet la réalisation des soins aux patients sans irradiation du personnel ou interruption du traitement.

Par contre, il est nécessaire d'anticiper de possibles situations accidentelles liées au fonctionnement du projecteur de source et au débit de dose élevé délivré par les sources utilisées.

La curiethérapie à haut débit de dose (ou High Dose-Rate, HDR) :
– délivre des débits de dose supérieurs à 12 Gy/h ;
– au moyen de sources d'iridium 192 sous forme d'une source de 3,5 mm de long, de 1 mm de diamètre et d'activité maximale de 370 GBq, mise en œuvre avec un projecteur de source spécifique. Certains projecteurs récemment installés utilisent une source de cobalt 60 de haute activité (91 GBq).

Cette technique ne nécessite pas d'hospitalisation du patient dans une chambre radioprotégée et est réalisée en ambulatoire dans un local dont la configuration s'apparente à une salle de radiothérapie externe. Réalisés à l'aide d'un projecteur contenant la source, les traitements sont délivrés en une ou plusieurs séances de quelques minutes, réparties sur plusieurs jours.

La curiethérapie à haut débit de dose est utilisée principalement pour le traitement des cancers gynécologiques. Cette technique se développe pour le traitement des cancers de la prostate, le plus souvent en association avec un traitement par radiothérapie externe.

3-1-3 Les techniques spéciales de radiothérapie

Tomothérapie hélicoïdale

La tomothérapie permet de réaliser des irradiations en combinant la rotation continue d'un accélérateur d'électrons au déplacement longitudinal du patient en cours d'irradiation. La technique utilisée se rapproche du principe des acquisitions hélicoïdales réalisées en scanographie. Un faisceau de photons émis sous une tension de 6 MV et un débit de dose de 8 Gy/min, mis en forme par un collimateur multi-lames permettant de réaliser une modulation de l'intensité du rayonnement, va permettre de réaliser des irradiations aussi bien de grands volumes de forme complexe que de lésions très localisées, éventuellement dans des régions anatomiques indépendantes les unes des autres. Il est également possible de procéder à l'acquisition d'images dans les conditions du traitement et de les comparer avec des images scanographiques de référence afin d'améliorer la qualité du positionnement des patients.

Douze dispositifs de ce type sont installés en France fin 2012.

Arcthérapie volumétrique modulée

Dans le prolongement de la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité[5] (RCMI ou IMRT), l'arcthérapie volumétrique modulée a été récemment introduite et est désormais mise en œuvre en France. Ce type de traitement consiste à réaliser l'irradiation d'un volume cible par une irradiation continue en rotation autour du patient. Au cours de l'irradiation, plusieurs paramètres peuvent varier, dont la forme de l'ouverture du collimateur multi-lames, le débit de dose, la vitesse de rotation du bras, l'orientation du collimateur multi-lames.

5. Pendant l'irradiation, les lames du collimateur bougent, ce qui module la dose délivrée de manière complexe.

Cette technique, désignée sous différents termes (VMAT®, RapidArc®) selon le constructeur concerné, est réalisée à l'aide d'accélérateurs linéaires conventionnels isocentriques qui disposent de cette option technologique.

Radiothérapie en conditions stéréotaxiques robotisée

La radiothérapie en conditions stéréotaxiques avec bras robotisé consiste à utiliser un petit accélérateur de particules produisant des photons de 6 MV, placé sur le bras d'un robot de type industriel à 6 degrés de liberté, commercialisé sous le nom de CyberKnife®. De plus, la table de traitement est également positionnée sur un robot du même type. En combinant les possibilités de déplacement de ces deux robots, il est ainsi possible d'irradier par des faisceaux multiples non coplanaires des petites tumeurs difficilement accessibles à la chirurgie et à la radiothérapie classique. Cette technique permet de réaliser des irradiations en conditions stéréotaxiques et asservies à la respiration du patient.

Compte tenu des possibilités de mouvement du robot et de son bras, la radioprotection de la salle de traitement ne correspond pas aux standards habituels et doit donc faire l'objet d'une étude spécifique.

En France, en 2012, sept installations de ce type sont en fonctionnement à Nancy, Nice, Lille, Lyon, Tours, Caen et Bordeaux.

Radiothérapie peropératoire

La radiothérapie peropératoire associe la chirurgie et la radiothérapie, réalisées dans un même temps au sein de l'environnement d'un bloc opératoire. La dose de rayonnement est délivrée sur le lit tumoral au cours d'une intervention chirurgicale.

L'Institut national du cancer (INCa) a lancé en mars 2011 un appel à projets visant à soutenir l'installation d'équipements de radiothérapie peropératoire pour la prise en charge des patientes atteintes d'un cancer du sein. Un des objectifs de cet appel à projets est de réaliser une évaluation médico-économique de traitements de radiothérapie comportant un nombre de séances réduit par rapport aux traitements standard. Sept projets mettant en œuvre un accélérateur INTRABEAM® produisant des rayons X sous une tension de 50 kV ont été retenus et installés entre 2011 et 2012.

3-2 Règles techniques applicables aux installations

3-2-1 Les règles techniques applicables aux installations de radiothérapie externe

Les appareils doivent être implantés dans des salles spécifiquement conçues pour assurer la radioprotection des personnels ; ce sont en fait de véritables casemates (l'épaisseur des parois peut varier de 1 m à 2,5 m de béton ordinaire). Une installation de radiothérapie se compose d'une salle de traitement incluant une zone technique où se trouve l'appareillage, d'un poste de commande extérieur à la salle et, pour certains accélérateurs, de locaux techniques annexes.

La protection des locaux, en particulier de la salle de traitement, doit être déterminée de façon à respecter autour de ceux-ci les limites annuelles d'exposition des travailleurs et/ou du public. Une étude spécifique pour chaque installation doit être réalisée par le fournisseur de la machine, en liaison avec la PSRPM et la personne compétente en radioprotection (PCR).

Cette étude permet de définir les épaisseurs et la nature des différentes protections à prévoir, qui sont déterminées en tenant compte des conditions d'utilisation de l'appareil, des caractéristiques du faisceau de rayonnements ainsi que de la destination des locaux adjacents, y compris ceux situés à la verticale (locaux situés au-dessus ou en dessous de la salle de traitement). Cette étude doit figurer dans le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation d'utiliser une installation de radiothérapie qui est instruite par l'ASN.

À noter en 2013

L'hadronthérapie

L'hadronthérapie est une technique de traitement basée sur l'utilisation de faisceaux de particules chargées, protons et noyaux de carbone, dont les propriétés physiques particulières permettent d'assurer une distribution de dose très localisée lors des traitements. En comparaison avec les techniques existantes, la dose délivrée en sortie de la tumeur à irradier est moindre, le volume de tissu sain irradié est donc drastiquement réduit. L'hadronthérapie permet le traitement spécifique de tumeurs particulières, en particulier des tumeurs qu'on ne pourrait pas traiter autrement sans complications certaines.

L'hadronthérapie par protons est utilisée actuellement en France dans deux centres – à l'Institut Curie d'Orsay (équipement renouvelé en 2010) et au Centre Antoine Lacassagne de Nice (équipement en cours de renouvellement) – Et devrait également intervenir dans un avenir proche au Centre François Baclesse de Caen.

Selon ses promoteurs, l'hadronthérapie avec des noyaux de carbone est adaptée au traitement des tumeurs les plus radiorésistantes et pourrait apporter plusieurs centaines de guérisons supplémentaires par an dans un pays comme la France. Cet effet biologique renforcé est dû à la très forte ionisation en fin de trajectoire de ces particules, associé à un effet moindre sur les tissus traversés avant l'atteinte du volume cible.

En outre, un ensemble de systèmes de sécurité permet de renseigner sur l'état de fonctionnement de la machine (tir en cours ou non) et d'assurer l'arrêt de l'émission du faisceau en cas d'urgence ou d'ouverture de la porte de la salle d'irradiation.

3-2-2 Les règles techniques applicables aux installations de curiethérapie

Les règles de gestion des sources radioactives en curiethérapie sont analogues à celles définies pour l'ensemble des sources scellées, quels que soient leurs usages.

Curiethérapie à bas débit de dose

Cette technique nécessite de disposer des locaux suivants :
- une salle d'application, le plus souvent un bloc opératoire où les tubes vecteurs (non radioactifs) des sources sont mis en place sur le patient et leur bon positionnement contrôlé par des clichés radiologiques ou par des acquisitions scanographiques ;
- des chambres d'hospitalisation spécialement renforcées pour des raisons de radioprotection où les sources radioactives sont posées et où le patient demeure durant son traitement ;
- un local de stockage et de préparation des sources radioactives.

Pour certaines applications (utilisation du césium 137 en gynécologie), il est possible d'utiliser un projecteur de sources dont l'emploi permet d'optimiser la protection des personnels.

Dans le cas des techniques par implants permanents (utilisation de grains d'iode 125 notamment pour le traitement de la prostate), les applications sont réalisées en bloc opératoire, sous contrôle échographique, et ne nécessitent pas d'hospitalisation en chambre radioprotégée.

Accélérateur sur bras robotisé CyberKnife®

Curiethérapie à débit de dose pulsé

Cette technique utilise des projecteurs de sources (en règle générale 18,5 GBq d'iridium 192). Les traitements se déroulent dans des chambres d'hospitalisation ayant des protections radiologiques adaptées à l'activité maximale de la source radioactive utilisée.

Curiethérapie à haut débit de dose

L'activité maximale utilisée étant élevée (370 GBq d'iridium 192 ou 91 GBq de cobalt 60), les irradiations ne peuvent être effectuées que dans un local dont la configuration s'apparente à une salle de radiothérapie externe.

4 Les irradiateurs de produits sanguins

4-1 Description

L'irradiation de produits sanguins est pratiquée pour prévenir des réactions post-transfusionnelle chez les patients recevant une transfusion sanguine. L'irradiation délivre à la poche de sang une dose d'environ 20 à 25 grays. Cette irradiation est opérée à l'aide d'un appareil autoprotégé (protection radiologique assurée par du plomb) permettant ainsi son installation dans un local ne nécessitant pas de renfort de radioprotection. Selon les modèles, les irradiateurs sont équipés, soit de sources radioactives (1, 2 ou 3 sources de césium 137 présentant une activité unitaire d'environ 60 terabecquerel - TBq) soit de générateurs électriques de rayons X.

4-2 Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins

En 2012, le parc des installations totalise 30 appareils en fonctionnement, situés dans des centres de transfusion sanguine : 13 irradiateurs à sources radioactives et 17 générateurs électriques de rayons X.

La politique de remplacement progressif des irradiateurs à sources par des générateurs électriques de rayons X engagée en 2009 a amené à inverser la composition du parc qui comprend désormais plus de générateurs que d'irradiateurs à sources.

4-3 Règles techniques applicables aux installations

Un irradiateur de produits sanguins doit être installé dans un local dédié dont l'aménagement permet d'assurer la protection physique (incendie, inondation, effraction…). L'accès à l'appareil, dont le pupitre de commande doit pouvoir être verrouillé, doit être limité aux seules personnes habilitées à l'utiliser.

5 L'état de la radioprotection en milieu médical

La radioprotection en milieu médical concerne les patients qui bénéficient des traitements ou des examens diagnostiques, les professionnels (médecins, radiophysiciens, manipulateurs en électroradiologie, personnel infirmier…) qui sont appelés à utiliser les rayonnements ionisants ou à participer à leur utilisation, mais aussi la population, par exemple les personnes du public qui peuvent circuler dans un établissement de santé ou les groupes de population qui pourraient être exposés à des déchets ou effluents provenant des services de médecine nucléaire.

Depuis 2008, l'ASN élabore périodiquement des synthèses nationales regroupant les principaux enseignements issus des inspections, sur la base d'indicateurs traduisant la conformité aux exigences réglementaires de radioprotection. Ces synthèses permettent de dresser un état de la radioprotection dans les différents domaines (radiothérapie, médecine nucléaire, radiologie interventionnelle…) dans le rapport annuel. Ces dernières reposent sur les constats établis au cours de l'année précédant leur publication. Par ailleurs, l'ASN publie des bilans nationaux annuels ou pluriannuels d'inspections ; ils sont disponibles sur *www.asn.fr*. En 2013, un bilan national portant sur trois années d'inspections, 2009 à 2011, a été publié dans le domaine de la médecine nucléaire. Deux bilans nationaux des inspections menées en 2011 dans les domaines de la radiothérapie et de la scanographie ont également été publiés.

5-1 Les situations d'exposition en milieu médical

5-1-1 L'exposition des professionnels

Les risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants, pour les professionnels du milieu médical, sont d'abord des risques d'exposition externe, générés par les dispositifs médicaux (appareils contenant des sources radioactives, générateurs de rayons X ou accélérateurs de particules) ou par des sources scellées ou non scellées (notamment après administration de radiopharmaceutiques). En cas d'utilisation de sources non scellées, le risque de contamination doit être pris en compte dans l'évaluation des risques (notamment en médecine nucléaire).

La prévention des risques d'exposition aux rayonnements ionisants pour ces professionnels relève des dispositions du code du travail relatives à la radioprotection des travailleurs.

5-1-2 L'exposition des patients

L'exposition des patients aux rayonnements ionisants doit être distinguée de l'exposition des travailleurs et de la population dans la mesure où elle n'est pas soumise à une limite de dose. Les principes de justification et d'optimisation demeurent les seuls applicables (voir introduction du présent chapitre).

La situation d'exposition du patient diffère selon que l'on considère les applications médicales à visée diagnostique ou thérapeutique. Dans le premier cas, il est nécessaire d'optimiser l'exposition aux rayonnements ionisants pour délivrer la dose minimale afin d'obtenir une information diagnostique pertinente ou pour réaliser l'acte interventionnel prévu ; dans le second cas, il faut délivrer la dose la plus forte possible, nécessaire pour obtenir la destruction des cellules tumorales, tout en préservant au maximum les tissus sains voisins.

Les procédures de réalisation des examens et des traitements ainsi que de réglage des équipements jouent un rôle important dans la mise en œuvre du principe d'optimisation. Enfin, la formation des professionnels du milieu médical à la radioprotection des patients, est obligatoire depuis 2004. Afin de mettre à jour le dispositif actuel de formation, jugé trop théorique, l'ASN a entrepris, en liaison avec les parties prenantes, la révision de l'arrêté du 18 mai 2004 qui fixe le programme de cette formation obligatoire.

5-1-3 L'exposition de la population et l'impact sur l'environnement

Hors situation incidentelle, l'impact potentiel des applications médicales des rayonnements ionisants est susceptible de concerner :

– les personnes du public, à proximité des installations qui émettent des rayonnements ionisants mais ne bénéficiant pas des protections requises ;
– les personnes proches de patients ayant bénéficié d'un traitement ou d'un examen de médecine nucléaire, notamment ceux faisant appel à des radionucléides tels que l'iode 131, ou d'une curiethérapie par iode 125 ;
– les catégories professionnelles spécifiques (ex : les égoutiers), susceptibles d'être exposées à des effluents ou déchets produits par des services de médecine nucléaire.

Les informations disponibles, qui portent sur la surveillance radiologique de l'environnement assurée par l'IRSN, en particulier la mesure du rayonnement gamma ambiant, ne mettent pas globalement en évidence de niveau significatif d'exposition au-delà des variations du bruit de fond de la radioactivité naturelle. Toutefois, la mesure de la radioactivité de l'eau des grands fleuves ou des stations d'épuration des grandes agglomérations fait ponctuellement apparaître la présence, au-dessus des seuils de mesure, de radionucléides utilisés en médecine nucléaire (ex : iode 131). Les données disponibles sur l'impact de ces rejets conduisent à des doses de quelques dizaines de microsieverts par an pour les personnes les plus exposées, notamment les égoutiers travaillant dans les réseaux d'assainissement (étude IRSN 2005). Par ailleurs, aucune présence de ces radionucléides n'a été mesurée dans les eaux destinées à la consommation humaine (voir chapitre 1).

Les personnes proches de patients ayant bénéficié d'un traitement à partir de radiopharmaceutiques (ex : traitement du cancer de la thyroïde ou de l'hyperthyroïdie avec l'iode 131) peuvent être exposées aux rayonnements ionisants pendant quelques jours du fait de l'activité résiduelle chez le patient. Des recommandations ont été publiées par l'ASN en 2007 sur ce sujet et, en février 2012, l'association des Autorités européennes de radioprotection (HERCA) a proposé un modèle de carte européenne à remettre à chaque patient à la sortie d'un traitement par iode 131. Cette carte permet de diffuser l'information qu'il y a eu administration de radionucléides aux professionnels de santé amenés à prendre en charge le patient mais aussi aux autorités lors des passages de frontières.

5-2 Quelques indicateurs généraux

5-2-1 Les autorisations et les déclarations

En 2013, l'ASN a émis :
– 6 365 accusés de réception de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire, dont environ 58 % concernent les appareils de radiologie dentaire ;
– 691 autorisations (autorisations de mise en service, de renouvellement ou annulation) dont 374 en scanographie, 163 en médecine nucléaire, 110 en radiothérapie externe, 36 en curiethérapie et 8 pour les irradiateurs de produits sanguins.

5-2-2 La dosimétrie des professionnels

Selon les données collectées en 2012 par l'IRSN, 201 402 personnes, travaillant dans les domaines d'utilisations médicales des rayonnements ionisants – soit 57 % du total des travailleurs exposés suivis, tous secteurs d'activités confondus – ont fait l'objet d'une surveillance dosimétrique de leur exposition. À elle seule, la radiologie médicale regroupe près de 58 % des personnels médicaux exposés.

Au total, plus de 98 % des personnels de santé surveillés en 2011 ont reçu une dose efficace annuelle inférieure à 1 mSv. Onze dépassements de la limite annuelle de dose efficace de 20 mSv et un dépassement de la limite annuelle de dose aux extrémités (500 mSv) ont été recensés (dans le secteur de la radiologie interventionnelle).

5-2-3 Le bilan des événements significatifs de radioprotection

L'enregistrement des dysfonctionnements et leur analyse ainsi que la déclaration des événements significatifs de radioprotection (ESR) à l'ASN révèlent une réelle appropriation de la culture de sûreté et de radioprotection, dans un processus d'amélioration continue de la qualité et de la sécurité des soins. Le nombre ESR déclarés à l'ASN dans le domaine médical en 2013 est de 554. Ce nombre est en progression de près de 5 % par rapport à 2012.

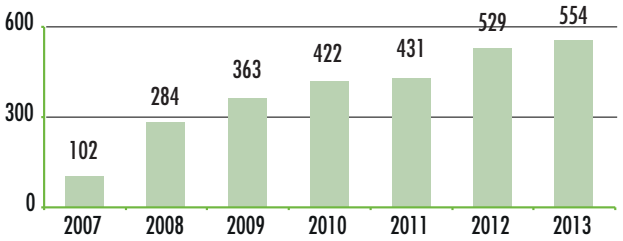
On observe un accroissement significatif des déclarations dans le secteur de la radiologie (scanner, radiologie interventionnelle et conventionnelle) essentiellement en raison du signalement de l'exposition de patientes ignorant leur état de grossesse au moment de l'examen (critère *public*) et une légère baisse du nombre de déclarations dans les autres domaines.

Depuis 2007, le nombre de déclarations d'événements significatifs en radioprotection dans le domaine médical est en progression pour atteindre, fin 2013, en moyenne deux déclarations par jour ouvré.

Événements concernant les travailleurs (44 ESR)

Les ESR déclarés en 2013 concernent tous les domaines d'activité. Parmi les plus significatifs, on peut citer :
– deux dépassements de la limite annuelle de dose, l'un concernant un radiologue avec une dose de 48 mSv sur 12 mois consécutifs, le second concernant un manipulateur en électroradiologie médicale dont le dosimètre a intégré pendant un trimestre une dose efficace de 32 mSv ;
– l'exposition anormale de deux plombiers qui ont identifié l'origine d'une fuite provenant du système d'évacuation des effluents des chambres d'irathérapie ;
– la dispersion d'effluents radioactifs contenant de l'iode 131 et ayant entrainé une contamination externe de deux travailleurs de l'hôpital, dont une femme enceinte.

Graphique 1 : ESR médicaux



Événements concernant les patients (341 ESR)

En radiothérapie

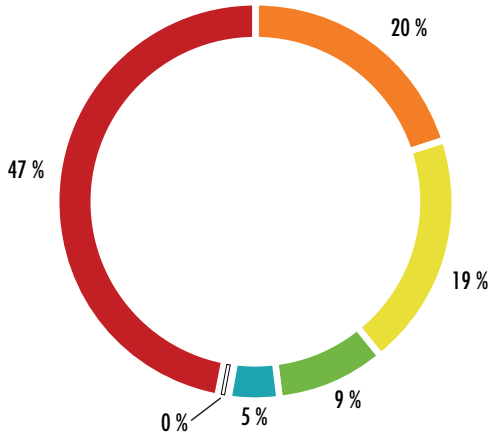
La majorité des événements déclarés (62 %) concernant des patients provient d'un service de radiothérapie, ces événements ayant été sans conséquence grave pour la santé des patients.

À noter que deux déclarations ont été effectuées en 2013 par des professionnels de santé n'appartenant pas à un service de radiothérapie, du fait de la gravité des effets déterministes constatés chez le patient. Les investigations menées par l'ASN, avec un recours à l'expertise, si elles n'ont pas mis en évidence de dysfonctionnement technique ou organisationnel dans les services de radiothérapie, ont souligné la variabilité des protocoles et des techniques entre les services de radiothérapie pour une même pathologie.

S'agissant des ESR déclarés en radiothérapie :

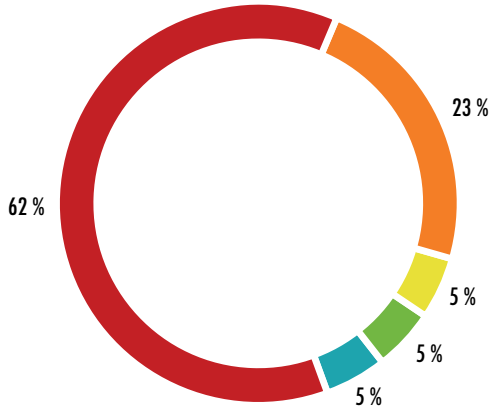
– 246 événements concernant des patients en radiothérapie ont été déclarés en 2013. Ce nombre est stable par rapport à l'année 2012 ;
– la majorité des événements ont pour origine une anomalie de positionnement du patient ou une erreur d'identification du patient, sans conséquence grave pour sa santé ;

Graphique 2 : événements significatifs de radioprotection du domaine médical déclarés à l'ASN en 2013



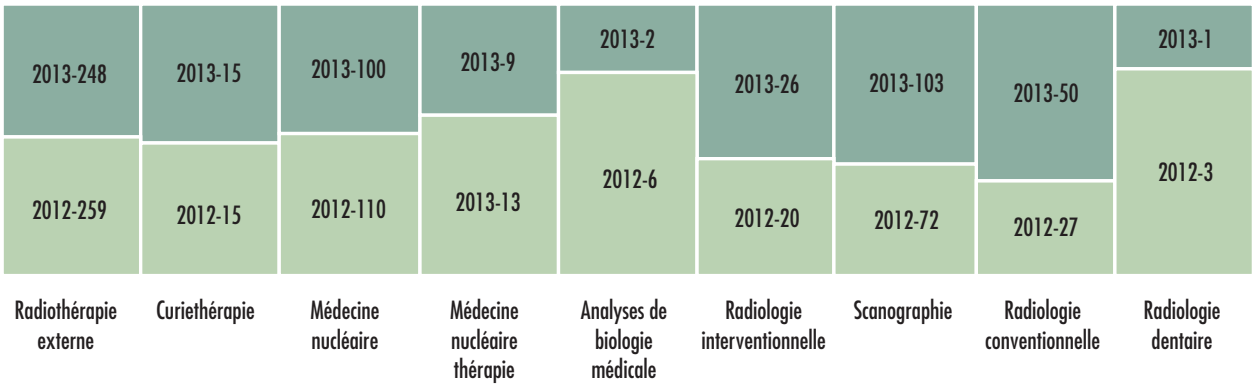
- Radiothérapie / curiethérapie
- Médecine nucléaire
- Scanographie
- Radiologie conventionnelle et dentaire
- Radiologie interventionnelle
- Autres activités ou co-activités

Graphique 3 : critères de déclaration des ESR du domaine médical déclarés à l'ASN en 2013



- Patients
- Public
- Sources environnement déchets
- Travailleurs
- Jugés significatifs

Tableau 4 : nombre de déclarations par activité médicale – comparaison 2013/2012



– 108 événements, ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO qui comprend 8 niveaux de 0 à 7. Des bilans trimestriels de ces ESR de niveau 1 sont réalisés et publiés sur *www.asn.fr* ;
– cinq événements en radiothérapie externe, déclarés en 2013, ont été classés au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO (trois en 2012) et un événement classé 2+. Les avis d'incident sont publiés sur *www.asn.fr*.

En médecine nucléaire

L'appropriation progressive de la démarche de déclaration des ESR se poursuit en 2013 en médecine nucléaire ; ainsi, une centaine de déclarations a été effectuée en 2012 et 2013. Les ESR les plus fréquents concernent des erreurs d'administration de radiopharmaceutiques, des erreurs liées à l'identité des patients et des erreurs concernant la dose à administrer. L'analyse de ces événements révèle un manque de culture de management de la qualité et de gestion de risque dans les services de médecine nucléaire concernés. Elle met en exergue des enjeux forts dès lors que les processus thérapeutiques et, dans une moindre mesure, diagnostiques ne sont pas maîtrisés.

En radiologie

Bien que leur nombre reste faible, les déclarations concernant des patients sont en augmentation croissante dans les services de radiologie (scanner et radiologie interventionnelle).

C'est dans le domaine de la radiologie interventionnelle que les conséquences les plus graves sont observées avec la survenue d'effets déterministes pour le patient.

Événements concernant les sources, les déchets et les effluents radioactifs (28 ESR)

Ces ESR sont liés à la perte de sources radioactives ou à la dispersion de radionucléides (fuites d'effluents radioactifs au niveau des canalisations ou des cuves, rejets d'effluents non maîtrisés dans le réseau d'assainissement collectif, évacuation de déchets vers une filière inappropriée).

Comme les années précédentes, des événements relatifs à des fuites d'effluents radioactifs provenant des services de médecine nucléaire ont été déclarés en 2013. Ils révèlent des défaillances dans la maintenance et le suivi des installations qui deviennent vétustes. L'ASN a alerté les services de médecine nucléaire en diffusant une lettre dressant le retour d'expérience de ces événements en mai 2013. Les constats qui ont été dressés ainsi que les recommandations associées sont toujours d'actualité.

Exposition médicale de femmes ignorant leur grossesse (127 ESR)

Il s'agit d'événements en relation avec une déclaration d'exposition du fœtus chez une femme ignorant son état de grossesse lors de la réalisation d'un examen d'imagerie médicale. Pour les événements déclarés en 2013, les doses reçues étaient sans conséquence attendue pour le fœtus ou l'enfant après sa naissance (CIPR, 2007). L'analyse de ces déclarations met rarement en évidence des défaillances dans l'information qui est délivrée aux femmes en amont de l'examen lors de la prise de rendez-vous, avant l'examen et par affichage dans les cabines.

Synthèse des ESR déclarés en 2013

Les événements déclarés à l'ASN en 2013 montrent que les conséquences les plus significatives du point de vue de la radioprotection concernent :
– pour les travailleurs, la radiologie interventionnelle (exposition externe des opérateurs et en particulier celle des extrémités) et la médecine nucléaire (contaminations de travailleurs autres que les professionnels de santé) ;
– pour les patients, la radiologie interventionnelle avec des effets déterministes observés chez des patients ayant bénéficié d'actes particulièrement complexes et longs, mais également en médecine nucléaire avec des erreurs d'administration de radiopharmaceutiques ;
– pour le public et l'environnement, les fuites des dispositifs de confinement des effluents en médecine nucléaire.

Le retour d'expérience des ESR déclarés à l'ASN souligne la nécessité de recourir et de donner les moyens aux PCR et aux PSRPM, de développer la formation des professionnels non spécialistes des rayonnements ionisants, de mettre en œuvre des démarches de management de la qualité et de la sécurité et d'évaluation des pratiques professionnelles. Au titre du retour d'expérience, deux lettres circulaires ont été diffusées auprès de professionnels :
– l'une concerne la radioprotection des patients et des professionnels en curiethérapie ;
– l'autre concerne la radioprotection des patients bénéficiant d'une administration de médicaments radiopharmaceutiques (MRP) préparés au moyen de systèmes automatisés (médecine nucléaire).

Une troisième lettre circulaire concernant la radiologie interventionnelle est en cours de consultation ; elle sera diffusée au premier trimestre 2014.

Enfin, la collecte d'un nombre croissant de déclarations en radiothérapie (plus de 1 500 depuis 2007) et les analyses réalisées par les centres permettent de capitaliser les retours d'expérience. Un bulletin périodique sur la sécurité du patient en radiothérapie est ainsi conçu par les professionnels de la radiothérapie et l'ASN. Ont été publiés en 2013 le bulletin n° 4 qui rappelle les événements à déclarer à l'ASN, et le n° 5 qui porte sur le rôle de la dosimétrie *in vivo*.

Bulletin *La sécurité du patient* n°5 – Décembre 2013

5-3 L'état de la radioprotection en radiothérapie

Depuis 2007, la sécurité des soins en radiothérapie constitue un domaine prioritaire de contrôle de l'ASN. Au regard du bilan des inspections et des progrès accomplis en matière de sécurité des traitements, les centres de radiothérapie sont, depuis 2012, contrôlés tous les deux ans. Une périodicité annuelle est toutefois maintenue pour les centres présentant des fragilités en termes de ressources humaines ou d'organisation ainsi que ceux accusant un retard dans la mise en conformité avec la décision n° 2008-DC-0103 de l'ASN du 1er juillet 2008. De plus une attention particulière est portée sur les services où des modifications importantes (organisationnelles ou matérielles) ont lieu ainsi que sur les centres mettant en œuvre des nouvelles techniques.

En 2013, l'ASN a saisi le Groupe permanent d'experts pour les questions médicales (GPMED) afin d'émettre des recommandations sur les conditions de mise en œuvre des techniques d'irradiation de haute précision en radiothérapie et des pratiques associées, en se basant sur les meilleures pratiques existantes tant en France qu'à l'étranger. Les conclusions du GPMED sont attendues pour le courant de l'année 2014.

5-3-1 La radioprotection des professionnels de radiothérapie

Lorsque les installations sont correctement conçues, les enjeux de radioprotection en radiothérapie, pour les professionnels, sont limités du fait des protections apportées par les murs du local d'irradiation. Les exigences de radioprotection pour les personnels sont vérifiées par l'ASN lors de la délivrance des autorisations de détention et d'utilisation des appareils, en particulier lors de la visite de conformité des installations.

Les inspecteurs s'intéressent notamment au risque d'enfermement dans le bunker, particulièrement pour les personnels peu familiers avec ces installations (nouvel arrivant, stagiaire). Par ailleurs, ils examinent le rapport des contrôles annuels de radioprotection réalisé par un organisme agréé par l'ASN et vérifient la mise en œuvre des exigences relatives à la PCR, telles que sa nomination, ses missions et les moyens dont elle dispose.

Au cours de l'année 2012, les dispositions prises pour mieux prendre en compte le risque d'enfermement du personnel ont été examinées par les inspecteurs. 80 % des centres inspectés ont rédigé des consignes sur la conduite à tenir en cas d'enfermement et 87 % ont mis en place une formation qui s'intègre dans la formation à la radioprotection des travailleurs.

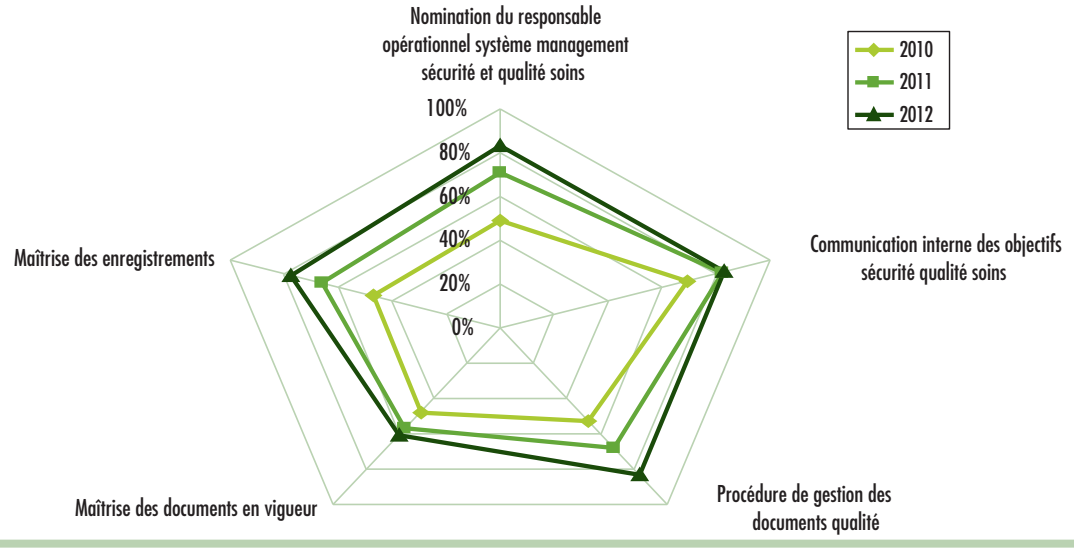
5-3-2 La radioprotection des patients en radiothérapie

Les inspections de l'ASN réalisées en 2012 confirment l'évolution positive amorcée depuis 2008, en ce qui concerne l'augmentation des ressources humaines en radiophysique médicale. Toutefois, trois centres ne disposent fin 2012 que d'une seule PSRPM et six centres restent encore fragiles au regard de l'obligation de présence pendant toute la durée des traitements.

Mise en place d'un système de management de la qualité

Si tous les centres ont mis un œuvre une démarche de management de la sécurité et de la qualité des soins délivrés aux patients (décision technique ASN n° 2008-DC-103 du 1er juillet 2008), l'avancement de celle-ci est très hétérogène d'un centre à un autre. Selon l'exigence réglementaire considérée, des retards sont enregistrés par rapport aux échéances réglementaires fixées par la décision n° 2008-DC-0103. Ainsi, en 2012, la non-désignation d'un responsable opérationnel de la qualité a été constatée dans 16 % des centres inspectés (contre 29 % en 2011). Lorsqu'il est nommé, les moyens mis à sa disposition pour remplir sa mission ne sont pas toujours définis.

Graphique 4 : évolution des indicateurs portant sur la mise en place du système de management de la qualité et sécurité des soins depuis 2010



Le système documentaire est évalué lors des inspections par la présence d'une procédure de gestion des documents qualité, ainsi que par la maîtrise des documents, des enregistrements en vigueur et l'existence de procédures particulières liées aux processus de traitement. Si la procédure de gestion des documents qualité existe dans 84 % des centres inspectés, la maîtrise du système documentaire ainsi que la maîtrise des enregistrements doivent faire l'objet d'un investissement important des centres pour permettre une gestion efficiente des documents. La gestion du système documentaire doit donc encore être améliorée.

Maîtrise des procédures de traitement

En 2012-2013, les contrôles ont été ciblés sur une étape du traitement afin de vérifier l'existence de procédures formalisant les pratiques et leur mise en œuvre effective. L'étape qui a ainsi été examinée est celle de la mise en place du patient au cours de la première séance de traitement (« séance à blanc »).

Il a été constaté en 2012 que :
- 99 % des centres inspectés font valider par le radiophysicien et le radiothérapeute la planification dosimétrique avant la délivrance du traitement ;
- dans 100 % des centres inspectés, les images de contrôle de tous les faisceaux de traitement sont réalisées ; toutefois, elles ne sont validées par le radiothérapeute, avant la première séance de traitement, que dans 89 % des centres inspectés (dans un certain nombre de centres, les images ne sont validées qu'à l'issue de la 2e ou 3e séance, voire dans certains cas lors du rendez-vous de suivi hebdomadaire) ;
- 73 % des centres ont mis en place des dispositions pour tracer la validation de ces images : signature sur la copie de l'image dans le dossier, signature dans le système *Record and Verify* ;
- 56 % des centres ont défini les traitements pour lesquels la présence d'un radiothérapeute au poste de traitement est indispensable lors de la mise en place ;
- 75 % des centres inspectés ont formalisé, dans une procédure, la mise en place du patient sous l'appareil de traitement et 13 % sont en cours d'écriture de cette procédure.

Gestion des risques et traitement des dysfonctionnements

La généralisation de la mise en place de recueil interne des dysfonctionnements se confirme en 2012. 97 % des centres inspectés disposent de ce recueil.

En 2012, l'ASN constate que 91 % des centres inspectés ont mis en place une organisation leur permettant de réunir régulièrement les compétences pluridisciplinaires pour analyser des événements significatifs de radioprotection. 85 % ont mis en place une organisation pour analyser ces événements internes. L'implication des directions des établissements dans ce domaine est essentielle et doit se pérenniser.

En 2012, si 77 % des centres ont identifié des actions d'amélioration à l'issue de l'analyse des événements, ils ne sont plus que 71 % à suivre la mise en œuvre de ces actions d'amélioration.

L'analyse des risques encourus par les patients n'est réalisée et actualisée que dans 43 % des centres inspectés en 2012. 33 % des centres inspectés ne mettent pas à jour leur analyse, en particulier lors de l'introduction de nouvelles techniques alors que cette étude est essentielle à cette occasion.

Constatant un manque d'appropriation de ces analyses de risque par les services, l'ASN a entrepris, en lien avec les professionnels de la radiothérapie, de dresser un état des lieux des difficultés rencontrées en vue d'émettre des recommandations facilitant l'application de cette démarche. Une expertise de l'IRSN, demandée par l'ASN, est en cours. Les résultats seront présentés en 2014 aux professionnels de la radiothérapie.

5-3-3 Synthèse

En conclusion, l'ASN constate, depuis 2008, une amélioration continue de la mise en œuvre des exigences de management de la qualité et de la sécurité dans les services de radiothérapie et estime que les constats dressés à la fin de l'année 2012 sont encourageants, tout en soulignant une hétérogénéité en fonction des centres, notamment dans la maîtrise du système documentaire et des enregistrements.

En matière de gestion de risque, des améliorations sont nécessaires pour identifier les actions d'amélioration et leur suivi dans le temps.

A noter que les effectifs en physique médicale constituent encore, pour quelques centres, une fragilité nécessitant une adaptation des organisations pour assurer la présence d'un radiophysicien pendant la durée des traitements.

Enfin, un retard important dans la mise en œuvre des exigences relatives au management de la sécurité et de la qualité, cumulé à des insuffisances en termes d'organisation et de fonctionnement ainsi qu'une diminution ou un turn-over important des équipes médicales, a conduit dans un cas l'ASN à suspendre les activités relevant des autorisations qu'elle délivre ou à placer le centre sous surveillance renforcée. En outre, l'ASN a également été amenée en 2013 à mettre en demeure un centre de radiothérapie de se conformer, sous six mois, à la décision de l'ASN du 1er juillet 2008 fixant les obligations d'assurance de la qualité en radiothérapie. Ce centre présentait un retard important dans la mise en œuvre de cette décision technique de l'ASN.

5-4 L'état de la radioprotection en médecine nucléaire

Le bilan des 86 inspections réalisées en 2012, représentant environ 40 % des installations, a permis de dresser les constats présentés ci-dessous.

5-4-1 La radioprotection des professionnels de médecine nucléaire

La mise en œuvre des obligations réglementaires par les services a été jugée globalement satisfaisante s'agissant de la désignation de la PCR, de l'évaluation des risques, de la délimitation des zones réglementées vis-à-vis du risque radiologique, de la prise en compte des différents modes d'exposition dans l'analyse des postes de travail, du suivi dosimétrique et de la réalisation du contrôle externe de radioprotection.

Cependant, des progrès sont encore attendus afin de respecter les obligations réglementaires suivantes :
– la formation à la radioprotection du personnel, laquelle n'est exhaustive que pour 49 % des services ;
– la réalisation des études de poste de travail, lesquelles ont été menées pour l'ensemble des postes seulement dans 59 % des services ;
– la réalisation des contrôles internes de radioprotection, lesquels ne sont effectifs et complets que dans 59 % des services de médecine nucléaire ; en outre la périodicité réglementaire n'est respectée que dans 66 % des services ;
– la formalisation du programme de l'ensemble des contrôles internes effective pour 66 % des établissements.

Les fiches de radioprotection ont été mises à jour en 2012 par l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS). Issues de travaux menés en collaboration avec les professionnels concernés, l'ASN et l'IRSN, elles sont destinées à faciliter l'application de la réglementation s'agissant de l'évaluation de risque, du zonage et des analyses de poste de travail.

5-4-2 La radioprotection des patients en médecine nucléaire

La plupart des exigences réglementaires relatives à la radioprotection des patients sont connues et respectées par les services de médecine nucléaire : recours à un radiophysicien et élaboration des plans d'organisation de la radiophysique médicale (POPM), transmission des relevés dosimétriques dans le cadre des niveaux de référence diagnostiques (NRD), report des informations dosimétriques sur le compte-rendu d'acte…

Bien que ce constat soit globalement satisfaisant, certains points méritent encore d'être améliorés tels que la formation à la radioprotection des patients pour la totalité des professionnels concernés, l'optimisation des doses administrées aux patients. La délivrance de plusieurs agréments à des organismes de contrôle de qualité externe par l'ANSM depuis janvier 2012 permet la réalisation progressive de ces contrôles par les services. Toutefois, le retour d'expérience des événements significatifs de radioprotection révèle des insuffisances dans le management de la qualité et la gestion de risque.

5-4-3 La protection de la population et de l'environnement

La quasi-totalité des services inspectés dispose aujourd'hui d'un plan de gestion des déchets et des effluents contaminés. Ces documents sont toutefois incomplets par rapport aux prescriptions de l'arrêté du 23 juillet 2008 dans 36 % des services. De plus, 34 % des établissements comportant des services de médecine nucléaire ne sont pas encore équipés d'un système de détection à poste fixe pour le contrôle des déchets destinés à la filière des déchets non radioactifs. Par ailleurs la majorité des services ne disposent pas d'autorisation de rejet du gestionnaire de réseau d'assainissement (article L. 1331-10 du CSP).

5-4-4 Synthèse

L'ASN a poursuivi en 2013 les inspections des services de médecine nucléaire et a engagé ou poursuivi des travaux concernant la réglementation visant à améliorer la radioprotection dans ce domaine d'activités (actualisation des règles d'aménagement des services : voir point 2-2).

Un groupe de travail incluant l'ensemble des parties prenantes (responsables d'établissements de santé, professionnels de la médecine nucléaire, exploitants de réseaux et stations d'épuration, administrations et autorités de contrôle concernées, experts techniques) a été mis en place début 2013 afin d'émettre des recommandations sur les conditions de rejets d'effluents contaminés par des radionucléides dans les réseaux d'assainissement collectif. Ces recommandations sont attendues courant 2014.

5-5 L'état de la radioprotection en radiologie conventionnelle et en scanographie

Dans le cadre des travaux engagés depuis 2010 relatifs à l'augmentation des doses délivrées aux patients en imagerie médicale et notamment en scanographie, l'ASN a évalué en 2013, avec les professionnels concernés, l'avancement des actions répondant aux recommandations précisées dans son avis du 14 juin 2011 relatif à la maîtrise des doses délivrées aux patients en imagerie médicale. En effet, en particulier, si les actes de scanographie représentent 10 % en volume, en revanche, ils contribuent pour 58 % à la dose efficace moyenne de la population.

Parmi ces actions, il faut noter la mise à jour et la mise à disposition sur internet début 2013 du guide du bon usage des examens d'imagerie médicale[6] qui devrait permettre aux demandeurs d'examen radiologique (médecins généraliste, spécialistes et urgentistes) une meilleure application du principe de justification. Ce guide sert à orienter le choix du demandeur vers l'examen le moins irradiant selon la pathologie et le but recherché.

Pour une bonne utilisation de ce guide, une formation des médecins demandeur d'examens radiologiques doit être dispensée ; l'expérimentation réalisée en Ile de France en 2013, avec le soutien de l'ASN, a montré des résultats très positifs. L'effort entrepris pour améliorer l'accès à l'IRM, pour la réalisation des examens non irradiants recommandés dans le guide du bon usage, doit être poursuivi.

L'ASN publiera en 2014 un rapport complet sur l'avancement des actions engagées et formulera, le cas échéant, de nouvelles recommandations.

Bilan des inspections

L'ASN inspecte, chaque année, environ 5 % des installations de scanographie. Le bilan, à l'issue des inspections réalisées en

6. Guide disponible sur le site de la Société française de radiologie (SFR) (*http://gbu.radiologie.fr/*).

2011 et 2012, révèle une meilleure application des règles de radioprotection des travailleurs et des patients.

Concernant la radioprotection des professionnels, celle-ci est jugée globalement satisfaisante, en ce qui concerne la désignation de la PCR, les évaluations des risques et le zonage des installations, la surveillance dosimétrique des opérateurs et la réalisation des contrôles externes de radioprotection et des contrôles internes d'ambiance. Les insuffisances concernent principalement l'analyse des postes de travail, la dosimétrie active pour les actes interventionnels sous scanner, la formation des travailleurs exposés, la prise en compte des non conformités révélées par les contrôles techniques de radioprotection.

Concernant la radioprotection des patients, les outils d'optimisation sont insuffisamment maîtrisés (optimisation des protocoles d'examens, intégration de la scanographie dans le plan de physique médicale, transmission et analyse du recueil des données dosimétriques pour l'évaluation des NRD, procédure de prise en charge des patientes en cas de grossesse…). À noter que seulement 40 % des services transmettent les NRD, à l'IRSN[7].

En 2013, l'ASN a saisi le GPMED pour réfléchir, avec les professionnels concernés, sur les actions à conduire afin d'améliorer la participation des centres d'imagerie au recueil et à l'analyse des données dosimétriques en lien avec les NRD et sur l'évolution des dispositions réglementaires à envisager en radiologie comme en médecine nucléaire.

Au plan européen, l'ASN participe aux initiatives prises par HERCA en direction :
- des constructeurs de scanners pour améliorer les outils d'optimisation disponibles sur les équipements ;
- des sociétés médicales européennes telles que la Société européenne de radiologie, et des organisations internationales, notamment l'Organisation mondiale de la santé, pour les questions relatives à la justification des examens d'imagerie utilisant les rayonnements ionisants.

5-6 L'état de la radioprotection en radiologie interventionnelle

Au cours des dernières années, des événements significatifs de radioprotection ont été déclarés à l'ASN, après l'apparition de lésions (radiodermites, nécroses) chez des patients ayant bénéficié de procédures interventionnelles particulièrement longues et complexes. À ces événements soulignant les enjeux forts de radioprotection pour les patients, il faut ajouter ceux concernant les professionnels dont l'exposition a conduit à des dépassements des limites réglementaires.

Le contrôle de la radioprotection en radiologie interventionnelle est depuis 2009 une priorité nationale de l'ASN.

La délibération du collège de l'ASN du 14 juin 2011 relative à l'amélioration de la radioprotection en radiologie interventionnelle, établie sur la base des recommandations du GPMED, souligne les forts enjeux et recommande plusieurs actions nécessaires pour améliorer la radioprotection dans ce domaine.

L'ASN publiera en 2014 un bilan national des inspections réalisées sur la période 2010 à 2012 couvrant plus de 400 services réalisant des actes de radiologie interventionnelle. L'état de la radioprotection en radiologie est réalisé sur la base d'indicateurs permettant d'évaluer la mise en œuvre de la réglementation relative à la radioprotection des professionnels, des patients ainsi que celle portant sur les dispositifs médicaux (maintenance, contrôle qualité, dispositifs de mesure de la dose).

5-6-1 La radioprotection des professionnels de radiologie interventionnelle

Les constats établis à l'issue des inspections de 2012 confirment les observations faites au cours des dernières années. Ainsi, la radioprotection des professionnels est mieux prise en compte dans les installations fixes et dédiées de radiologie que dans les blocs opératoires où sont utilisés des appareils mobiles.

Globalement, les inspections révèlent des insuffisances dans la réalisation des évaluations de risque, des études de poste et la délimitation des zones réglementées. Le manque de formation des professionnels intervenant dans les blocs opératoires est réel et le constat peut être fait d'une faible culture de radioprotection dans ce secteur. En outre, les équipements de protection individuels ou collectifs de radioprotection sont peu ou pas utilisés même lorsqu'ils sont disponibles en quantité suffisante. De plus, les personnels concernés se soucient peu de leur propre radioprotection et n'ont pas conscience des doses

Cabine de protection LemerPax dans une salle de radiologie interventionnelle

7. Analyse des données relatives à la mise à jour des niveaux de référence diagnostiques en radiologie et en médecine nucléaire Bilan 2009-2010 PRP-HOM/2012-12.

qu'ils sont susceptibles de recevoir et/ou qu'ils reçoivent en raison notamment de l'absence de port des moyens de mesures adaptés et réglementaires.

Par ailleurs, une mise en place encore incomplète de la dosimétrie et l'absence de suivi dosimétrique adapté, notamment au niveau des extrémités pour certains actes radioguidés, ainsi que l'absence de suivi médical des praticiens, rendent difficile l'évaluation de l'état de la radioprotection des travailleurs dans ce secteur. L'ASN constate toutefois des améliorations dans les services ayant été inspectés et une prise de conscience des professionnels liée au retour d'expérience des événements déclarés.

Des difficultés d'ordre méthodologique et organisationnel persistent toujours pour les PCR, lesquelles n'ont pas toujours les moyens leur permettant de remplir pleinement leurs missions.

5-6-2 La radioprotection des patients en radiologie interventionnelle

Les constats établis à l'issue des inspections de 2012 confirment également, pour la radioprotection des patients, les observations faites au cours de ces dernières années. Il en est ainsi des défaillances constatées dans l'application du principe d'optimisation des doses tant au niveau du réglage des appareils, des protocoles utilisés que des pratiques. Elles résultent d'une insuffisance de formation des opérateurs à la radioprotection des patients et à une utilisation non maîtrisée des appareils de radiologie, l'ensemble des fonctionnalités des appareils permettant d'optimiser étant insuffisamment connues.

Le faible recours aux radiophysiciens dans les services pratiquant la radiologie interventionnelle constitue un frein à la mise œuvre du principe d'optimisation : un recours accru permettrait, notamment, une meilleure utilisation des équipements avec la mise en place de protocoles adaptés aux actes réalisés. Le retour d'expérience sur les événements déclarés a déjà permis de mettre en évidence des gains de doses considérables, de 40 à 70 %, à l'issue de ces démarches d'optimisation réalisées par le radiophysicien.

Ces insuffisances concourent à la non-application du principe d'optimisation et peuvent engendrer des situations potentiellement à risque.

5-6-3 Synthèse

L'ASN estime que les mesures urgentes qu'elle préconise depuis plusieurs années, ne sont toujours pas prises pour améliorer la radioprotection des patients et des professionnels pour l'exercice des pratiques interventionnelles. Ces mesures portent sur le renfort des effectifs en radiophysiciens, la formation des utilisateurs, l'assurance qualité, la mise en place d'audit des pratiques professionnelles, l'augmentation des moyens alloués aux PCR, la formation des professionnels à la radioprotection des patients et la publication de guides de bonnes pratiques par les sociétés savantes.

En particulier, dans le domaine de la physique médicale, l'effort consenti depuis 2007 pour renforcer les effectifs de radiophysiciens doit être poursuivi pour couvrir les besoins en imagerie médicale. En 2013, l'ASN, en collaboration avec la Société française de physique médicale (SFPM), a publié deux guides contenant des recommandations portant, d'une part, sur l'implication des physiciens médicaux en imagerie médicale et, d'autre part, sur la description de l'organisation de la physique médicale (plans d'organisation de la physique médicale, guide n° 20 de l'ASN) au sein des établissements de santé.

L'ASN a demandé à la Haute Autorité de santé (HAS) d'établir des recommandations nationales pour le suivi des patients ayant bénéficié d'un acte de radiologie interventionnelle susceptible d'entraîner des effets tissulaires. Ces recommandations seront disponibles début 2014.

Enfin, l'ASN estime qu'il conviendrait de prendre des mesures réglementaires pour imposer la mise en place, sur les appareils de radiologie existants qui en sont dépourvus, de dispositifs permettant d'estimer la dose de rayonnements délivrée au cours des procédures radiologiques. La transposition dans la règlementation française de la nouvelle directive européenne relative aux normes de base en radioprotection (voir chapitre 3) devrait permettre d'accélérer le renouvellement du parc des équipements utilisés dans ce domaine, au moins pour ceux qui sont utilisés pour les examens les plus irradiants.

En 2014, le bilan des actions recommandées par l'ASN en imagerie médicale sera l'occasion de faire aussi le point sur des sujets spécifiques du domaine interventionnel tels que la diffusion de guides de bonnes pratiques pour les différentes spécialités, la formation des professionnels à la radioprotection des patients, la définition de NRD ou l'augmentation des moyens alloués aux PCR.

Du fait des enjeux tant pour la radioprotection des professionnels, où des dépassements de limite de doses sont toujours constatés, que pour celle des patients, où des ESR sont déclarés, et en raison d'un manque de culture de radioprotection des intervenants, notamment dans les blocs opératoires, l'ASN maintient le contrôle de la radiologie interventionnelle comme priorité nationale dans son programme d'inspection 2014.

6 Perspectives

Dans le domaine de la radiothérapie, le renforcement progressif de la sécurité des procédures de soins, observé chaque année par l'ASN dans le cadre de ses inspections depuis 2007, doit être poursuivi pour parvenir à une bonne maîtrise des procédures permettant de garantir la radioprotection des patients. Ainsi, l'ASN restera particulièrement attentive dans ses inspections à la gestion interne des dysfonctionnements et des actions d'amélioration continue, et s'attachera à vérifier l'adéquation entre les procédures (formalisation des pratiques) et leur mise en œuvre en les ciblant sur des étapes critiques. Constatant également un manque d'appropriation des analyses de risque a priori, l'ASN prévoit, en concertation avec les professionnels, d'émettre des recommandations pour faciliter la mise en œuvre de cette démarche.

Les centres de radiothérapie qui présentent des fragilités en termes de ressources humaines ou d'organisation ainsi que ceux accusant un retard dans la mise en œuvre des exigences définies dans la décision du 1er juillet 2008 continueront de faire l'objet d'une attention particulière.

Depuis 2009, l'ASN reste préoccupée par la diffusion, sans encadrement spécifique, des nouvelles pratiques et nouvelles techniques de radiothérapie, telles que l'arcthérapie volumétrique modulée ou la tomothérapie hélicoïdale. Elle souligne la nécessité de définir les conditions de mise en œuvre des nouveaux équipements et nouvelles pratiques associées, en particulier pour ce qui concerne les analyses préalables des risques, et d'identifier les besoins des utilisateurs en termes de compétences spécifiques, de formation et de guides de bonnes pratiques. Pour cela, l'ASN a saisi le GPMED en septembre 2013 et attend ses conclusions au cours de l'année 2014.

Dans le domaine de l'imagerie médicale utilisée en radiodiagnostic médical et lors des procédures interventionnelles, un premier bilan provisoire des actions à réaliser pour parvenir à une meilleure maîtrise des doses délivrées aux patients a été réalisé en 2013 par l'ASN. Il montre des signes encourageants, témoins d'une mobilisation des acteurs sur ce sujet. Cependant, si de nombreuses initiatives ont été prises par les pouvoirs publics et les organisations professionnelles, les résultats sont encore attendus pour en tirer des conclusions, et de nombreux efforts restent à faire. L'ASN restera ainsi très attentive aux résultats des actions engagées, en accordant une vigilance particulière à :

- la nécessaire augmentation du temps accordé à la physique médicale pour une déclinaison opérationnelle du principe d'optimisation de la radioprotection des patients, aussi bien en radiologie diagnostique que dans toutes les spécialités interventionnelles ;
- la mise à niveau du parc IRM pour permettre une réelle application du principe de justification ;
- la mise en œuvre des actions de formation, par les sociétés savantes, en accompagnement de la publication des guides de bonnes pratiques.

Pour ce domaine, l'ASN publiera, en collaboration avec les administrations sanitaires et les professionnels de santé, un bilan des actions engagées pour parvenir à une réelle maîtrise des doses délivrées en radiologie conventionnelle et en scanographie, et une amélioration des pratiques en radiologie interventionnelle. Elle actualisera, le cas échéant, les recommandations issues des deux délibérations prises en juin 2011.

S'agissant plus particulièrement de la radiophysique médicale, l'ASN estime que les professions de radiophysicien et de dosimétriste doivent être pleinement reconnues, ce qui permettra au plan réglementaire une clarification de leurs responsabilités respectives dans l'exercice de leurs missions. La transposition dans la règlementation française de la future directive européenne relative aux normes de base en radioprotection offre l'occasion de traiter cette question particulièrement sensible en termes de sécurité des soins.

Enfin, l'ASN reste attentive aux travaux pilotés par la HAS relatifs à l'évaluation des pratiques cliniques exposant les personnes à des rayonnements ionisants à des fins médicales. Après la publication du guide méthodologique « *radioprotection du patient et analyse des pratiques DPC et certification des établissements* » publié fin 2012, et une large communication en 2013 dans le cadre notamment des congrès professionnels, l'ASN suivra en 2014 le déploiement des programmes d'évaluation des pratiques cliniques, notamment lors de ses inspections.

RADIOACTIVE
7
RADIOACTIVE
7

10

Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires et la sécurité des sources

Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires des sources radioactives

Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

La réglementation des installations industrielles, de recherche et vétérinaires

Les principaux incidents en 2013

L'appréciation sur la radioprotection dans les domaines industriel, de recherche et vétérinaire et perspectives

1 Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires des sources radioactives 317

1-1 Les sources radioactives scellées
1-1-1 L'irradiation industrielle
1-1-2 Le contrôle non destructif
1-1-3 Le contrôle de paramètres physiques
1-1-4 L'activation neutronique
1-1-5 Les autres applications courantes
1-2 Les sources radioactives non scellées
1-3 Les fabricants et distributeurs de sources radioactives

2 Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants 321

2-1 Les applications industrielles
2-2 Le radiodiagnostic vétérinaire
2-3 Les accélérateurs de particules
2-4 Les autres appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

3 La réglementation des installations industrielles, de recherche et vétérinaires 325

3-1 Les Autorités réglementant les sources de rayonnements ionisants
3-2 Les autorisations et déclarations des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales
3-2-1 La prise en compte des principes de radioprotection dans la réglementation des activités non médicales
3-2-2 Les régimes d'autorisation et de déclaration applicables
3-2-3 Les statistiques de l'année 2013
3-3 Les activités non justifiées ou interdites
3-3-1 L'application de l'interdiction d'addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation ou de construction
3-3-2 L'application du principe de justification pour les activités existantes
3-4 Le renforcement de la réglementation des appareils électriques générateurs de rayonnements ionisants
3-5 La détection de la radioactivité en France
3-6 La mise en place d'un contrôle de la protection des sources radioactives contre les actes de malveillance

4 Les principaux incidents en 2013 332

5 L'appréciation sur la radioprotection dans les domaines industriel, de recherche et vétérinaire, et perspectives 334

L'industrie, la recherche mais aussi de nombreux autres secteurs utilisent depuis longtemps des sources de rayonnements ionisants dans une grande variété d'applications et de lieux d'utilisation. L'enjeu de la réglementation relative à la radioprotection actuellement en vigueur est de contrôler que la protection des travailleurs, du public et de l'environnement est correctement assurée. Cette protection passe notamment par la maîtrise de la gestion des sources et par le suivi de leurs conditions de détention, d'utilisation et d'élimination, depuis leur fabrication jusqu'à leur fin de vie. Elle passe également par la responsabilisation et le contrôle d'acteurs centraux : les fabricants et les fournisseurs des sources.

Le cadre réglementaire des activités nucléaires en France a fait l'objet de profondes refontes et d'un renforcement au cours de ces dernières années. Il s'inscrit dans le code du travail et le code de la santé publique et oriente l'action de contrôle dont l'ASN a la responsabilité.

Les sources de rayonnements mises en œuvre proviennent soit de radionucléides – essentiellement artificiels – en sources scellées ou non, soit d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants. Les applications présentées dans ce chapitre concernent la fabrication et la distribution de sources, les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires (les activités médicales sont présentées dans le chapitre 9) et les activités ne relevant pas du régime des installations nucléaires de base (celles-ci sont présentées dans les chapitres 12, 13 et 14).

1 Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires des sources radioactives

1-1 Les sources radioactives scellées

Les principales utilisations des sources radioactives scellées (sources dont la structure ou le conditionnement empêche, en utilisation normale, toute dispersion de substances radioactives dans le milieu ambiant) sont présentées ci-après.

1-1-1 L'irradiation industrielle

L'irradiation industrielle est mise en œuvre pour la stérilisation de dispositifs médicaux, de produits pharmaceutiques ou cosmétiques et la conservation de produits alimentaires. Elle est également un moyen utilisé afin de modifier volontairement les propriétés de matériaux, par exemple pour le durcissement des polymères.

Ces techniques d'irradiation de produits de consommation peuvent être autorisées car, à l'issue de leur traitement, ces produits ne présentent aucune radioactivité artificielle résiduelle (les produits sont stérilisés en passant dans un rayonnement sans être eux-mêmes « activés » à l'issue du traitement). Les irradiateurs industriels utilisent souvent des sources de cobalt 60 dont l'activité peut être très importante et dépasser 250 000 térabecquerels (TBq). Certaines de ces installations sont classées installations nucléaires de base (INB) (voir chapitre 14).

1-1-2 Le contrôle non destructif

La gammagraphie est une technique de contrôle non destructif utilisant des sources radioactives, qui permet d'apprécier des défauts d'homogénéité dans des matériaux. Elle est fréquemment utilisée pour le contrôle des cordons de soudure. Cette technique utilise notamment des sources d'iridium 192, de cobalt 60, et plus récemment des sources de sélénium 75 dont l'activité peut atteindre au maximum une vingtaine de térabecquerels. Un appareil de gammagraphie est le plus souvent un appareil mobile pouvant être déplacé d'un chantier à l'autre. Il se compose principalement :

– d'un projecteur de source, servant de conteneur de stockage quand la source n'est pas utilisée ;
– d'une gaine d'éjection, d'un embout et d'une télécommande destinés à déplacer la source entre le projecteur et l'objet à radiographier, tout en assurant la protection de l'opérateur qui se tient à distance de la source ;
– d'une source radioactive insérée dans un porte-source.

La gammagraphie au sélénium

L'emploi de sélénium en gammagraphie est autorisé en France depuis 2006. Mis en œuvre dans les mêmes appareils que ceux fonctionnant à l'iridium 192, son utilisation reste peu répandue, environ 3 % des appareils en sont équipés. Pourtant, son utilisation est possible en remplacement de l'iridium 192 dans de nombreux domaines industriels, notamment en pétrochimie. D'une période radioactive supérieure à celle de l'iridium 192 (120 jours contre 74), l'emploi de sélénium 75 en gammagraphie présente des avantages notables en termes de radioprotection. En effet, les débits d'équivalent de dose sont d'environ 55 millisieverts (mSv) par heure et par TBq à un mètre de la source contre 130 pour l'iridium 192. Ceci permet de réduire considérablement les périmètres de sécurité mis en place et facilite les interventions en cas d'incident.

Les appareils de gammagraphie utilisent principalement des sources de haute activité qui peuvent présenter des risques importants pour les opérateurs en cas de mauvaise manipulation, de non respect des règles de radioprotection ou d'incidents de fonctionnement. A ce titre, c'est une activité à enjeu fort de radioprotection qui figure parmi les priorités de contrôle de l'ASN.

1-1-3 Le contrôle de paramètres physiques

Le principe de fonctionnement des appareils de contrôle de paramètres physiques est l'atténuation du signal émis : la différence entre le signal émis et le signal reçu permet d'évaluer l'information recherchée.

Les radioéléments les plus couramment employés sont le carbone 14, le krypton 85, le césium 137, l'américium 241, le cobalt 60 et le prométhéum 147. Les activités des sources sont comprises entre quelques kilobecquerels (kBq) et quelques gigabecquerels (GBq).

Gammadensimètre mobile - inspection de l'ASN à Tomblaine - Octobre 2013

Les sources sont utilisées à des fins de :
- mesure d'empoussièrement de l'atmosphère : l'air est filtré en permanence sur un ruban défilant à vitesse contrôlée, interposé entre la source et le détecteur. L'intensité du rayonnement reçu par le détecteur est fonction du taux d'empoussièrement du filtre, ce qui permet de déterminer ce taux. Les sources utilisées le plus fréquemment sont du carbone 14 (activité 3,5 MBq) ou du prométhéum 147 (activité 9 MBq). Ces mesures sont réalisées pour assurer une surveillance de la qualité de l'air par le contrôle de la teneur en poussières des rejets d'usines ;
- mesure de grammage de papier : un faisceau de rayonnement bêta traverse le papier et est reçu sur un détecteur situé en vis-à-vis. L'atténuation du signal sur ce détecteur permet de connaître la densité du papier et donc le grammage. Les sources utilisées sont, en général, du krypton 85, du prométhéum 147 et de l'américium 241 avec des activités ne dépassant pas 3 GBq ;
- mesure de niveau de liquide : un faisceau de rayonnement gamma traverse le conteneur dans lequel se trouve un liquide. Il est reçu sur un détecteur situé en vis-à-vis. L'atténuation du signal sur ce détecteur permet de connaître le niveau de remplissage du conteneur et de déclencher automatiquement certaines opérations (arrêt/poursuite du remplissage, alarme, etc.). Les radionucléides utilisés dépendent des caractéristiques du contenant et du contenu. On utilise en général, selon le cas, de l'américium 241 (activité 1,7 GBq), du césium 137 – baryum 137m (activité 37 MBq) ;
- mesure de densité et de pesage : le principe est le même que pour les deux précédentes mesures. Les sources utilisées sont, en général, de l'américium 241 (activité 2 GBq), du césium 137 – baryum 137m (activité 100 MBq) ou du cobalt 60 (30 GBq) ;
- mesure de densité et d'humidité des sols (gammadensimétrie), en particulier dans l'agriculture et les travaux publics. Ces appareils fonctionnent avec un couple de sources d'américium-béryllium et une source de césium 137 ;
- diagraphie permettant d'étudier les propriétés géologiques des sous-sols par introduction d'une sonde de mesure comportant une source de cobalt 60, de césium 137, d'américium 241, ou de californium 252.

1-1-4 L'activation neutronique

L'activation neutronique consiste à irradier un échantillon par un flux de neutrons pour en activer les atomes. Le nombre et

l'énergie des photons gamma émis par l'échantillon en réponse aux neutrons reçus sont analysés. Les informations recueillies permettent de déduire la concentration des atomes de la matière analysée.

Cette technologie est utilisée en archéologie pour caractériser des objets anciens, en géochimie pour la prospection minière et dans l'industrie (étude de la composition des semi-conducteurs, analyse des crus cimentiers).

Compte tenu de l'activation de la matière analysée, elle nécessite une vigilance particulière sur la nature des objets analysés. En effet, l'article R. 1333-3 du code de la santé publique interdit l'utilisation, pour la fabrication des biens de consommation et des produits de construction, des matériaux et des déchets provenant d'une activité nucléaire, lorsque ceux-ci sont contaminés ou susceptibles de l'être par des radionucléides, y compris par activation (voir point 3-3).

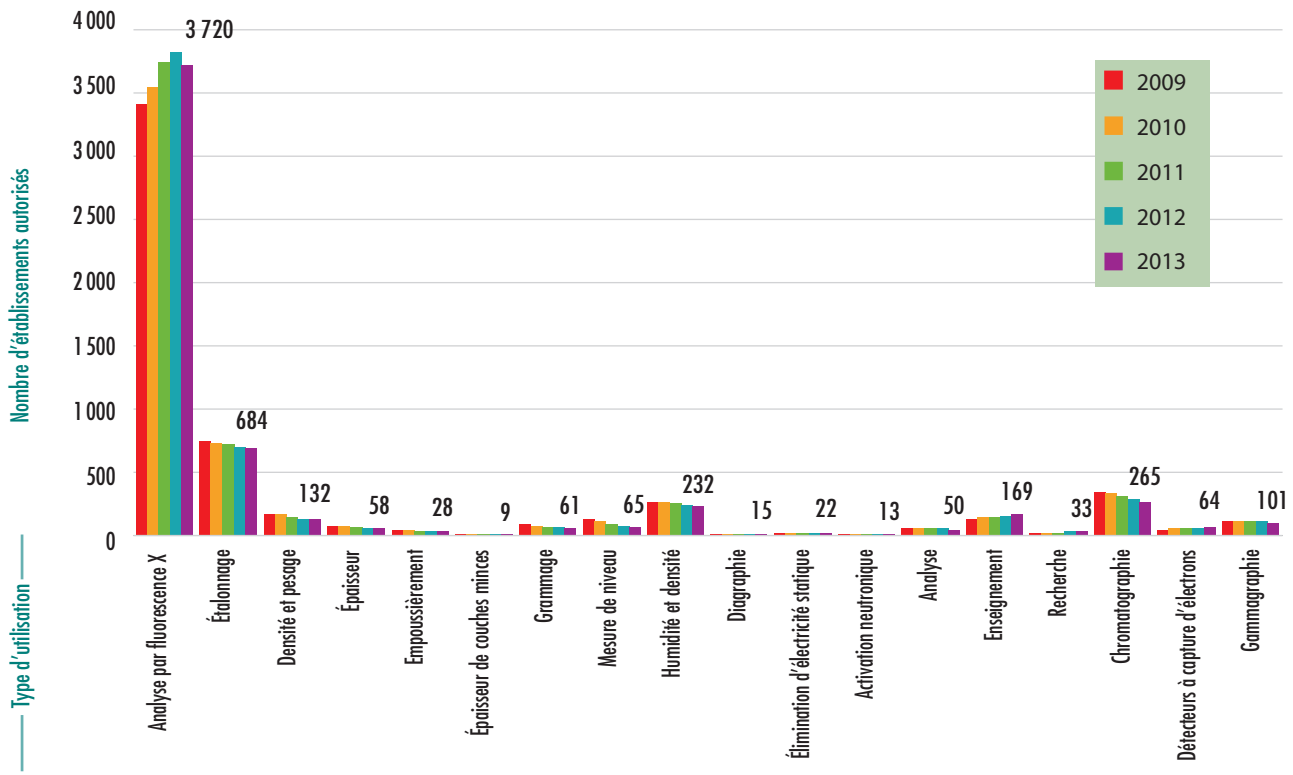
1-1-5 Les autres applications courantes

Des sources scellées peuvent être également mises en œuvre pour :
- l'élimination de l'électricité statique ;
- l'étalonnage d'appareils de mesure de la radioactivité (métrologie des rayonnements) ;
- l'enseignement lors de travaux pratiques sur les phénomènes de radioactivité ;
- la détection par capture d'électrons utilisant des sources de nickel 63 dans des chromatographes en phase gazeuse. Cette technique permet la détection et le dosage de différents éléments chimiques ;
- la spectrométrie de mobilité ionique utilisée dans des appareils, souvent portatifs, permettant la détection d'explosifs, de drogues ou de produits toxiques ;
- la détection par fluorescence X. Cette technique trouve son utilisation, en particulier, dans la détection du plomb dans les peintures. Les appareils portatifs aujourd'hui utilisés contiennent des sources de cadmium 109 (période 464 jours) ou de cobalt 57 (période 270 jours). L'activité de ces sources peut aller de 400 MBq à 1500 MBq. Cette technique, qui utilise un nombre important de sources radioactives sur le territoire national (près de 4 000 sources), découle d'un dispositif législatif de prévention du saturnisme infantile, qui impose un contrôle de la concentration en plomb dans les peintures dans les immeubles à usage d'habitation construits avant le 1er janvier 1949, lors de toute vente, lors de tout nouveau contrat de location ou lors des travaux affectant substantiellement les revêtements dans des parties communes.

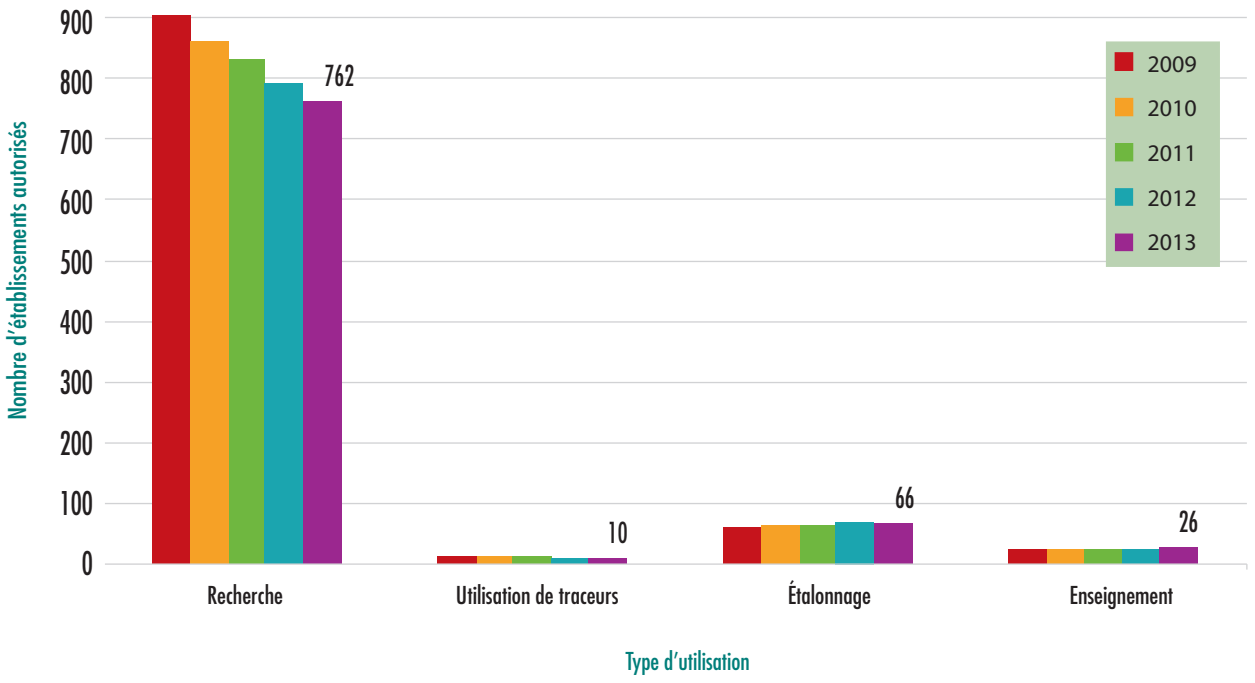
Le graphique 1 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives scellées dans les applications recensées. Il illustre la diversité de ces applications et leur évolution sur ces cinq dernières années (de 2009 à 2013).

Il convient de noter qu'un même établissement peut exercer plusieurs activités et, dans ce cas, il apparaît pour chacune de ses activités dans le graphique 1 et dans les diagrammes suivants.

Graphique 1 : utilisation des sources radioactives scellées



Graphique 2 : utilisation des sources radioactives non scellées



1-2 Les sources radioactives non scellées

Les principaux radionucléides utilisés sous forme de sources non scellées sont le phosphore 32 ou 33, le carbone 14, le soufre 35, le chrome 51, l'iode 125 et le tritium. Ils sont notamment employés dans le secteur de la recherche et les établissements pharmaceutiques. Ils sont un outil puissant d'investigation en biologie cellulaire et moléculaire. L'utilisation de traceurs radioactifs incorporés à des molécules est très courante en recherche biologique. Quelques utilisations sont relevées dans le milieu industriel, comme traceurs ou à des fins d'étalonnage ou d'enseignement. Les sources non scellées servent de traceurs pour des mesures d'usure, de recherche de fuites, de frottement, de construction de modèles hydrodynamiques, ainsi qu'en hydrologie.

Le nombre d'établissements autorisés à utiliser des sources non scellées au 31 décembre 2013 est de 864.

Le graphique 2 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives non scellées dans les applications recensées ces cinq dernières années (de 2009 à 2013).

Utilisation de sources non scellées dans un laboratoire de recherche en biologie du cancer et de l'infection

1-3 Les fabricants et distributeurs de sources radioactives

Le contrôle que l'ASN exerce à l'égard des fournisseurs de sources de radionucléides ou d'appareils en contenant est fondamental pour assurer la radioprotection des futurs utilisateurs. Il repose, d'une part, sur l'examen technique des appareils et sources distribués sous l'angle de la sûreté du fonctionnement et des conditions de radioprotection pour l'utilisation et la maintenance futures. Il permet d'assurer, d'autre part, la sécurité des mouvements de sources, leur traçabilité, et la récupération et l'élimination des sources usagées ou en fin de vie (voir point 3-2-1). Les fournisseurs de sources doivent également avoir un rôle pédagogique vis-à-vis des

utilisateurs. Il importe que leur situation au regard des règles de radioprotection soit satisfaisante et que leurs activités soient couvertes par l'autorisation prévue à l'article R. 1333-17 du code de la santé publique.

Il est répertorié environ 150 fournisseurs de sources radioactives scellées ou d'appareils en contenant et de sources radioactives non scellées en France ainsi que 32 cyclotrons de basse et moyenne énergie.

Les cyclotrons

Un cyclotron est un équipement de 1,5 à 4 mètres de diamètre, appartenant à la famille des accélérateurs circulaires de particules. Les particules accélérées sont principalement des protons dont l'énergie peut atteindre jusqu'à 70 MeV. Un cyclotron est composé de deux électro-aimants circulaires produisant un champ magnétique et entre lesquels règne un champ électrique, permettant la rotation et l'accélération des particules à chaque tour effectué. Les particules accélérées viennent frapper une cible qui va être activée et produire des radionucléides.

Les cyclotrons de basse et moyenne énergie sont principalement utilisés en recherche et dans l'industrie pharmaceutique pour fabriquer des radionucléides émetteurs de positons, tels que le fluor 18 ou le carbone 11. Les radionucléides sont ensuite combinés à des molécules plus ou moins complexes pour devenir des radio-traceurs utilisés en imagerie médicale. Le plus connu est le 18 FDG (fluorodésoxyglucose marqué au fluor 18), médicament injectable fabriqué industriellement et couramment utilisé pour le diagnostic précoce de certains cancers.

2 Les utilisations industrielles, de recherche et vétérinaires des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants sont utilisés principalement dans le domaine de la radiographie industrielle où ils remplacent progressivement des dispositifs qui contenaient des sources radioactives et dans les applications vétérinaires. Les graphiques 3, 4 et 6 précisent le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des appareils électriques générant des rayonnements ionisants dans les applications recensées. Ils illustrent la diversité de ces applications et leur évolution ces cinq dernières années (de 2009 à 2013). Cette évolution est étroitement liée aux modifications réglementaires introduites en 2002, puis en 2007, qui ont mis en place un nouveau régime d'autorisation ou de déclaration pour l'utilisation de ces appareils. A ce jour, la régularisation de la situation des professionnels concernés est engagée dans de nombreux secteurs d'activité.

2-1 Les applications industrielles

Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants sont principalement des générateurs de rayons X. Ils sont utilisés, comme les appareils contenant des sources radioactives, dans l'industrie, les analyses structurales non destructives (techniques d'analyse comme la tomographie, la diffractométrie appelée aussi radiocristallométrie…), les vérifications de la qualité des cordons de soudure ou le contrôle de la fatigue des matériaux (notamment en aéronautique).

Ces appareils, fonctionnant sur le principe d'atténuation des rayons X, sont également utilisés comme jauges industrielles (mesure de remplissage de fûts, mesure d'épaisseur…), pour le contrôle de conteneurs de marchandises ou de bagages et également pour la détection de corps étrangers dans les produits alimentaires.

L'augmentation croissante des types d'appareils disponibles sur le marché s'explique notamment par le fait qu'ils se substituent, lorsque c'est possible, aux appareils contenant des sources radioactives. Les avantages procurés par cette technologie sont notables en matière de radioprotection, compte tenu de l'absence totale de rayonnements ionisants lorsque le matériel n'est pas utilisé. Leur utilisation, en revanche, conduit à des niveaux d'exposition des travailleurs qui sont tout à fait comparables à ceux dus à l'utilisation d'appareils à source radioactive.

Radiographie à des fins de vérification de la qualité des cordons de soudure ou du contrôle de la fatigue des matériaux

Ce sont des appareils fixes ou de chantier utilisant des faisceaux directionnels ou panoramiques. Ces appareils peuvent

Contrôles de véhicules à l'aide du scanner mobile spécial

être utilisés pour des emplois plus spécifiques tels que la réalisation de radiographies en vue de la restauration d'instruments de musique ou de tableaux, l'étude en archéologie de momies ou l'analyse de fossiles.

Contrôle de bagages

Que ce soit pour une vérification systématique des bagages ou pour déterminer le contenu de colis suspects, les rayonnements ionisants sont utilisés en permanence lors des contrôles de sécurité. Les plus petits et les plus répandus de ces appareils sont installés aux postes d'inspections et de filtrages des aéroports, dans les musées, à l'entrée de certains bâtiments...

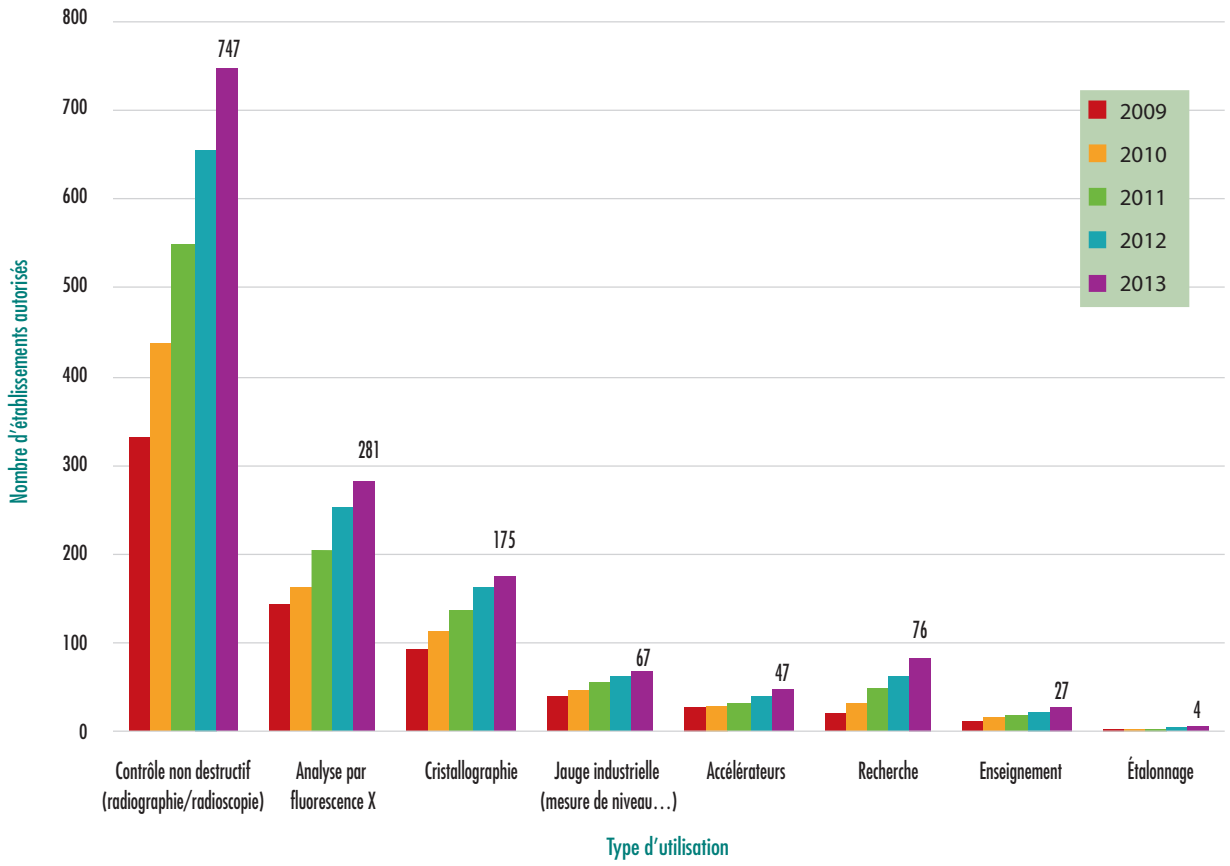
Les appareils dont la section du tunnel est plus importante sont utilisés pour le contrôle des bagages de grande taille et le contrôle de bagages en soute dans les aéroports mais également lors des contrôles du fret aérien. Cette gamme d'appareil est complétée par des tomographes, qui permettent d'obtenir une série d'images en coupe de l'objet examiné.

La limitation de la zone d'irradiation à l'intérieur de ces appareils est matérialisée parfois par des portes mais le plus souvent seulement par un ou plusieurs rideaux plombés.

Scanners corporels à rayons X

Les technologies de scanners corporels font l'objet d'un intérêt croissant notamment dans les aéroports pour renforcer les contrôles de sécurité. Cependant, cette finalité d'utilisation est donnée à titre indicatif puisque l'utilisation de scanners à rayons X sur les personnes lors de contrôles de sécurité est interdite en France (en application de l'article L. 1333-11 du

Graphique 3 : utilisation d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants (hors secteur vétérinaire - voir point 2-2)



code de la santé publique). Les expérimentations menées en France sont fondées sur des technologies d'imagerie non-ionisantes (ondes millimétriques).

Contrôle de produits de consommation

Depuis quelques années, l'utilisation d'appareils permettant la détection de corps étrangers dans certains produits de consommation se développe. Par exemple, la recherche d'éléments indésirables dans les produits alimentaires, les produits cosmétiques, etc.

Analyse par diffraction X

Les laboratoires de recherche s'équipent de plus en plus souvent de ce type d'appareils qui sont autoprotégés. Des dispositifs expérimentaux utilisés en vue d'analyse par diffraction X peuvent cependant être composés de pièces provenant de divers fournisseurs (goniomètre, porte échantillon, tube, détecteur, générateur haute tension, pupitre…) et assemblées par l'expérimentateur lui-même.

Analyse par fluorescence X

Les appareils portables à fluorescence X sont destinés à l'analyse de métaux et d'alliages.

Mesure de paramètres

Les appareils, fonctionnant sur le principe d'atténuation des rayons X, sont utilisés comme jauges industrielles pour réaliser des mesures de niveau de bouteilles, de fûts, des détections de fuites, des mesures d'épaisseur, des mesures de densité…

Traitement par irradiation

Plus généralement utilisés pour réaliser des irradiations, les appareils auto-protégés existent en plusieurs modèles qui peuvent parfois différer uniquement par la taille de l'enceinte autoprotégée, les caractéristiques du générateur de rayons X restant les mêmes.

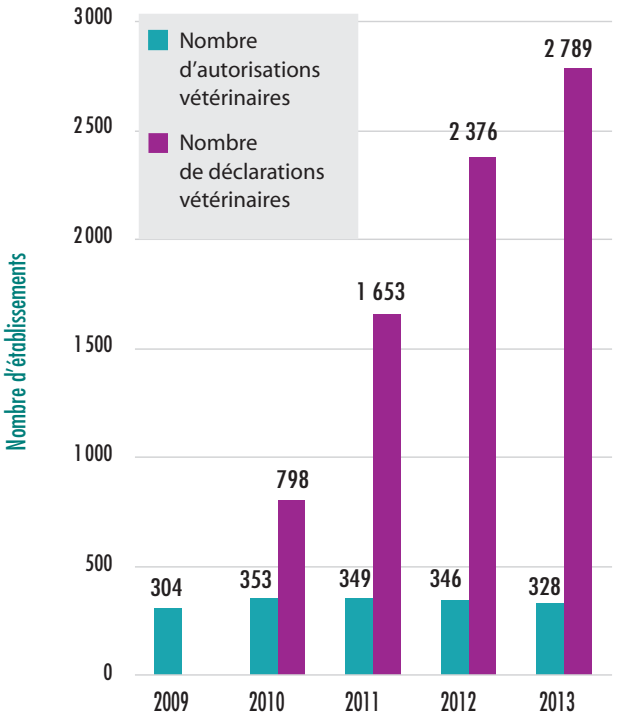
2-2 Le radiodiagnostic vétérinaire

La profession compte environ 16 000 praticiens vétérinaires et 14 000 employés non-vétérinaires. Les vétérinaires utilisent des appareils de radiodiagnostic dans un cadre similaire à celui des appareils utilisés en médecine humaine. Les activités de radiodiagnostic vétérinaire portent essentiellement sur les animaux de compagnie :

- 90 % des 5 793 structures françaises sont équipées d'au moins un appareil ;
- une quinzaine de scanners sont utilisés dans les applications vétérinaires, à ce jour à l'échelle nationale ;
- d'autres pratiques issues du milieu médical ont été plus récemment mises en œuvre : la scintigraphie, la curiethérapie ainsi que la radiothérapie externe.

Les soins pratiqués sur les animaux de grande taille (majoritairement les chevaux) requièrent l'utilisation d'appareils plus puissants dans des locaux spécialement aménagés (radiographie du bassin par exemple) et l'utilisation de générateurs de rayons X portables utilisés dans des locaux, dédiés ou non, ainsi qu'à l'extérieur. Cette activité, à fort enjeu de radioprotection pour les vétérinaires et les lads, fait l'objet d'une priorité de contrôle de l'ASN.

Graphique 4 : utilisation d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants pour les activités vétérinaires



Les appareils utilisés dans le secteur vétérinaire proviennent parfois du secteur médical. Cependant, la profession s'équipe de plus en plus d'appareils neufs développés spécifiquement pour ses besoins.

2-3 Les accélérateurs de particules

Le code de la santé publique définit un accélérateur comme étant un appareillage ou une installation dans lequel des particules chargées électriquement sont soumises à une accélération, émettant des rayonnements ionisants d'une énergie supérieure à 1 mégaélectronvolt (MeV).

La mise en œuvre de ce type de dispositifs est soumise au régime de déclaration ou d'autorisation prévu par les articles L. 1333-4 et R. 1333-17 du code de la santé publique. Ces installations, lorsqu'elles répondent aux caractéristiques visées à l'article 3 du décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des INB, sont répertoriées en tant qu'installation nucléaire de base.

Certaines applications nécessitent le recours à des accélérateurs de particules produisant, suivant les cas, des faisceaux de

photons ou d'électrons. Le parc d'accélérateurs de particules, qu'ils se présentent sous forme linéaire (linacs) ou circulaire (cyclotrons - voir point 1-3 - et synchrotrons), comprend en France environ 50 installations recensées (hors INB) qui peuvent être utilisées dans des domaines très divers tels que :

– la recherche pouvant nécessiter parfois le couplage de plusieurs machines (accélérateur, implanteur…) ;
– la radiographie (accélérateur fixe ou mobile) ;
– la radioscopie de camions et de conteneurs lors des contrôles douaniers (accélérateurs fixes ou mobiles) ;
– la modification des propriétés des matériaux ;
– la stérilisation ;
– la conservation de produits alimentaires ;
– etc.

Dans le domaine de la recherche, on peut citer deux installations de production de rayonnement synchrotron en France : l'ESRF de Grenoble (*European Synchrotron Radiation Facility*) et le synchrotron SOLEIL à Gif-sur-Yvette.

Récemment, des accélérateurs de particules ont été mis en œuvre en France pour la lutte contre la fraude et les grands trafics internationaux en utilisant le procédé de l'imagerie. Cette technologie, jugée efficace par les opérateurs, doit cependant être mise en œuvre sous certaines conditions afin de respecter les règles de radioprotection applicables aux travailleurs et au public, en particulier :

– l'interdiction d'activation des produits de construction, des biens de consommation et des denrées alimentaires prévue par l'article R.1333-4 du code de la santé publique, en veillant à ce que l'énergie maximale des particules émises par les accélérateurs mis en œuvre exclut tout risque d'activation des matières contrôlées ;
– l'interdiction d'usage des rayonnements ionisants sur le corps humain à d'autres fins que médicales. La recherche de migrants illégaux dans les véhicules de transport au moyen de technologies ionisantes est ainsi interdite en France ;
– la mise en place de procédures permettant de s'assurer que les contrôles opérés sur les marchandises ou les véhicules de transport ne conduisent pas à une exposition accidentelle de travailleurs ou de personnes. Lors de contrôles de type douanier par technologie scanner sur les camions par exemple, les chauffeurs doivent être tenus éloignés du camion et d'autres contrôles doivent être mis en place avant l'irradiation pour détecter l'éventuelle présence de migrants illégaux, afin d'éviter une exposition non justifiée de personnes pendant le contrôle.

2-4 Les autres appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

Cette catégorie d'appareils couvre l'ensemble des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants autres que ceux précités et non exclus par les critères d'exemption d'autorisation et de déclaration fixés à l'article R. 1333-18 du code de la santé publique.

Cette catégorie comprend notamment les appareils générant des rayonnements ionisants mais non utilisés pour cette propriété, les implanteurs d'ions, les appareils à soudure à faisceau d'électrons, les klystrons, certains lasers, certains dispositifs électriques comme par exemple des tests de fusible haute tension.

Comprendre

Les synchrotrons

De la même famille des accélérateurs circulaires de particules que les cyclotrons (voir point 1-3), le synchrotron, de taille beaucoup plus importante, permet d'atteindre des énergies de plusieurs gigaélectronvolts (GeV) à l'aide d'accélérateurs successifs. En raison de la faible masse des particules (généralement des électrons), l'accélération occasionnée par la courbure de leur trajectoire dans un anneau de stockage produit une onde électromagnétique lorsque les vitesses atteintes deviennent relativistes : le rayonnement synchrotron. Ce rayonnement est collecté à différents endroits appelés les lignes de lumière et est utilisé pour mener des expériences scientifiques.

3 La réglementation des installations industrielles, de recherche et vétérinaires

Sont rappelées ici les dispositions du code de la santé publique concernant spécifiquement les applications industrielles et de recherche prévues dans le code de la santé publique. Les règles générales sont détaillées dans le chapitre 3 du présent rapport.

3-1 Les Autorités réglementant les sources de rayonnements ionisants

L'ASN est l'autorité qui, en application du code de la santé publique, accorde les autorisations et reçoit les déclarations, suivant le régime applicable à l'activité nucléaire concernée.

Toutefois, le code de la santé publique prévoit une série de dérogations visant à alléger les contraintes administratives des exploitants. L'obligation de déclaration ou d'autorisation ne s'applique pas aux installations autorisées dans le cadre d'un autre régime :

– pour les sources radioactives détenues, fabriquées et/ou utilisées dans les installations autorisées au titre du régime minier (article 83 du code minier) ou dans les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) relevant des articles L. 511-1 à L. 517-2 du code de l'environnement, qui bénéficient d'un régime d'autorisation, le préfet est l'autorité en charge de prévoir dans ces mêmes autorisations des prescriptions relatives à la radioprotection des activités nucléaires exercées sur le site ;

– pour les installations et activités intéressant la défense nationale, l'Autorité de sûreté nucléaire de défense est en charge de la réglementation des aspects relatifs à la radioprotection ;

– pour les installations autorisées au titre du régime des INB, l'ASN règlemente les sources radioactives et appareils électriques émettant des rayonnements ionisants nécessaires au fonctionnement de ces installations dans le cadre de ce régime. La détention et l'utilisation des autres sources détenues sur le périmètre de l'INB restent soumises à autorisation au titre du R. 1333-17 du code de la santé publique.

Ces dérogations ne dispensent pas le bénéficiaire du respect des dispositions du code de la santé publique et en particulier de celles relatives à l'acquisition et à la cession des sources.

Les activités de distribution, importation et exportation de sources radioactives ne sont, en revanche, pas concernées par ces dérogations et sont soumises à une autorisation de l'ASN.

Les matières nucléaires font, quant à elles, l'objet d'une réglementation spécifique prévue à l'article L. 1333-2 du code de la défense. L'application de cette réglementation est contrôlée par le ministre de la Défense pour les matières nucléaires destinées aux besoins de la défense et par le ministre chargé de l'énergie pour les matières destinées à tout autre usage.

3-2 Les autorisations et déclarations des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales

3-2-1 La prise en compte des principes de radioprotection dans la réglementation des activités non médicales

En matière de radioprotection, l'ASN veille à l'application des trois grands principes de la radioprotection inscrits dans le code de la santé publique (article L. 1333-1) : la justification, l'optimisation des expositions et la limitation des doses (voir chapitre 2).

L'évaluation du bénéfice attendu d'une activité nucléaire et du détriment sanitaire associé peut conduire à interdire une activité pour laquelle le bénéfice apparaît insuffisant au regard du risque. Soit l'interdiction est prononcée de façon générique, soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection n'est pas délivrée ou reconduite. Les utilisations du radium, pour lequel le détriment sanitaire a été jugé trop important, ont été interdites il y a déjà plusieurs dizaines d'années en appliquant ce principe. Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification est initiée lors des renouvellements d'autorisation si l'état des connaissances et des techniques le justifie.

L'optimisation est une notion qui doit être appréciée en fonction du contexte technique et économique et elle nécessite une forte implication des professionnels. L'ASN considère en particulier que les fournisseurs d'appareils non médicaux sont au cœur de la démarche d'optimisation (voir point 1-3). En effet, ils sont responsables de la mise sur le marché des appareils et doivent donc concevoir ceux-ci de façon à réduire au minimum l'exposition des futurs utilisateurs. L'ASN contrôle également l'application du principe d'optimisation dans le cadre de l'instruction des dossiers d'autorisation, des inspections qu'elle réalise et lors de l'analyse des différents événements significatifs qui lui sont déclarés.

3-2-2 Les régimes d'autorisation et de déclaration applicables

Les demandes relatives à la détention et l'utilisation de rayonnements ionisants sont instruites par les divisions territoriales de l'ASN. L'instruction des demandes d'autorisation concernant la fabrication et la distribution de sources est, quant à elle, centralisée au niveau national.

Régime d'autorisation

Dans le cadre d'une démarche de simplification et d'approche graduée en fonction des risques et des enjeux radiologiques,

l'ASN a poursuivi le développement de nouveaux formulaires et la révision des formulaires de demande d'autorisation. Ainsi, des nouveaux formulaires ont été élaborés et mis en œuvre en 2013 :

– demande d'autorisation de détenir et d'utiliser un accélérateur de particules (cyclotron) et demande d'autorisation de fabriquer, de détenir et d'utiliser des radionucléides émetteurs de positons et de produits en contenant (formulaire AUTO/RN/FABCYC) ;
– demande d'autorisation d'importer/exporter des sources radioactives en vue de leur utilisation (formulaire AUTO/IMPEXP).

Ces formulaires, disponibles sur *www.asn.fr*, complètent le processus de révision de l'ensemble des formulaires débuté en 2011 selon une approche de graduation des risques en fonction de l'activité nucléaire envisagée. Afin de mieux prendre en compte la réalité des responsabilités dans les secteurs non médicaux où les sources radioactives et appareils sont souvent gérés par une structure, davantage que par un individu, ces nouveaux formulaires ouvrent la possibilité de demander des autorisations en tant que représentant d'une personne morale comme le permet l'article R. 1333-24 du code de la santé publique. Ils précisent également la liste des documents qui doivent être joints à la demande. L'ensemble des autres documents listés en annexe à la décision n° 2010-DC-0192 de l'ASN du 22 juillet 2010 doit bien sûr être en possession du demandeur et conservé à la disposition des inspecteurs en cas de contrôle. L'ASN est par ailleurs susceptible de demander des compléments dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation.

Régime déclaratif

Afin d'établir un équilibre des champs des activités soumises à déclaration ou autorisation, et donc une meilleure adaptation du niveau des exigences réglementaires aux enjeux de radioprotection, l'ASN a introduit un régime de déclaration dans les domaines industriel, de recherche et vétérinaire en 2009. Cette démarche a abouti à la publication de plusieurs décisions homologuées (voir chapitre 3) définissant, d'une part, le champ d'application de ce nouveau régime et, d'autre part, ses modalités de mise en œuvre.

Sont concernés :

– les appareils de radiodiagnostic vétérinaire utilisés exclusivement à poste fixe et répondant à l'une des conditions suivantes :
  • le faisceau d'émission est directionnel et vertical, à l'exclusion de l'ensemble des appareils de tomographie,
  • l'appareil est utilisé à des fins de radiographie endobuccale (Décision n° 2009-DC-0146 de l'ASN du 16 juillet 2009, modifiée par la décision n° 2009-DC-0162 du 20 octobre 2009, *Journal officiel* du 26 février 2010).
– les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants dont le débit d'équivalent de dose à 10 cm de toute surface accessible dans les conditions normales d'utilisation et du fait de leur conception est inférieur à 10 µSv/h.

Le formulaire de déclaration établi par l'ASN pour faciliter la mise en œuvre de la décision n° 2009-DC-0148 définissant le contenu détaillé des informations qui doivent être jointes aux déclarations a été conçu de façon à en simplifier l'utilisation et le traitement. Aucun document n'est à joindre au formulaire de déclaration si les appareils déclarés répondent aux exigences spécifiées dans les décisions de l'ASN et sont éligibles à ce régime. L'ASN mène parallèlement un projet de télé-déclaration permettant de simplifier encore les démarches des assujettis.

Dans un tout autre domaine, le régime de déclaration a été élargi, en 2012, aux entreprises assurant l'installation, la maintenance ou la dépose des détecteurs de fumée à chambre d'ionisation (voir point 3-3). À la suite de la publication le 15 mars 2012 de la décision n° 2011-DC-0252 de l'ASN, un formulaire de déclaration a été élaboré et mis en ligne sur *www.asn.fr*.

A ce jour, 75 entreprises de maintenance et dépose des détecteurs de fumée à chambre d'ionisation ont régularisé leur situation.

3-2-3 Les statistiques de l'année 2013

Fournisseurs

Compte tenu du rôle fondamental tenu par les fournisseurs de sources ou d'appareils en contenant pour la radioprotection des futurs utilisateurs (voir points 1-3 et 3-2-1), l'ASN exerce un contrôle renforcé dans ce domaine. Au cours de l'année 2013, 69 demandes d'autorisation ou de renouvellements d'autorisation ont été instruites par l'ASN et 56 inspections réalisées.

Utilisateurs

Cas des sources radioactives

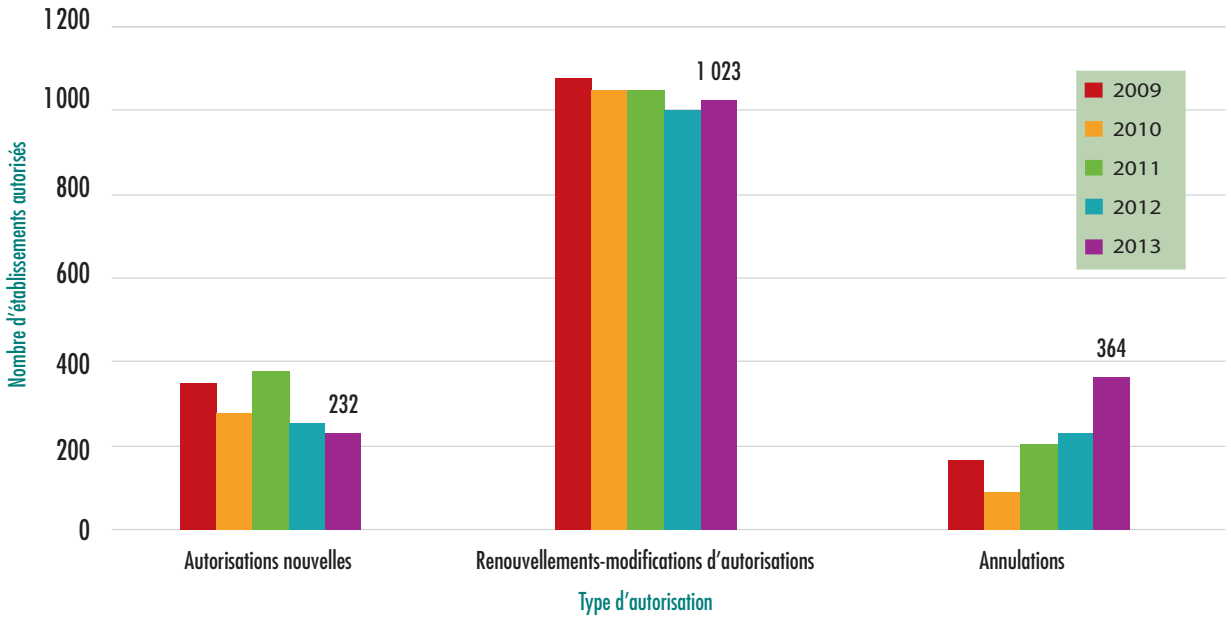
En 2013, l'ASN a instruit et notifié 232 autorisations nouvelles, 1 023 renouvellements ou mises à jour et 364 annulations d'autorisation. Le graphique 5 présente les autorisations délivrées ou annulées en 2013 et l'évolution de ces données ces cinq dernières années.

Une fois l'autorisation obtenue, le titulaire peut s'approvisionner en sources. Dans ce but, il reçoit de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) des formulaires de demande de fournitures permettant à l'institut de vérifier – dans le cadre de ses missions de tenue à jour de l'inventaire des sources de rayonnements ionisants – que les commandes se font conformément aux autorisations délivrées à l'utilisateur et à son fournisseur. Si tel est bien le cas, le mouvement est alors enregistré par l'IRSN qui avise les intéressés que la livraison peut être réalisée. En cas de difficulté, le mouvement n'est pas validé et l'IRSN saisit l'ASN.

Cas des générateurs électriques de rayonnements ionisants

L'ASN a en charge le contrôle de ces appareils depuis 2002 et monte progressivement en puissance dans ce domaine où de nombreuses régularisations administratives sont nécessaires. Elle a accordé, en 2013, 162 autorisations et 209 renouvellements d'autorisation pour l'utilisation de générateurs électriques de rayonnements X. Compte tenu des nouvelles dispositions réglementaires permettant la mise en œuvre d'un

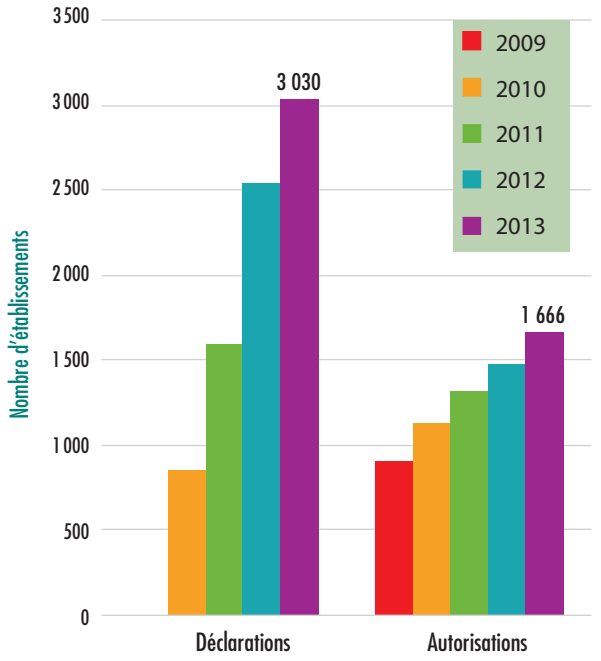
Graphique 5 : autorisations « utilisateur » de sources radioactives délivrées chaque année



régime de déclaration en lieu et place du régime d'autorisation depuis 2010, l'ASN a également délivré 483 récépissés de déclaration en 2013.

Au total, 1 666 autorisations et 3 030 récépissés de déclaration ont été délivrés pour des appareils électriques émettant des rayonnements ionisants depuis la parution du décret n° 2002-460. Le graphique 6 illustre cette évolution ces cinq dernières années.

Graphique 6 : nombre total d'autorisations et de déclarations « utilisateur » d'appareils électriques générant des rayonnements



3-3 Les activités non justifiées ou interdites

3-3-1 L'application de l'interdiction d'addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation ou de construction

Le code de la santé publique indique « *qu'est interdite toute addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les produits de construction* » (articles R. 1333-2 et 3).

Le commerce de pierres ou objets radioactifs de décoration, d'accessoires contenant des sources de tritium tels que les montres, porte-clés, les équipements de chasse (dispositifs de visée), des équipements de navigation (compas de relèvement) ou des équipements pour la pêche en rivière (détecteurs de touches) est notamment proscrit.

L'article R. 1333-4 du même code prévoit que des dérogations à ces interdictions peuvent, si elles sont justifiées par les avantages qu'elles procurent au regard des risques sanitaires qu'elles peuvent présenter, être accordées par arrêté du ministre chargé de la santé et, selon le cas, du ministre chargé de la consommation ou du ministre chargé de la construction après avis de l'ASN et du Haut Conseil de la santé publique (HCSP). Aucune dérogation n'est possible pour les denrées alimentaires, jouets, parures et produits cosmétiques.

Ce dispositif réglementaire a été mis en œuvre pour la première fois en 2011 dans le cadre d'une demande de dérogation pour l'utilisation d'un appareil d'analyse neutronique dans plusieurs cimenteries. L'ASN a été saisie par le Gouvernement pour instruire la demande de dérogation (avis ASN n° 2011-AV-0105 du 11 janvier 2011) et donner un avis sur un projet d'arrêté accordant cette dérogation (avis ASN n° 2011-AV-0124 du 07 juillet 2011).

La dérogation à l'interdiction d'addition de radionucléides pour l'utilisation de l'analyse neutronique dans le cadre de la fabrication du ciment a été accordée par arrêté du 18 novembre 2011 des ministres chargés de la santé et de la construction (*Journal officiel* du 3 décembre 2011).

Ampoules contenant une quantité faible de substances radioactives

Certaines ampoules, principalement les lampes à décharge de très haute intensité lumineuse utilisées dans des lieux publics ou des environnements professionnels ou encore dans certains véhicules, contiennent de petites quantités de substances radioactives (krypton 85, thorium 232 ou tritium). Ces substances ont pour fonction d'augmenter l'intensité lumineuse ou de faciliter l'allumage des ampoules. Ces ajouts de substances radioactives sont fréquents depuis plusieurs dizaines d'années.

Sur la base d'évaluations techniques démontrant leur très faible impact en matière de radioprotection, plusieurs pays européens ont exempté ces objets du régime d'autorisation ou de déclaration prévu par la réglementation européenne relative à la radioprotection.

L'ASN s'est saisie de ce dossier depuis 2009 en rappelant aux industriels concernés par la production et la distribution des ampoules que l'introduction intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation est interdite en France par le code de la santé publique. Afin de régulariser leur situation, les industriels ont déposé un dossier de demande de dérogation à cette interdiction auprès de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR). L'ASN a indiqué, en avril 2012, sur la base des premiers éléments résultant de cette instruction, qu'elle n'identifiait pas de risque sanitaire qui la conduirait à demander, de manière préventive, l'arrêt de la commercialisation de ces lampes et le retrait des lampes installées.

3-3-2 L'application du principe de justification pour les activités existantes

La justification des activités existantes doit être périodiquement réévaluée en fonction des connaissances et de l'évolution des techniques, en application du principe décrit au point 3-2-1. Lorsque les activités ne sont plus justifiées au regard du bénéfice apporté ou au regard d'autres technologies non ionisantes apportant un bénéfice comparable, elles doivent être retirées du marché. Suivant le contexte technique et économique, notamment lorsqu'une substitution de technologies est nécessaire, une période transitoire pour le retrait définitif du marché peut s'avérer nécessaire.

Détecteurs de fumée contenant des sources radioactives

Des appareils contenant des sources radioactives sont utilisés depuis plusieurs décennies pour détecter la fumée dans les bâtiments, dans le cadre de la politique de lutte contre les incendies. Ces appareils comprennent deux chambres d'ionisation dont une seule laisse pénétrer les gaz de combustion. En comparant l'intensité du courant traversant les deux chambres, on peut détecter une évolution de l'atmosphère lorsque de la fumée pénètre dans la chambre non étanche. Cela permet le déclenchement de l'alarme incendie. Plusieurs types de radionucléides ont été employés (américium 241, plutonium 238, nickel 63, krypton 85). L'activité des sources utilisées ne dépasse pas 37 kBq pour les plus récents d'entre eux et la structure de l'appareil empêche, en utilisation normale, toute propagation de substances radioactives dans l'environnement.

De nouvelles technologies non ionisantes sont venues progressivement concurrencer ces appareils. Des appareils optiques fournissent désormais une qualité de détection comparable, qui permet de répondre aux exigences réglementaires et normatives de détection incendie. L'ASN considère donc que les appareils de détection de la fumée utilisant des sources radioactives ne sont plus justifiés et que les sept millions de détecteurs ioniques de fumée répartis sur 300 000 sites doivent être progressivement remplacés.

Sur une proposition de l'ASN, des évolutions réglementaires ont été élaborées. Elles ont été soumises pour consultation à divers groupements et entités représentatives des différentes parties prenantes. Elles ont également fait l'objet d'un examen par le Groupe permanent d'experts en radioprotection (GPRAD), le HCSP, le commissaire à la simplification et la Commission consultative d'évaluation des normes. Une note de présentation a parallèlement été mise en ligne sur le site Internet du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).

L'arrêté portant dérogation à l'article R.1333-2 du code de la santé publique pour les détecteurs de fumée à chambre d'ionisation a été signé, après l'avis n° 2011-AV-0134 de l'ASN, le 18 novembre 2011 et a été publié au *Journal officiel* le 3 décembre 2011. Deux décisions de l'ASN publiées le 15 mars 2012 complètent le dispositif réglementaire :

1. Décision n° 2011-DC-0252 du 21 décembre 2011 soumettant certaines activités nucléaires à déclaration en application du 2° de l'article R. 1333-19 du code de la santé publique ;
2. Décision n° 2011-DC-0253 du 21 décembre 2011 définissant les conditions particulières d'emploi, ainsi que les modalités d'enregistrement, les règles de suivi, la reprise et l'élimination des détecteurs de fumée à chambre d'ionisation.

Ces textes rappellent notamment les responsabilités des détenteurs de détecteurs ioniques et établissent un échéancier de 10 ans pour faire procéder au retrait ou au remplacement des détecteurs.

Les détenteurs doivent établir ou faire établir une fiche de recensement de leur installation et la transmettre à un installateur, mainteneur ou déposeur autorisé ou déclaré auprès de l'ASN avant le 31 décembre 2014. Ces fiches et leurs mises à jour permettront de suivre la décroissance du parc de détecteurs ioniques installés sur le territoire français tout au long de la phase de retrait. L'IRSN, qui est en charge du traitement des fiches, estime pouvoir éditer un premier bilan en 2015.

Un an après la mise en œuvre du nouveau dispositif réglementaire pour les activités de dépose et maintenance des détecteurs de fumée ioniques, 75 établissements ont déclaré leur activité à

l'ASN. A ceux-là, s'ajoutent plus d'une centaine d'établissements qui sont couverts par une autorisation, le plus souvent nationale.

L'ASN entretient des relations étroites avec l'association QUALDION, qui labellise les établissements respectueux de la réglementation et compétents en sécurité incendie, et participe avec elle à des campagnes de communication auprès des détenteurs de détecteurs ioniques et des professionnels (salon Expoprotection, salon des Maires…).

Parasurtenseurs

Les parasurtenseurs (parfois appelés parafoudres), à ne pas confondre avec les paratonnerres, sont de petits objets, très faiblement radioactifs, utilisés pour protéger les lignes téléphoniques des surtensions en cas de foudre. Il s'agit de dispositifs étanches, souvent en verre ou céramique, enfermant un petit volume d'air contenant des radionucléides pour pré-ioniser l'air et faciliter l'amorçage. L'utilisation de ces objets a progressivement été abandonnée depuis la fin des années 70 mais le nombre de parasurtenseurs à déposer, collecter et éliminer reste très important (de l'ordre d'un million d'unités). Ces appareils ne présentent pas, lorsqu'ils sont installés, de risques d'exposition pour les personnes. En revanche, un risque d'exposition et/ou de contamination peut exister si ces objets sont manipulés sans précaution ou s'ils sont détériorés. Ces risques doivent être pris en compte lors des opérations de dépose, d'entreposage et d'évacuation, de façon à protéger le public et les travailleurs. L'ASN l'a rappelé à France Télécom qui a engagé un processus expérimental de recensement, dépose, tri et élimination des parasurtenseurs dans la région Auvergne. À l'issue de cette phase, un plan d'action national destiné à organiser la dépose et l'élimination de l'ensemble des parasurtenseurs présents sur le territoire national sera établi et mis en œuvre de manière progressive sur les prochaines années.

Paratonnerres

L'ASN souhaite une reprise progressive et organisée des paratonnerres radioactifs et sensibilise depuis plusieurs années les professionnels pour s'assurer que le retrait de ces objets se fasse en garantissant le respect de la radioprotection des travailleurs et du public. L'ASN a renforcé cette action en rappelant leurs obligations aux professionnels concernés, notamment celle de disposer d'une autorisation de l'ASN pour l'activité de dépose et d'entreposage des paratonnerres en application des articles L.1333-1, L.1333-4, R.1333-17 du code de la santé publique. Des actions de contrôle sur le terrain vis-à-vis des sociétés impliquées dans la reprise de ces objets sont également menées par l'ASN.

En 2012, l'ASN a lancé une campagne de mesures avec l'IRSN et en collaboration avec des entreprises afin d'évaluer les moyens de protection nécessaires lors de la dépose de paratonnerres radioactifs. Les résultats de cette campagne permettront l'édition d'un guide à l'attention des professionnels. Ce guide, actuellement en cours d'élaboration par l'ASN, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) et l'IRSN devrait être publié en 2014.

Pour parvenir à terme à la dépose de l'ensemble du parc installé, la localisation des paratonnerres radioactifs sur le territoire est une étape essentielle. C'est l'un des objectifs de l'association INAPARAD et de son site *www.paratonnerres-radioactifs.fr*.

L'ASN souligne l'intérêt de ce recensement et de l'information portée aux détenteurs de ces paratonnerres. Elle rappelle

Les paratonnerres radioactifs

En 1914, un scientifique hongrois, Léo Szilárd, met au point le premier paratonnerre à tête radioactive. En 1932, la société française Hélita commercialise le premier paratonnerre radioactif. Des sociétés développeront par la suite d'autres produits dont les marques Duval Messien, Franklin France et Indelec. La présence de sources radioactives sur la tête du paratonnerre devait permettre d'augmenter le rayon de protection par rapport à un paratonnerre « classique », en rendant l'air conducteur au voisinage des sources scellées. Ils ont été équipés, selon leur type, par des sources scellées au radium 226 puis à l'américium 241.

Les paratonnerres radioactifs ont été fabriqués et installés en France entre 1932 et 1986. L'interdiction de la commercialisation des paratonnerres radioactifs a été prononcée en 1987. Le démontage des paratonnerres radioactifs déjà installés n'a pas été rendu obligatoire par cet arrêté. Aussi, hormis dans certaines ICPE (arrêté du 15 janvier 2008 qui fixe le retrait au 1er janvier 2012) et dans certaines installations relevant du ministre de la Défense (arrêté du 1er octobre 2007 qui fixe une date limite de retrait au 1er janvier 2014), il n'y a pas à ce jour d'obligation de dépose des paratonnerres radioactifs installés sur le territoire français.

L'ANDRA estime à 40 000 le nombre de paratonnerres radioactifs encore installés en France. L'ASN considère que ces objets radioactifs, même s'ils ne présentent généralement pas de risques tant qu'ils ne sont pas manipulés, contiennent des sources d'activité significative et présentent par conséquent des risques d'exposition pour les personnes qui seraient en contact avec eux, par exemple à l'occasion de leur démontage.

Par ailleurs, l'expérience a montré que le confinement des sources radioactives peut s'altérer avec le temps, augmentant ainsi les risques radiologiques lors de la dépose du paratonnerre. Les opérations de dépose doivent donc être réalisées par des sociétés spécialisées et être orientées vers les filières d'évacuation mises en place par l'ANDRA.

cependant que les déposes de paratonnerres ne sont pas, à ce jour, obligatoires, et qu'elles doivent être réalisées par des entreprises autorisées. Localement, des priorités peuvent être établies en fonction de l'état physique des paratonnerres et/ou des projets de réhabilitation des immeubles concernés.

Des informations complémentaires sur les paratonnerres radioactifs sont disponibles sur *www.andra.fr* et *www.paratonnerres-radioactifs.com*.

3-4 Le renforcement de la réglementation des appareils électriques générateurs de rayonnements ionisants

L'ASN souhaite compléter les dispositions introduites en 2007 dans le code de la santé publique et achever ainsi l'élaboration du cadre réglementaire permettant de soumettre à autorisation la distribution des appareils électriques générateurs de rayonnements ionisants au même titre que les fournisseurs de sources radioactives. Sur ce point, l'expérience montre qu'une instruction technique de dossier entre l'ASN et les fournisseurs/fabricants d'appareils apporte des gains substantiels en termes d'optimisation de la radioprotection (voir points 1-3 et 3-2-1).

Il n'existe pas pour les appareils électriques utilisés à des fins non médicales d'équivalent au marquage CE obligatoire pour les dispositifs médicaux, attestant de la conformité à plusieurs normes européennes et abordant divers thèmes dont la radioprotection. Par ailleurs, le retour d'expérience montre qu'un grand nombre d'appareils ne disposent pas d'un certificat de conformité aux normes applicables en France. Ces normes sont obligatoires depuis de nombreuses années mais certaines de leurs exigences sont devenues en partie obsolètes ou inapplicables du fait de l'absence de révisions récentes.

L'ASN a donc pris des contacts dès 2006 avec le ministère du Travail, le Laboratoire central des industries électriques (LCIE), le CEA et l'IRSN et incité l'Union technique de l'électricité (UTE) à engager la mise à jour de ces normes.

Concernant la conception des appareils, en l'absence de référentiel technique pertinent tant au plan national qu'international, l'ASN s'est engagée dans une réflexion pour faire évoluer les exigences techniques applicables pour autoriser les appareils. Après avoir présenté des premières orientations au GPRAD en juin 2010, l'ASN a poursuivi ses travaux avec l'appui de l'IRSN et avec le concours d'autres acteurs de référence comme le CEA et le LCIE, en vue d'élaborer un référentiel technique pour ce type d'appareils. Les résultats des travaux techniques ont été présentés au GPRAD en décembre 2011.

À l'image de la décision n° 2008-DC-0109 de l'ASN relative à la distribution de sources radioactives, l'ASN prépare actuellement les modifications réglementaires nécessaires sur la base des travaux réalisés. Ces travaux, menés en collaboration avec l'IRSN en 2013 seront présentés au GPRADE en 2014 et permettront de définir les exigences minimales auxquelles doivent répondre les appareils électriques générant des rayonnements X.

Concernant la conception des installations, l'UTE a conduit un processus de révision des normes NF-C 15-160 et des normes spécifiques associées (normes d'installation). Sur la base de ces travaux, l'ASN a engagé une mise à jour des règles de conception et d'aménagement des installations à l'intérieur desquelles sont produits et utilisés des rayonnements X. Après plusieurs présentations des orientations et prescriptions aux Groupes permanents d'experts en radioprotection (GPRAD) et pour les applications médicales des rayonnements ionisants (GPMED), l'ASN a publié la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013 fixant les règles techniques minimales de conception des installations dans lesquelles sont présents des rayonnements X qui a été homologuée le 22 août 2013. Cette décision concerne des installations du domaine industriel et scientifique (recherche) comme la radiographie industrielle en casemate par rayonnements X, la radiologie vétérinaire, et également des installations du domaine médical comme la radiologie conventionnelle, la radiologie dentaire et les scanners (voir chapitres 3 et 9).

Cet arrêté abroge, par ailleurs, l'arrêté du 30 août 1991 déterminant les conditions d'installation auxquelles doivent satisfaire les générateurs électriques de rayons X.

La décision est entrée en vigueur le 1er janvier 2014.

3-5 La détection de la radioactivité en France

L'ASN considère comme préoccupante l'augmentation du nombre de cas de détection de radioactivité dans les métaux et biens de consommations à travers le monde.

Depuis 2010, l'ASN a eu connaissance de 37 événements relatifs à la détection de substances radioactives dans les flux de marchandises dans le monde : 28 détections réalisées par des portiques installés au niveau des frontières (ports, aéroports), 9 par des installations privées gérées par des sites industriels.

Les produits majoritairement incriminés sont les suivants :
- des produits finis contaminés dont des biens de consommation, d'équipement ou de production (ustensiles de cuisine, sac à main, équipements sportifs, vanne, essieux, machine-outil, grille de radiateurs, barre d'acier, etc.) ;
- des produits semi-finis contaminés (lingots, ferraille...) ;
- des sources scellées elles-mêmes.

Dans 62% des cas, le radionucléide détecté est d'origine artificielle. Il s'agit de radionucléides initialement fabriqués et conditionnés sous forme de sources radioactives scellées destinées à être utilisées dans l'industrie ou dans le secteur médical. Par manque de contrôle dans les pays d'origine, ces sources radioactives finissent par intégrer les filières de recyclage de la ferraille.

Si elles ne sont pas détectées à temps, elles sont fondues dans les usines de production de lingots métalliques, contaminant ainsi la matière première et tous les produits semi-finis et finis issus de ces matières premières à travers le monde.

Dans les autres cas, les radionucléides sont d'origine naturelle. Ce phénomène est nouveau, diffus et en pleine expansion. Il est dû à l'utilisation de céramiques à base de thorium (la tourmaline) notamment dans l'industrie textile. En 2011, à la suite de plusieurs signalements, l'ASN a saisi l'IRSN pour procéder à l'analyse de plusieurs produits commercialisés. Les conclusions de cette étude montrent que l'exposition d'une personne aux rayonnements émis par ces textiles reste très faible, mais peut dans certains cas, être supérieure à la limite réglementaire annuelle pour le public (1 mSv). L'ASN reste vigilante sur ces produits, informe les industriels concernés lorsqu'ils sont identifiés et fait procéder à des analyses complémentaires si nécessaire.

La détection de la radioactivité dans les marchandises aux frontières ne fait actuellement pas l'objet de protocole européen ou international et il n'existe pas à ce jour en France de contrôles spécifiques pour rechercher des substances radioactives dans les flux de marchandises aux frontières françaises. Certaines entreprises sont équipées de moyens de détection mis en place soit pour répondre à la réglementation en vigueur prise au titre du code de l'environnement (déchetteries, hôpitaux, installations de stockage de déchets, etc.) soit pour répondre à des impératifs commerciaux dictés par leur partenaires (commerce international avec les États-Unis).

L'ASN, au vu de ce retour d'expérience, a renforcé dans ce domaine ses contacts avec les administrations concernées et avec ses homologues européens afin de disposer des informations reçues des pays frontaliers. Ainsi, la Belgique informe l'ASN en cas de déclenchement de ses portiques par des transports destinés à la France. Dans de tels cas, des investigations complémentaires sont menées afin d'identifier les sociétés concernées (négociants, fabricants et importateurs) et/ou le pays exportateur et définir le devenir des marchandises.

L'ASN considère qu'il est nécessaire pour la France de se doter rapidement d'une stratégie nationale de détection de la radioactivité sur le territoire et de réaliser les investissements correspondants en matériel et en formation.

Compte tenu des retombées économiques éventuelles que peuvent engendrer ces incidents, l'ASN recommande à tous les industriels entretenant des échanges commerciaux de produits à base de métal avec des pays en dehors de l'Union européenne de réaliser des contrôles sur le niveau de radioactivité des produits importés.

3-6 La mise en place d'un contrôle de la protection des sources radioactives contre les actes de malveillance

Si les mesures de sûreté et de radioprotection auxquelles conduit la réglementation permettent de garantir un certain niveau de protection face au risque d'actes malveillants, elles ne peuvent être considérées comme suffisantes. Un renforcement du contrôle de la protection contre les actes de malveillance utilisant des sources radioactives scellées dangereuses a donc été vivement encouragé par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui a publié dans ce domaine un code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (approuvé par le Conseil des Gouverneurs le 8 septembre 2003) ainsi que des orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives (publiées en 2005). Le G8 a soutenu cette démarche, notamment lors du sommet d'Evian (juin 2003), et la France a confirmé à l'AIEA qu'elle travaillait en vue de l'application des orientations énoncées dans le code de conduite (engagements du Gouverneur pour la France du 7 janvier 2004 et du 19 décembre 2012). L'objectif général du code est d'obtenir un niveau élevé de sûreté et de sécurité des sources radioactives qui peuvent présenter un risque important pour les personnes, la société et l'environnement.

Le contrôle des sources à des fins de radioprotection et de sûreté et celui à des fins de lutte contre les actes de malveillance présentent de nombreuses interfaces et des objectifs cohérents. C'est la raison pour laquelle les homologues de l'ASN à l'étranger sont en général chargés de contrôler les deux domaines. L'ASN dispose pour ce faire d'une solide connaissance de terrain des sources concernées, que ses divisions territoriales inspectent régulièrement.

Le Gouvernement a décidé de confier à l'ASN le contrôle des mesures de suivi et de protection incombant au responsable de l'activité nucléaire. Il pourrait notamment s'agir de limiter l'accès aux sources à des personnes dûment autorisées, d'interposer une ou plusieurs barrières de protection physique entre la source et les personnes non autorisées, de rendre obligatoire des dispositifs de détection des intrusions ou d'assurer le suivi des sources. Le processus législatif initié en 2008 par le Gouvernement avec le concours de l'ASN a conduit au dépôt d'un projet de loi au Sénat en 2012.

Comme elle l'avait annoncé, l'ASN a poursuivi ses travaux de préparation des textes d'application nécessaires à la mise en place effective du contrôle et renforcé les actions de repérage de l'état des lieux sur les installations existantes. Ce repérage, centré sur les établissements détenteurs de sources scellées de haute activité, a conduit à la réalisation en 2013 de 106 visites de la part de l'ASN.

Par ailleurs, afin de disposer d'une vision homogène sur l'ensemble du territoire, de renforcer la formation des inspecteurs de la radioprotection de l'ASN dans ce nouveau champ de compétence, et d'anticiper pour une prise en charge rapide et efficace de cette nouvelle mission, des outils adaptés ont été élaborés, diffusés et présentés aux inspecteurs de chaque division de l'ASN. Ces modules de formation ont vocation à se développer au fur et à mesure de l'avancement des travaux et à être intégrés à la formation initiale des inspecteurs.

Ces visites de repérage permettront notamment d'étudier l'impact des prescriptions techniques envisagées et en cours de définition dans le cadre d'un groupe de travail piloté par le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) du ministère en charge de l'environnement auquel l'ASN participe activement en apportant notamment sa connaissance des installations.

4 Les principaux incidents en 2013

Les contrôles appliqués aux sources de rayonnements et le bilan complet des événements de radioprotection dans le domaine hors INB sont présentés dans le chapitre 4 de ce présent rapport.

Dans le domaine de la gammagraphie, à la suite des incidents survenus en 2012 concernant les blocages de sources de gammagraphie industrielle (centrale nucléaire du Blayais et raffinerie Esso à Fos-sur-Mer), auxquels s'ajoutent celui du 22 septembre 2011 au sein de l'entreprise STIC à Rambervillers (88) au cours d'un contrôle de soudure réalisé par le Laboratoire d'essais de Montereau (78), et ceux survenus en 2010 au sein de l'entreprise Feursmétal à Feurs (42) et de celle de Hachette et Driout à Saint-Dizier (52), l'ASN a engagé une réflexion approfondie avec les parties prenantes et l'IRSN sur le retour d'expérience des incidents récents. Elle a réuni le 28 novembre 2012 et le 25 septembre 2013 l'ensemble des parties prenantes qui font un constat partagé sur la nécessité d'identifier des solutions techniques génériques permettant de faciliter la récupération des sources de gammagraphie dont le contrôle aurait été perdu. L'ASN a également organisé des réunions techniques pour définir des scénarios types de pertes de contrôle de sources et élaborer des solutions techniques de récupération.

Inspection de l'ASN sur un chantier de gammagraphie, à Boulogne-Billancourt - Octobre 2013

Deux autres incidents de blocage de sources ont également eu lieu en 2013 au sein de l'entreprise AREVA NP à Saint-Marcel (71) et sur la plate forme industrielle SOBEGI (société PRORAD) de Lacq (64).

L'ASN considère qu'il s'agit d'incidents sérieux et estime préoccupante l'augmentation du nombre d'incidents qui révèle le manque de culture de radioprotection et de prise en compte des risques par les opérateurs. Bien que la réglementation soit globalement respectée et plus exigeante que les standards internationaux, l'ASN estime que des améliorations doivent être apportées à la préparation des chantiers et à la gestion des incidents en impliquant davantage les donneurs d'ordre, notamment en pétrochimie.

Après avoir adressé le 27 septembre 2012 une lettre circulaire à l'ensemble des opérateurs leur rappelant la réglementation et leur demandant que des améliorations soient apportées à la

Comprendre

Le blocage de la source en gammagraphie

La gammagraphie est une technique de contrôle non destructif consistant à positionner une source radioactive à proximité de l'élément à contrôler de façon à obtenir un film radiographique permettant ensuite, par lecture du film, un contrôle de qualité de la pièce.

La perte de contrôle de la source est une des principales causes d'incident dans ce domaine. Elle peut engendrer de fortes expositions des travailleurs se trouvant à proximité, voire du public en cas de travaux en zone urbaine. Cette perte de contrôle se rencontre principalement dans deux situations :

– la source radioactive reste bloquée dans la gaine d'éjection. L'origine du blocage est souvent liée à la présence de corps étrangers dans la gaine ou à une dégradation de la gaine ;
– le porte source contenant le radionucléide n'est plus solidaire de la télécommande. Le câble reliant source et télécommande n'est pas correctement raccordé et la source ne peut plus être manœuvrée.

La France dispose d'un parc de gammagraphes répondant à des prescriptions techniques plus strictes que les standards internationaux. Toutefois, les défaillances de matériel ne peuvent pas être écartées, notamment en cas de mauvais entretien du matériel. De mauvaises manipulations sont également souvent observées à la suite des incidents.

D'autre part, l'ASN note que les procédures et gestes à suivre par les radiologues confrontés à ces situations ne sont pas suffisamment connus et respectés.

préparation des chantiers et à la gestion des incidents, l'ASN a engagé avec la Direction générale du travail (DGT) une démarche visant à une refonte des textes réglementaires existants en la matière avec un renforcement des exigences dans le domaine de la justification compte tenu de l'existence de méthodes de substitution reconnues.

La conception des appareils, des installations, l'utilisation des appareils notamment sur chantiers et la formation des opérateurs seront examinés dans le cadre de ce processus de refonte réglementaire et au sein du groupe de travail regroupant les parties prenantes.

Incident du 16 octobre 2013 – Société PRORAD, plateforme industrielle SOBEGI de Lacq (Pyrénées-Atlantiques)

L'ASN a été informée le 16 octobre 2013 par la société PRORAD d'un incident survenu dans un local d'entreposage de gammagraphes situé à proximité des unités chimiques de la plateforme SOBEGI de Lacq (64).

Dans la nuit du 15 au 16 octobre 2013, deux opérateurs de la société PRORAD effectuaient des contrôles radiographiques sur les installations industrielles de la plateforme avec un gammagraphe de type GAM 80, équipé d'une source radioactive d'iridium 192 de 1,12 TBq. À la suite de difficultés de fonctionnement du gammagraphe, les opérateurs ont arrêté les contrôles radiographiques et ont transporté l'appareil dans son local d'entreposage. Ils ont ensuite entrepris des manipulations à l'issue desquelles il n'a pas été possible de réintégrer la source dans sa position de sécurité. Cette situation a été détectée par la mise en évidence d'un débit de dose anormalement élevé à l'avant du gammagraphe. Les opérateurs ont finalement sécurisé la zone en déposant des protections plombées sur l'appareil.

Le jeudi 17 octobre 2013, l'ASN a mené une inspection sur le site afin de contrôler la pertinence du périmètre de sécurité mis en œuvre autour de l'appareil et d'évaluer ses conditions d'entreposage. L'ASN considère que les opérateurs ont correctement réagi en suspendant les contrôles radiographiques et en ramenant le gammagraphe dans son local d'entreposage. En revanche, l'ASN juge très insuffisantes l'analyse de risques et l'estimation dosimétrique prévisionnelle concernant certaines manipulations.

L'ASN a demandé que les actions permettant un retour à une situation normale soient définies avec le concours d'entreprises spécialisées. Les opérations permettant de réintégrer la source en position de sécurité ont fait l'objet d'un examen technique et d'une autorisation de l'ASN préalablement à leur réalisation. Elles ont été conduites avec succès le 11 décembre 2013.

Cet événement n'a engendré aucune exposition anormale des travailleurs et du public et a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Incident du 9 septembre 2013 – Usine AREVA à Saint-Marcel (Saône-et-Loire)

L'ASN a été informée le 9 septembre 2013 par AREVA NP d'un incident survenu sur un appareil de gammagraphie dans son établissement de Saint-Marcel (71).

À l'issue d'un contrôle radiographique réalisé dans un des trois bunkers dédiés de l'établissement, les opérateurs ont constaté que la source radioactive n'avait pas réintégré sa position de sécurité alors que l'appareil, un gammagraphe de type GMA 2500 muni d'une source de cobalt 60 d'une activité de 11,2 TBq, commandé électriquement à distance, est muni d'un dispositif qui ramène automatiquement la source dans son bloc de protection en fin d'opération.

Les opérateurs ont immédiatement prévenu la personne compétente en radioprotection (PCR) de la société qui a procédé à la mise en sécurité de l'installation en condamnant l'accès au bunker.

En lien avec la société CEGELEC, fournisseur de l'appareil, AREVA a proposé de réaliser dans un premier temps une série de mesures de l'ambiance radiologique afin de lui permettre de définir les conditions d'intervention les plus adaptées.

Compte tenu des débits de dose relevés lors de ces mesures, une intervention manuelle a été possible depuis l'intérieur du bunker. Cette opération, réalisée le 25 septembre 2013, a permis le retour de la source dans sa position de sécurité à l'intérieur de l'appareil.

Le gammagraphe a été transféré pour expertise technique dans les locaux de la société CEGELEC à Brétigny-sur-Orge.

L'ASN a procédé le 22 octobre 2013 à une inspection des conditions de réalisation de cette expertise, réalisée dans les locaux de CEGELEC et en présence d'AREVA.

Ce premier examen n'a pas permis d'identifier les causes du blocage de la source. L'ASN a demandé à CEGELEC et AREVA NP de poursuivre les investigations.

Cet événement n'a engendré aucune exposition anormale des travailleurs et du public et a été classé au niveau 0 de l'échelle INES.

5 L'appréciation sur la radioprotection dans les domaines industriel, de recherche et vétérinaire, et perspectives

Dans le domaine du contrôle des applications des rayonnements ionisants dans le secteur industriel, de la recherche et vétérinaire, l'ASN œuvre pour que les opérateurs prennent pleinement en compte les risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants. Ceci est d'autant plus nécessaire que les acteurs sont divers et nombreux.

Radiographie industrielle

Les activités de radiologie industrielle sont des activités à forts enjeux de radioprotection pour les travailleurs et constituent une priorité d'inspection pour l'ASN, avec plus de 110 inspections réalisées par an dans ce domaine, y compris des inspections inopinées de nuit sur chantiers.

L'ASN a mené en 2013 une enquête nationale dans le domaine de la radiographie industrielle afin de préciser l'organisation de ce secteur sur le territoire et notamment le nombre et la répartition des installations, le nombre de tirs effectués et les effectifs des radiologues.

D'après l'enquêté menée, 70 % des agences de radiographie industrielle disposent d'une installation fixe spécialisée (casemates) et 70 % des agences travaillent également en configuration dite « de chantier ».

50% des tirs réalisés en radiographie industrielle sont effectués en configuration de chantier. Dans cette configuration, les gammagraphes à l'iridium 192 sont les plus utilisés puisqu'ils concernent les deux tiers des chantiers. Les générateurs X sont utilisés principalement sur les autres chantiers. Très peu de tirs sont menés hors casemate avec des accélérateurs de particules, ou des gammagraphes au cobalt 60 ou au sélénium 75. Au global, un tir sur trois est effectué avec de l'iridium 192 en configuration de chantier. Les lieux de ces chantiers sont principalement les ateliers et procédés industriels ainsi que les INB.

La part importante de tirs au sein d'ateliers industriels suggère une application insuffisante du principe de justification car des pièces auraient vraisemblablement pu être transportées en casemate sécurisée dans de nombreux cas.

Par ailleurs, au travers de ses inspections, l'ASN juge que la prise en compte des risques est contrastée suivant les entreprises. La réglementation est globalement respectée en matière de formation des intervenants, de contrôle externe périodique des sources et appareils et de dosimétrie des travailleurs. En revanche, malgré des progrès, les préparations des interventions, notamment sur chantier pour la délimitation du zonage, les évaluations prévisionnelles de dose, et la coordination entre donneurs d'ordre et prestataires pour renforcer la préparation des interventions et permettre la mise en œuvre de mesures de prévention efficaces méritent encore une attention particulière de la part des différents intervenants. L'ASN juge préoccupants les défauts observés en matière de zonage car il constitue la principale barrière de sécurité en configuration de chantier en particulier pour prévenir les expositions incidentelles.

Les conditions d'opération sur chantier (accès difficile, travail nocturne…), l'entretien du matériel (projecteurs, gaines…) sont des paramètres majeurs pour la sécurité des personnes. Les incidents ont souvent pour origine des sources bloquées en dehors de la position de sécurité. L'ASN note que les cadences de tirs et l'état du matériel ne sont pas sans lien avec la probabilité d'incident. Elle rappelle par ailleurs que toute anomalie constatée lors de l'utilisation d'un gammagraphe, notamment des efforts anormaux lors de l'éjection ou de retour de la source, devrait conduire à un arrêt immédiat des opérations et à un contrôle du matériel. Par ailleurs, toute tentative de dépannage après un blocage de source devrait être proscrite et entraîner la mise en œuvre des plans d'urgence internes imposés par la réglementation et rarement établis.

Dans le domaine de la justification et de l'optimisation, les réflexions engagées par les professionnels du contrôle non destructif ont abouti à l'élaboration de guides. Parmi eux, on peut citer :
- un guide permettant d'apporter des éléments de réponse aux industriels souhaitant trouver une alternative au seul contrôle par gammagraphie à l'iridium 192 des soudures de fabrication des tuyauteries (projet ALTER'X piloté par l'Institut de soudure) ;
- un guide piloté par la Confédération française pour les essais non-destructifs (COFREND) ayant pour but de promouvoir l'utilisation de méthodes de substitution qui comprennent des outils fonctionnels tels qu'un logigramme d'identification des conditions de remplacement de la gammagraphie ou des grilles de description du contrôle et de ses objectifs.

L'ASN juge insuffisante la mise en œuvre de ces guides et recommandations dans ce domaine et estime que les donneurs d'ordre ont un rôle primordial à jouer pour faire progresser la radioprotection dans le domaine de la radiographie industrielle, en particulier au niveau de l'évolution des codes de construction et de maintenance des équipements industriels afin de privilégier l'utilisation de méthodes de contrôle non ionisantes.

Comme indiqué au point 4, l'ASN a engagé avec la DGT une démarche visant à une refonte des textes réglementaires existants en la matière avec un renforcement des exigences dans le domaine de la justification, compte-tenu de l'existence de méthodes de substitution reconnues.

La conception des appareils, des installations, l'utilisation des appareils notamment sur chantiers et la formation des opérateurs seront examinés dans le cadre de ce processus de refonte réglementaire et au sein d'un groupe de travail regroupant les parties prenantes. Ce renforcement des contraintes impliquera également les donneurs d'ordre sur l'aspect de la justification et des moyens matériels et humains disponibles en cas d'incidents.

Les démarches régionales visant à établir des chartes de bonnes pratiques en radiographie industrielle mises en œuvre depuis plusieurs années sous l'impulsion de l'ASN et de l'inspection du travail, notamment dans les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Haute-Normandie, Rhône-Alpes, Nord - Pas-de-Calais et Bretagne/Pays de la Loire ont permis

Gammagraphie – Des accidents graves à l'étranger

Les accidents en gammagraphie en France restent limités en nombre et en conséquence depuis mars 1979 où l'on se souviendra de l'amputation de la jambe d'un ouvrier, qui avait ramassé et mis dans sa poche une source d'iridium 192 de 518 GBq ; cela avait conduit à un renforcement de la réglementation. L'ASN continue de relever des accidents significatifs dans le monde qui ont eu des effets déterministes majeurs. Parmi les exemples récents :

– en 2013, en Allemagne, un employé d'une société de contrôle non destructif a été exposé à plus de 75 mSv corps entier et 10 à 30 Gy aux extrémités (mains) en essayant de débloquer une source dans une gaine d'éjection.
– en 2012, un employé péruvien a été admis à l'hôpital Percy à Clamart à la suite d'une exposition de 1 à 2 Gy (corps entier) et 35 Gy à la main (70 Gy au bout des doigts) après avoir manipulé à mains nues une gaine d'éjection sans s'assurer de la position de la source. Le radiologue industriel a été partiellement amputé des doigts de la main gauche.
– en 2011, 5 travailleurs bulgares ont été admis à l'hôpital Percy à Clamart pour mise en œuvre de traitements lourds à la suite d'irradiations de l'ordre de 2 à 3 Gy dues à une erreur de manipulation d'un appareil de gammagraphie qu'ils pensaient déchargé de sa source.

en 2013 de poursuivre les échanges réguliers entre les différents acteurs. Les divisions de l'ASN et les autres administrations régionales concernées organisent également des colloques de sensibilisation et d'échange au plan régional pour lesquels un intérêt croissant des acteurs de cette branche est relevé.

Recherche

Le contrôle des établissements et laboratoires utilisant des sources dans le domaine de la recherche, réalisé par l'ASN depuis 2002, fait apparaître une nette amélioration de la radioprotection dans ce secteur. De manière générale, les actions engagées depuis quelques années ont produit des résultats appréciables dans la prise en compte de la radioprotection au sein des activités de recherche et la prise de conscience globale des enjeux de radioprotection.

Les améliorations les plus marquantes concernent l'implication de la PCR, la formation des travailleurs exposés, les contrôles techniques de radioprotection et les conditions d'entreposage des déchets et effluents.

La situation reste tout de même perfectible sur certains points notamment sur les contrôles internes de radioprotection (programme, périodicité, traçabilité), la déclaration et le suivi des événements significatifs et sur l'élimination des effluents et des déchets radioactifs, y compris les anciennes sources scellées. Sur ce point, des difficultés techniques, économiques et réglementaires sont relevées par l'ASN qui apportera sa contribution au groupe de travail créé spécifiquement sur cette question dans le cadre du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

En 2013, l'ASN a renforcé ses contacts avec les inspecteurs de santé et sécurité au travail du ministère chargé de la recherche afin d'échanger sur les pratiques de l'inspection et mettre en place des modalités d'informations réciproques permettant d'améliorer l'efficacité et la complémentarité des inspections. Une convention est en cours d'élaboration pour clarifier cette collaboration et faciliter l'organisation d'inspections conjointes.

Vétérinaires

Depuis maintenant plusieurs années, la situation administrative des structures vétérinaires est en constante amélioration (fin 2013, on compte près de 3 100 structures déclarées ou autorisées) mais n'est pas encore satisfaisante au regard du nombre d'établissements mettant en œuvre des rayonnements ionisants sur le territoire (environ 5 000 structures).

Parmi les activités vétérinaires, celles réalisées sur les grands animaux (majoritairement des chevaux) et à l'extérieur des établissements vétérinaires spécialisés en conditions dites « de chantier »), sont jugées comme celles comportant le plus

Les activités de recherche

L'utilisation de rayonnements ionisants dans les activités de recherche s'étend dans différents domaines que sont la recherche médicale, la biologie moléculaire, l'agroalimentaire, la caractérisation de matériaux… Elle s'exerce en majorité par l'emploi de sources non scellées (^{125}I, ^{32}P, ^{33}P, ^{35}S, ^{3}H, ^{14}C…). Des sources scellées (^{133}Ba, ^{63}Ni, ^{137}Cs, ^{60}Co…) sont également utilisées dans des chromatographes en phase gazeuse ou des compteurs à scintillation ou, avec des sources de plus fortes activités, dans des irradiateurs. Des générateurs électriques émettant des rayons X servent à des analyses de spectre par fluorescence X ou par diffraction X. Par ailleurs, on note l'existence de scanners pour petits animaux (recherche en cancérologie) dans des laboratoires de recherche et de facultés de médecine. Les accélérateurs de particules, quant à eux, sont utilisés pour des recherches sur la matière ou pour la fabrication des radionucléides.

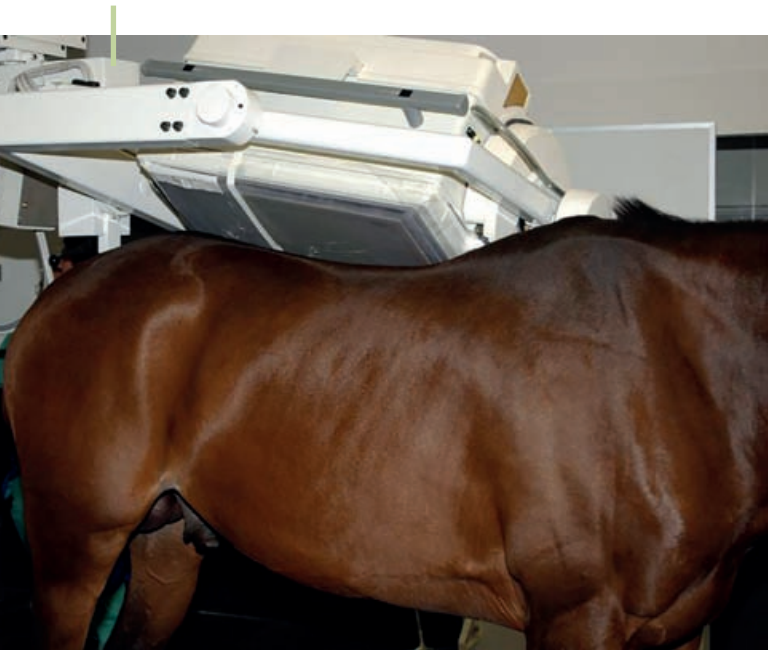
Le nombre d'autorisations délivrées par l'ASN dans le secteur de la recherche se stabilise autour de 800. Chaque année, l'ASN mène en moyenne 60 inspections dans ce secteur.

d'enjeux de radioprotection, notamment par rapport aux personnes extérieures à la structure vétérinaire qui participent à ces interventions.

En 2012, l'ASN a mené une action de contrôle ciblée vis-à-vis de ces structures vétérinaires mettant en œuvre des générateurs de rayons X mobiles, à l'extérieur de leurs établissements, dans le cadre de radiodiagnostics dans le secteur équin. Les informations recueillies pour les 47 structures contrôlées en 2012 (représentant environ 30 % des structures pratiquant cette activité) ont fait l'objet d'une synthèse en 2013 qui met en evidence les constats suivants :

- **Situation administrative :** l'utilisation de générateurs de rayons X mobiles relève d'une autorisation délivrée en application du code de la santé publique. 19 % des établissements contrôlés étaient autorisés, 36 % ne disposaient pas d'une telle autorisation mais avaient engagé une démarche de régularisation de leur activité alors que 45 % n'en n'avaient engagée aucune. La régularisation administrative est donc insuffisante. De bonnes pratiques de terrain en radioprotection ont néanmoins été observées dans des structures non autorisées.
- **Organisation de la radioprotection (PCR, formation, contrôles, évaluation des risques, études de poste) :** l'ASN constate une forte présence de PCR internes, une bonne organisation générale de la radioprotection (contrôles externes de radioprotection, utilisation des équipements de protection individuelle). Des améliorations restent à apporter dans la mise en place du zonage lors des opérations « de chantier » et de la radioprotection des personnels extérieurs aux structures vétérinaires.
- **Lieux de réalisation des diagnostics et conditions de réalisation des diagnostics en dehors de l'établissement vétérinaire :** bien que 62% des structures équines contrôlées aient la possibilité d'effectuer des diagnostics dans leur propre établissement, l'ASN constate une utilisation très disparate de ces équipements. Seule la moitié des établissements utilise majoritairement leurs structures considérant qu'elles apportent de meilleures conditions de radioprotection alors que 30% réalisent majoritairement ces diagnostics à l'extérieur, souvent dans les box. Prés de 50% des installations dans lesquelles les structures vétérinaires interviennent régulièrement disposent de box dédiés à la réalisation de ces diagnostics.

Positionnement d'une caméra scintigraphique pour examiner la région lombaire d'un cheval



La forte implication de la profession à l'échelle nationale pour harmoniser les pratiques, sensibiliser et former des élèves-vétérinaires, élaborer des documents cadres et des guides est un élément jugé très positif par l'ASN qui participe chaque année à des rencontres avec les instances nationales de la profession (et plus particulièrement la Commission de radioprotection vétérinaire) en collaboration avec la DGT.

L'ASN encourage les professionnels à poursuivre ces travaux en menant une réflexion, d'une part, sur la justification d'effectuer des diagnostics en conditions de chantier lorsque des installations spécifiquement conçues pour leur réalisation sont disponibles et, d'autre part, sur l'optimisation des modalités d'intervention en configuration de « chantier » déjà engagée.

Les inspections réalisées par l'ASN ont également mis en évidence que les travaux menés dans le domaine de la radioprotection par les institutions professionnelles nationales sont inégalement pris en compte sur le terrain.

Activité de dépose de paratonnerres

L'activité de dépose de paratonnerres anciens contenant des sources radioactives présente des enjeux importants de radioprotection (voir point 3-2-2). Un guide, actuellement en cours d'élaboration par l'ASN, l'ANDRA et l'IRSN sera publié en 2014 à l'attention des professionnels. Parallèlement, l'ASN proposera les modalités d'un retrait accéléré au Gouvernement en lien avec les capacités de reprise de l'ANDRA.

Fournisseurs de sources de rayonnements ionisants

Comme présenté au point 3-4, l'ASN considère que les fournisseurs de générateurs électriques de rayonnements ionisants font l'objet d'un encadrement réglementaire encore insuffisant, alors que la mise sur le marché d'appareils revêt une importance première pour l'optimisation de l'exposition ultérieure des utilisateurs de ces mêmes appareils. Les travaux menés par l'ASN dans ce domaine ont conduit à la publication de la décision n° 2013-DC-0349 de l'ASN du 4 juin 2013 et seront poursuivis en 2014 pour proposer un projet de décision fixant les exigences techniques pour les appareils distribués en France.

Cyclotrons

Dans le domaine de la production de radiopharmaceutiques, on dénombre en France 32 cyclotrons de basses et de moyennes énergies parmi lesquels 29 sont en fonctionnement : 22 cyclotrons sont utilisés pour la production quotidienne de médicaments destinés à l'imagerie médicale, 7 cyclotrons sont uniquement utilisés à des fins de recherche, 4 cyclotrons sont exploités pour un usage mixte de production et de recherche (voir également point 2-3).

Dans ce domaine pour lequel l'ASN exerce sa mission de contrôle depuis début 2010, chaque nouvelle installation ou toute modification importante sur une installation existante fait l'objet d'une instruction complète par l'ASN. Les principaux enjeux de radioprotection sur ces installations doivent

Laboratoires Cyclopharma – Site de Toulouse – Fuite d'une cible de cyclotron

La société SA Laboratoires Cyclopharma a informé l'ASN le 10 juillet 2013 d'une fuite de fluor 18 survenue dans son établissement de Toulouse.

Le fluor 18 est un radionucléide utilisé en médecine nucléaire. Il est produit dans des installations industrielles spécifiques au moyen d'un cyclotron, par bombardement de protons sur une cible contenant un isotope de l'oxygène.

Lors d'une production, un passage des radionucléides à travers la cible vers le circuit fermé d'eau de refroidissement a été constaté. Les radionucléides se sont concentrés dans la cartouche de déminéralisation d'eau autour de laquelle un débit d'équivalent de dose de 100 mSv par heure a été mesuré au contact du filtre, dans une zone où le personnel est susceptible de pénétrer. Dès détection de l'incident, l'exploitant a mis en place des dispositifs de surveillance d'ambiance radiologique et a déterminé un périmètre de sécurité de façon à prévenir tout risque d'exposition anormale des travailleurs et du public. Il a par ailleurs alerté l'ASN et l'a tenue informée au fur et à mesure des mesures de protection mises en place et des résultats des investigations engagées.

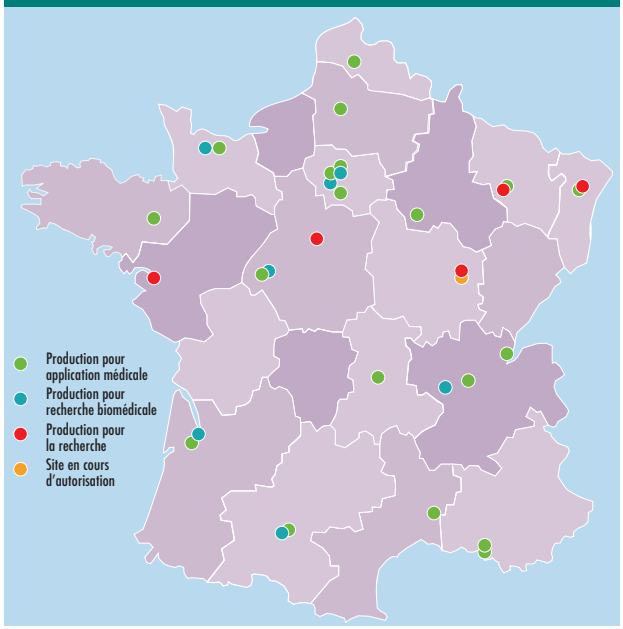
L'ASN a mené une inspection le 22 juillet 2013 sur ce site afin de contrôler la bonne mise en œuvre des actions correctrices et de vérifier les conditions de maintenance du cyclotron.

À la demande de l'ASN, des investigations ont été réalisées par le fabricant de la cible, GE Healthcare, qui a conclu à un défaut de fabrication d'une des pièces constituant la cible et a mis en place un rappel des pièces incriminées au niveau mondial et des renforcements sur le contrôle des constituants de cibles dans son usine de fabrication.

À la suite de cet événement, l'ASN a demandé à l'ensemble des exploitants français utilisant un cyclotron de mettre à jour leur analyse des risques et a émis des recommandations sur le renforcement de la surveillance des mesures radiologiques d'ambiance, en particulier lors des phases de tirs des cyclotrons. L'ASN a part ailleurs pris contact avec les autres fabricants de cyclotrons afin d'étudier le possible caractère générique de cet incident.

Cet événement n'a engendré aucune exposition au-delà des limites réglementaires pour les travailleurs et le public et a été classé au niveau 0 de l'échelle INES.

Carte des cyclotrons en France métropolitaine



être pris en compte dès la conception. L'application des normes, en particulier la norme NF M 62-105 « Accélérateurs industriels : installations », ISO 10648-2 « Enceintes de confinement » et ISO 17873 « Système de ventilation des installations nucléaires », garantit une utilisation sécurisée des équipements et permet une réduction importante des risques.

L'ASN réalise une douzaine d'inspections dans ces établissements chaque année. Les aspects liés à la radioprotection, à la sécurité d'utilisation ainsi qu'au bon fonctionnement des cyclotrons et des plateformes de production font l'objet d'une attention particulière lors des inspections. Ces établissements disposent d'une organisation de la radioprotection satisfaisante et d'une bonne connaissance de la réglementation. Des plans d'actions nationaux sont mis en place par les exploitants et sont suivis par l'ASN dans l'objectif d'une amélioration continue de la radioprotection et de la sécurité de ces installations.

Le cyclotron ne contient pas de source radioactive permanente. En fonctionnement normal, la durée de vie très courte des radio-isotopes fabriqués (moins de 2h) permet une décroissance très rapide. Les unités de production disposent de systèmes de piégeage des gaz radioactifs émis lors des synthèses. Les rejets dans l'environnement sont suivis par le fabricant et des limites sont fixées dans les autorisations délivrées par l'ASN. Les déchets liquides et solides contenant des radio-isotopes émetteurs de positons sont stockés pendant plusieurs jours avant d'être traités comme des déchets non radioactifs.

Parmi les incidents survenus en 2013, un événement concernant un cyclotron a donné lieu à un retour d'expérience approfondi (voir encadré).

Sécurité des sources

Le processus législatif initié en 2008 par le Gouvernement avec le concours de l'ASN a conduit au dépôt d'un projet de loi au Sénat en 2012 en vue de la mise en place d'un contrôle de la protection des sources radioactives contre les actes de malveillance. En 2013, l'ASN poursuivra, avec ses partenaires institutionnels, la préparation des textes d'application nécessaires à la mise en œuvre effective du contrôle. Parallèlement, elle poursuivra les actions engagées en 2013 visant à réaliser un état des lieux sur les installations existantes et à anticiper la formation de ses agents et le développement d'outils adaptés pour une prise en charge rapide et efficace de cette nouvelle mission.

CMA CGM
60 70 80
RENAULT

11

Le transport de substances radioactives

Flux et risques dans le domaine des transports

Rôles et responsabilités du contrôle des transports de substances radioactives

L'élaboration des réglementations internationale et européenne relatives aux transports de substances radioactives

L'action de l'ASN dans le domaine des transports de substances radioactives

Bilan de l'ASN sur la sûreté des transports de substances radioactives et perspectives

1 Flux et risques dans le domaine des transports 341
1-1 La diversité des flux de transport de substances radioactives
1-2 Les risques associés aux transports de substances radioactives

2 Rôles et responsabilités du contrôle des transports de substances radioactives 343
2-1 Le contrôle de la sûreté et de la radioprotection
2-2 La protection contre les actes de malveillance
2-3 Le contrôle des autres classes de marchandises dangereuses

3 L'élaboration des réglementations internationale et européenne relatives aux transports de substances radioactives 344
3-1 Les différents types de colis
3-1-1 Les colis exceptés
3-1-2 Les colis industriels ou de type A non fissiles
3-1-3 Les colis de type B et les colis fissiles
3-1-4 Les colis de type C
3-2 Les prescriptions applicables à chaque type de colis
3-3 La définition des responsabilités dans le transport de substances radioactives
3-4 Le contrôle de la radioprotection pour les transports de substances radioactives
3-5 La réglementation de la sûreté des opérations de transport interne aux périmètres des installations nucléaires
3-6 L'information du public dans le domaine des transports

4 L'action de l'ASN dans le domaine des transports de substances radioactives 347
4-1 Délivrer les certificats d'agrément et les approbations d'expédition
4-2 Contrôler toutes les étapes de la vie d'un colis et ses conditions d'expédition
4-2-1 Les contrôles de la fabrication des emballages
4-2-2 Les contrôles de la maintenance des emballages de type B
4-2-3 Les contrôles des colis non-soumis à agrément
4-2-4 Les contrôles de l'expédition des colis de substances radioactives
4-2-5 Le management de la sûreté dans le transport
4-2-6 L'analyse des incidents
4-3 Participer aux relations internationales dans le domaine des transports
4-3-1 Participation aux travaux de l'AIEA
4-3-2 Participation aux travaux de l'Association européenne des Autorités compétentes dans le domaine des transports
4-3-3 Relations bilatérales avec les homologues étrangères de l'ASN

5 Bilan de l'ASN sur la sûreté des transports de substances radioactives et perspectives 354

Le transport de substances radioactives constitue un secteur particulier du transport des marchandises dangereuses caractérisé par les risques liés à la radioactivité.

Le champ du contrôle de la sûreté du transport de substances radioactives couvre de nombreux domaines d'activité dans les secteurs industriels, médicaux et de la recherche. Il s'appuie sur une réglementation internationale exigeante et contraignante.

1 Flux et risques dans le domaine des transports

1-1 La diversité des flux de transport de substances radioactives

Quinze millions de colis de marchandises dangereuses sont transportés chaque année en France. Ces colis sont répartis par la réglementation en différentes « classes » de risques. La classe 1 correspond par exemple aux matières et objets explosibles, la classe 3 aux liquides inflammables, la classe 6 aux matières toxiques ou infectieuses. La classe 7 correspond, quant à elle, aux marchandises dangereuses radioactives. Environ 770 000 transports de substances radioactives ont lieu chaque année en France. Cela correspond à environ 980 000 colis de substances radioactives, soit quelques pourcents du total des colis de marchandises dangereuses transportés chaque année en France.

L'industrie nucléaire contribue pour environ 12 % du flux annuel de transports de substances radioactives : 88 % des colis transportés sont en effet destinés aux secteurs de la santé, de l'industrie non-nucléaire ou de la recherche, dits nucléaire de proximité, dont 30 % environ pour le seul secteur médical.

On estime à environ 19 000 le nombre annuel de transports nécessaires au cycle du combustible, pour 114 000 colis. Parmi ceux-ci, on dénombre environ :
- 2 000 transports en provenance ou à destination de l'étranger ou transitant par la France, pour environ 58 000 colis transportés ;
- 269 transports de combustible neuf à base d'uranium et une cinquantaine de transports de combustible neuf « MOX » à base d'uranium et de plutonium ;
- 220 transports sont organisés pour envoyer les combustibles irradiés des centrales électronucléaires exploitées par EDF vers l'usine de retraitement de La Hague, exploitée par AREVA ;
- une centaine de transports de plutonium sous forme d'oxyde entre l'usine de retraitement de La Hague et l'usine de production de combustible de MELOX, située dans le Gard ;
- 250 transports d'hexafluorure d'uranium (UF_6) nécessaires au cycle de fabrication de combustible.

Le domaine de la recherche, essentiellement celui du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), occasionne un peu moins de 3 000 transports par an pour environ 4 800 colis transportés.

1-2 Les risques associés aux transports de substances radioactives

Le contenu des colis est très divers : leur niveau de radioactivité varie sur plus de douze ordres de grandeur, soit de quelques milliers de becquerels pour des colis pharmaceutiques de faible activité à des millions de milliards de becquerels pour des combustibles irradiés. Leur masse va également de quelques kilogrammes à une centaine de tonnes.

Les risques majeurs des transports de substances radioactives sont les suivants :
- le risque d'irradiation externe de personnes dans le cas de la détérioration de la « protection biologique des colis », matériau technique qui permet de réduire le rayonnement au contact du colis ;
- le risque d'inhalation ou d'ingestion de particules radioactives dans le cas de relâchement de substances radioactives ;
- la contamination de l'environnement dans le cas de relâchement de substances radioactives ;
- le démarrage d'une réaction nucléaire en chaîne non contrôlée (risque de « sûreté-criticité ») pouvant occasionner une irradiation grave des personnes, dans le cas de la présence d'eau et de la non-maîtrise de la sûreté de substances radioactives fissiles.

Les substances radioactives peuvent par ailleurs être également toxiques et corrosives. C'est le cas, par exemple, pour les transports d'uranium naturel, faiblement radioactif et dont le risque prépondérant pour l'homme est lié à la nature chimique du composé, notamment en cas d'ingestion. De même, l'hexafluorure d'uranium, utilisé dans le cadre de la fabrication des combustibles pour les centrales électronucléaires, peut conduire en cas de relâchement et de contact avec de l'eau à la formation d'acide fluorhydrique, qui est un puissant agent corrosif et décalcifiant.

La prise en compte de ces risques conduit à devoir maîtriser le comportement des colis pour éviter tout relâchement de matière et détérioration des protections du colis dans le cas :
– d'un incendie ;
– d'un impact mécanique consécutif à un accident de transport ;
– d'une entrée d'eau dans l'emballage, l'eau facilitant les réactions nucléaires en chaîne en présence de substances fissiles ;
– d'une interaction chimique entre différents constituants du colis ;
– d'un dégagement thermique important des substances transportées, la chaleur pouvant favoriser la détérioration éventuelle des matériaux constitutifs du colis.

Cette approche conduit à définir des principes de sûreté pour le transport de substances radioactives :
– la sûreté repose avant tout sur la robustesse du colis : des épreuves réglementaires et des démonstrations de sûreté sont requises par la réglementation pour démontrer la résistance des colis à des accidents de référence ;
– le niveau d'exigence, notamment concernant la définition des accidents de référence auxquels doivent résister les colis, dépend du niveau de risque présenté par le contenu du colis.

Les données statistiques présentées dans ce chapitre sont issues d'une étude menée par l'ASN en 2012. Elle s'appuie sur des informations collectées en 2011 auprès de tous les expéditeurs de substances radioactives (installations nucléaires de base, laboratoires, hôpitaux, fournisseurs et utilisateurs de sources, etc.) ainsi que sur les rapports des conseillers à la sécurité des transports.

Tableau 1 : répartition par mode de transport

Ordre de grandeur du nombre de colis et de transports		Route	Route et air	Route et rail	Route et mer	Route, mer et rail	Route, mer et air
Colis agréés par l'ASN	Nombre de colis	17 875	1 315	455	1 916	0	0
	Nombre de transports	12 356	1 249	382	385	0	0
Colis non soumis à l'agrément de l'ASN	Nombre de colis	866 052	46 942	2 894	6 803	34 364	5 316
	Nombre de transports	735 492	21 008	533	905	81	5 316

Transports associés au cycle du combustible en France

2 Rôles et responsabilités du contrôle des transports de substances radioactives

2-1 Le contrôle de la sûreté et de la radioprotection

La sûreté des transports de substances radioactives a pour objectif la prévention des accidents nucléaires et des conséquences radiologiques pour les personnes par la mise en place de mesures organisationnelles et techniques.

En France, l'ASN est chargée depuis 1997 du contrôle de la sûreté des transports pour les usages civils et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) assure ce rôle pour les transports liés à la défense nationale. L'action de l'ASN dans le domaine des transports comprend :

– le contrôle du point de vue de la sûreté de toutes les étapes de la vie d'un colis, de sa conception à sa maintenance, en passant par sa fabrication ;
– le contrôle du respect de la réglementation relative à la sûreté lors de l'expédition et du transport des colis.

Le point 4 de ce chapitre donne davantage de détails sur ces contrôles.

2-2 La protection contre les actes de malveillance

La lutte contre la malveillance consiste à empêcher les actes de sabotage, les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires qui pourraient être utilisées pour fabriquer des armes. Les Hauts fonctionnaires de défense et de sécurité (HFDS), placés auprès des ministres en charge de l'énergie et de la défense, représentent réglementairement l'Autorité responsable pour la lutte contre les actes de malveillance pour les matières nucléaires. En pratique, c'est le HFDS du ministère en charge de l'écologie qui assure ce rôle par délégation des deux HFDS précités.

2-3 Le contrôle des autres classes de marchandises dangereuses

La réglementation des transports de marchandises dangereuses est suivie par la Mission du transport des matières dangereuses (MTMD), du ministère en charge de l'écologie. Cette structure est chargée des actions relatives à la sécurité du transport des marchandises dangereuses hors classe 7 (radioactive) par voie routière, ferroviaire et de navigation intérieure. Elle dispose d'un organisme de concertation (la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses - CITMD) appelé à donner son avis sur tout projet de réglementation relative au transport des marchandises dangereuses par chemin de fer, par route et par voie de navigation intérieure.

Les contrôles sur le terrain sont assurés par les contrôleurs des transports terrestres, rattachés aux Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement du territoire et du logement (DREAL).

Afin que le contrôle soit aussi cohérent que possible, l'ASN collabore régulièrement avec les administrations chargées de l'application de la réglementation dans leur secteur d'activité. L'ASN est par exemple intervenue en 2012 dans le cadre de la formation des inspecteurs de la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) en charge du contrôle du transport aérien de marchandises dangereuses, afin de leur présenter les spécificités de la classe 7 ainsi que le retour d'expérience des inspections de l'ASN sur ces thèmes.

La répartition des différentes missions de contrôle est synthétisée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : administrations en charge du contrôle du mode de transport et du colis

Mode de transport	Contrôle du mode de transport	Contrôle des colis
Mer	Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE). L'ASN apporte son appui pour le contrôle du respect des prescriptions contenues dans le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustibles nucléaires irradiés, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord des navires (recueil « *Irradiated Nuclear Fuel* »). Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (recueil « *Irradiated Nuclear Fuel* »).	La DGITM est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les colis de substances radioactives.
Route, rail, voies navigables	Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) et Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM), du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.	La Direction générale de prévention des risques (DGPR) est chargée du contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les substances radioactives.
Air	La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE).	La DGAC est compétente pour le contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les colis de substances radioactives.

3 L'élaboration des réglementations internationale et européenne relatives aux transports de substances radioactives

Le caractère international des transports de substances radioactives a donné naissance à une réglementation, élaborée sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), qui permet d'atteindre un haut niveau de sûreté.

3-1 Les différents types de colis

Le degré de sûreté des colis de substances radioactives est adapté au danger potentiel de la substance transportée. On distingue cinq grandes familles de colis : colis exceptés, colis de type industriel, colis de type A, colis de type B, colis de type C. Ces familles sont déterminées en fonction des caractéristiques de la matière transportée comme l'activité radiologique totale, l'activité spécifique, qui correspond au caractère plus ou moins concentré de la matière, sa forme physico-chimique ou l'éventuelle présence de substances radioactives fissiles, pouvant être à l'origine d'une réaction nucléaire en chaîne.

3-1-1 Les colis exceptés

Les colis exceptés permettent de transporter des quantités très faibles de substances radioactives, comme les produits radiopharmaceutiques de très faible activité. Ces colis ne sont soumis à aucune épreuve de qualification. Ils doivent toutefois respecter un certain nombre de spécifications générales, notamment relatives à la radioprotection, pour garantir que le rayonnement autour des colis exceptés reste très faible.

Inspection de l'ASN dans le cadre de programme d'essais de chute sur les emballages : colis de type B subissant des épreuves de chute – Décembre 2012

3-1-2 Les colis industriels ou de type A non fissiles

Les colis industriels permettent de transporter de la matière de faible activité. Les matières uranifères extraites à l'étranger de mines d'uranium sont, par exemple, acheminées en France à l'aide de fûts industriels de 200 litres chargés dans des conteneurs de 20 pieds ou en wagons classiques.

Les colis de type A permettent, par exemple, de transporter des radioéléments à usage médical couramment utilisés dans les services de médecine nucléaire, comme les générateurs de technétium.

3-1-3 Les colis de type B et les colis fissiles

Les colis de type B sont les colis permettant de transporter en quantité les substances parmi les plus radioactives comme les combustibles usés, les déchets nucléaires vitrifiés de haute activité et à vie longue ou les combustibles neufs. Ces colis, vu le niveau de risque associé, sont soumis à un agrément délivré par l'ASN, sur la base de l'instruction d'un dossier de sûreté. Il s'agit essentiellement de colis pour l'industrie nucléaire et les contrôles techniques dans l'industrie, dont la radiologie industrielle.

Les colis de type A et les colis industriels contenant des substances radioactives fissiles sont également soumis à l'agrément de l'ASN.

3-1-4 Les colis de type C

Les colis de type C sont destinés à transporter des substances hautement radioactives par voie aérienne. Il n'existe en France aucun agrément de colis de type C à usage civil.

Tableau 3 : répartition des colis transportés par type

	Type de colis	Part approximative des colis transportés annuellement
Colis agréés par l'ASN	Colis de type B	2 %
	Autre colis agréés par l'ASN	1 %
Colis non soumis à l'agrément de l'ASN	Colis de type A ne contenant pas de substances radioactives fissiles	31 %
	Colis industriels ne contenant pas de substances radioactives fissiles	8 %
	Colis exceptés	58 %

3-2 Les prescriptions applicables à chaque type de colis

Pour chaque famille de colis, la réglementation définit des exigences de sûreté qui comprennent des épreuves pour évaluer leur robustesse.

La réglementation prévoit ainsi que les colis de type A ne contenant pas de substances fissiles (comme de l'uranium enrichi) doivent être conçus pour résister à des incidents rencontrés dans les opérations de manutention ou de stockage. Ils doivent donc être soumis aux épreuves suivantes :
– exposition à un orage important (hauteur de précipitation de 5 cm par heure pendant au moins une heure) ;
– chute sur une surface indéformable d'une hauteur variable selon la masse du colis (maximum 1,20 m) ;
– compression équivalente à 5 fois la masse du colis ;
– pénétration par chute d'une barre standard d'une hauteur de 1 m sur le colis.

Des épreuves supplémentaires sont nécessaires en cas de contenu sous forme liquide ou gazeuse.

Les colis de type A ne font pas l'objet d'un agrément par l'ASN : la conception et la réalisation des épreuves relèvent de la responsabilité du fabricant. Ces colis et leurs dossiers de démonstration de sûreté sont contrôlés par les inspecteurs de l'ASN.

Les colis de type B, qui permettent de transporter les substances les plus dangereuses, doivent être conçus de façon à ce que la sûreté soit garantie, y compris lors d'accident de transport. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :
– trois épreuves en série :
  • chute de 9 m sur une surface indéformable ;
  • chute de 1 m sur un poinçon ;
  • incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 30 minutes ;
– immersion dans l'eau d'une profondeur de 15 m (200 m pour les combustibles irradiés) pendant 8 heures.

Ces tests, qui s'apparentent aux « crash-tests » de l'industrie automobile, ont été préconisés par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Ils ont été conçus afin, d'une part, de couvrir 95 % des accidents les plus sévères et, d'autre part, dans le souci qu'ils soient aisément reproductibles d'un pays à un autre. Ainsi, ces tests sont reconnus et appliqués très largement par les États membres de l'AIEA. Leur réalisation est obligatoire au sein de l'Union européenne.

3-3 La définition des responsabilités dans le transport de substances radioactives

Les principaux acteurs qui interviennent dans le transport sont l'expéditeur et le transporteur.

L'expéditeur est responsable de la sûreté du colis et il engage sa responsabilité lorsqu'il remet le colis au transporteur par la déclaration d'expédition. Le transporteur a la charge du bon déroulement de l'acheminement. D'autres acteurs ont aussi un rôle : le concepteur, le fabricant, le propriétaire des emballages et le commissionnaire de transport (mandaté par l'expéditeur pour l'organisation du transport).

La réalisation dans de bonnes conditions de sûreté d'un transport de substances radioactives exige de mettre en place une chaîne rigoureuse de responsabilités. Ainsi, dans le cas des transports les plus importants :
– le concepteur doit avoir conçu et dimensionné l'emballage en fonction des conditions d'utilisation et de la réglementation existante. Il doit avoir déposé une demande et obtenu un agrément de l'ASN ;
– le fabriquant doit réaliser l'emballage conformément à la description qui en est faite dans l'agrément ;
– l'expéditeur doit s'assurer que la matière est autorisée au transport et n'utiliser que des emballages agréés, aptes et correctement maintenus pour les marchandises concernées et s'astreindre aux prescriptions sur le mode d'envoi et aux restrictions d'expédition. Il doit notamment effectuer les contrôles d'étanchéité, de débit de dose, de température, de contamination et procéder au marquage et à l'étiquetage des colis. Il doit également fournir au transporteur tous les documents et informations exigés ;
– le transport lui-même est organisé par le commissionnaire de transport. Celui-ci est chargé, pour le compte de l'expéditeur, d'obtenir toutes les autorisations nécessaires et d'envoyer les différents préavis. Il doit aussi sélectionner le moyen de transport, la société de transport et l'itinéraire en fonction des exigences réglementaires ;
– le transporteur, généralement une société spécialisée dotée des autorisations nécessaires, de véhicules appropriés et de conducteurs dûment formés, doit vérifier la complétude et la disponibilité des informations que lui transmet l'expéditeur, le bon état général ainsi que le correct étiquetage des véhicules et des colis. Il doit également vérifier que les matières à transporter sont autorisées au transport ;
– le destinataire a l'obligation de ne pas différer, sans motif impératif, l'acceptation de la marchandise et de vérifier, après le déchargement, que les prescriptions de l'ADR[1] le concernant sont bien respectées ;
– enfin, le propriétaire d'emballages doit mettre en place un système de maintenance conforme à ce qui est décrit dans le dossier de sûreté et le certificat d'agrément.

Les transports de certaines substances radioactives (dont les colis chargés de matière fissile) font l'objet d'une notification préalable adressée par l'expéditeur à l'ASN et au ministère de l'Intérieur. Cette notification indique les matières transportées, les emballages utilisés, les conditions d'exécution du transport et les coordonnées des personnes impliquées. 1 277 notifications ont été adressées à l'ASN en 2013.

3-4 Le contrôle de la radioprotection pour les transports de substances radioactives

La radioprotection des travailleurs et du public doit être une préoccupation constante autour des transports de substances radioactives.

La réglementation générale relative à la radioprotection prévue par le code de la santé publique et par le code du travail

1. Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route.

s'applique aussi aux transports de substances radioactives en tant qu'activité nucléaire : le public et les travailleurs non spécialisés ne doivent pas être exposés à une dose supérieure à 1 millisievert (mSv) par an. Cependant, cette limite n'est pas destinée à constituer une autorisation d'exposer le public jusqu'à 1 mSv. De plus, les principes de justification et d'optimisation applicables à toute activité nucléaire s'appliquent aussi au transport de substances radioactives (voir chapitre 2).

La radioprotection fait l'objet de prescriptions précises dans la réglementation applicable au transport de substances radioactives. Ainsi, pour le transport par route, la réglementation prévoit que le rayonnement à la surface du colis ne doit pas dépasser 2 mSv/h (cette limite peut être augmentée à 10 mSv/h en utilisation exclusive, où les actions à proximité du colis sont limitées). Le rayonnement au contact du véhicule ne doit pas dépasser 2 mSv/h, et doit être inférieur à 0,1 mSv/h à 2 mètres du véhicule.

En supposant qu'un véhicule de transport atteigne la limite de 0,1 mSv/h à 2 mètres, une personne devrait séjourner 10 heures en continu à deux mètres du véhicule avant que la dose reçue atteigne la limite annuelle d'exposition du public.

Ces limites sont complétées par des exigences relatives à l'organisation de la radioprotection au sein des entreprises. En effet, les acteurs du transport doivent mettre en place un programme de protection radiologique qui regroupe les dispositions prises afin d'optimiser l'exposition des personnes. Il peut être nécessaire de mettre en place un suivi dosimétrique de la personne exposée en fonction de l'évaluation des doses prévisibles, exigée par le code du travail lors de certaines opérations (chargement, arrimage, déchargement…). La formation est également un des piliers des programmes de protection radiologique. Cette formation est également prévue par la réglementation. L'ensemble des acteurs de la chaîne des transports doit ainsi être formé et sensibilisé aux risques liés aux rayonnements afin d'avoir conscience de la nature des risques, de la manière de s'en protéger et de protéger les autres.

En 2013, l'ASN a souhaité disposer plus particulièrement d'un bilan sur la dosimétrie des chauffeurs des sociétés de transports de colis radiopharmaceutiques sur les cinq dernières années. A cet effet, elle a demandé à l'IRSN une étude destinée à recenser à partir de la base de données SISERI les doses des personnes exposées lors des transports. Cette étude, remise fin 2013 à l'ASN, montre une exposition de ces personnes supérieure à la moyenne des travailleurs exposés en France et de fortes variations d'une entreprise à l'autre. Elle suggère que des efforts d'optimisation de la radioprotection doivent être entrepris par certaines sociétés de transport. En 2014, l'ASN se rapprochera donc des transporteurs de produits radiopharmaceutiques pour engager un plan d'action en la matière.

3-5 La réglementation de la sûreté des opérations de transport interne aux périmètres des installations nucléaires

Des opérations de transport dites « opérations de transport interne » de marchandises dangereuses peuvent être réalisées sur les voies privées de sites nucléaires. Ces opérations ne sont alors pas soumises à la réglementation relative aux transports de marchandises dangereuses, qui ne s'applique que sur la voie publique. Depuis le 1er juillet 2013, ces opérations de transport sont soumises aux exigences de l'arrêté dit « INB », publié le 7 février 2012 (voir chapitre 3). Cet arrêté prévoit que les opérations de transport interne soient intégrées au référentiel de sûreté des installations nucléaires de base (INB). Les opérations de transport interne de marchandises dangereuses présentent les mêmes risques et inconvénients que les transports de matières dangereuses sur la voie publique. Leur sûreté doit être encadrée avec la même rigueur que tout autre risque ou inconvénient présent dans le périmètre INB.

L'ASN a rencontré à plusieurs reprises en 2012 et 2013 des représentants des sites AREVA de La Hague et du Tricastin, des sites CEA et d'EDF afin d'anticiper l'entrée en vigueur de l'arrêté et de les accompagner dans leur démarche de mise en conformité avec cette nouvelle réglementation. La publication d'un guide de l'ASN consacré au transport interne à destination des exploitants est également prévue et fera l'objet d'une consultation du public au premier semestre 2014.

Par ailleurs, certaines opérations de transport interne de substances radioactives réalisées sur l'INB 116 d'AREVA La Hague feront l'objet d'un examen conjoint par les Groupes permanents d'experts « Transport » (GPT) et « Usines » (GPU) début 2014.

3-6 L'information du public dans le domaine des transports

L'ordonnance n° 2012-6 du 5 janvier 2012 étend les obligations d'information du public aux responsables d'activité nucléaire. C'est l'article L. 125-10 du code de l'environnement qui fixe le seuil à partir duquel le responsable du transport doit communiquer les informations qu'un citoyen lui demande, par reclassement des dispositions du décret n° 2011-1844 du 9 décembre 2011. Les seuils sont définis comme étant ceux « au-dessus desquels, en application des conventions et règlements internationaux régissant le transport des marchandises dangereuses, du code des transports et des textes pris pour leur application, le transport de substances radioactives est soumis à la délivrance par l'Autorité de sûreté nucléaire ou par une Autorité étrangère compétente dans le domaine du transport de substances radioactives d'un agrément du modèle de colis de transport ou d'une approbation d'expédition, y compris sous arrangement spécial ». Tout citoyen peut donc désormais solliciter des informations auprès des responsables de transport sur les risques présentés par les transports visés par le décret.

La Commission d'accès aux documents administratifs (CADA), instituée par l'article 20 de la loi de 1978, peut être saisie pour avis par une personne à qui est opposé un refus de communication de la part d'un exploitant nucléaire ou d'un responsable de transport. La CADA doit être saisie préalablement à tout recours contentieux. Les litiges relatifs aux refus de communication peuvent ensuite être portés devant les juridictions administratives, même s'ils opposent deux personnes privées.

Par ailleurs, l'ASN a élaboré en 2013 une fiche d'information sur les transports de substances radioactives à destination du public et disponible sur *www.asn.fr*. Cette fiche répond à des questions fréquemment posées par le public, tel que les risques présentés par les transports, l'organisation des pouvoirs publics en situation d'urgence ou l'itinéraire de ces transports.

4 L'action de l'ASN dans le domaine des transports de substances radioactives

4-1 Délivrer les certificats d'agrément et les approbations d'expédition

Pour vérifier que les colis de type B et les colis contenant des substances fissiles satisfont à l'ensemble des prescriptions réglementaires, l'ASN fait appel à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) pour expertiser le dossier démontrant la sûreté du colis fourni par l'industriel. C'est sur la base de cette instruction technique que l'ASN prend la décision de délivrer un certificat d'agrément, assorti éventuellement de demandes de compléments à apporter au dossier de sûreté avant la prochaine échéance de renouvellement de l'agrément.

Dans certains cas, l'expertise de l'IRSN est complétée par une réunion du GPT. Les avis des Groupes permanents d'experts (GPE) sont systématiquement publiés sur *www.asn.fr*. Le GPT s'est par exemple réuni en 2012 pour examiner un nouveau concept de colis développé par le CEA, le DE 25, prévu pour le transport de déchets.

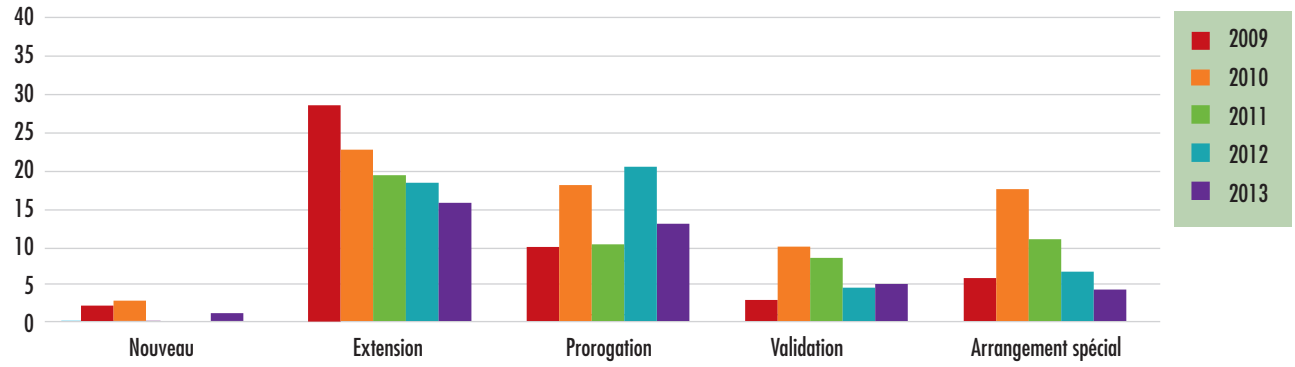
Ces agréments sont délivrés en général pour une période de quelques années. On compte aujourd'hui environ une centaine de demandes d'agrément par an déposées par des industriels auprès de l'ASN. Cet agrément précise les conditions de fabrication, d'exploitation et de maintenance du colis.

Cet agrément est généralement délivré pour un modèle de colis indépendamment de l'opération de transport à proprement parler, pour laquelle aucun avis préalable n'est en général requis de l'ASN, mais qui peut être soumise à des contrôles au titre de la sécurité (protection physique des matières sous le contrôle du Haut fonctionnaire de défense du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie).

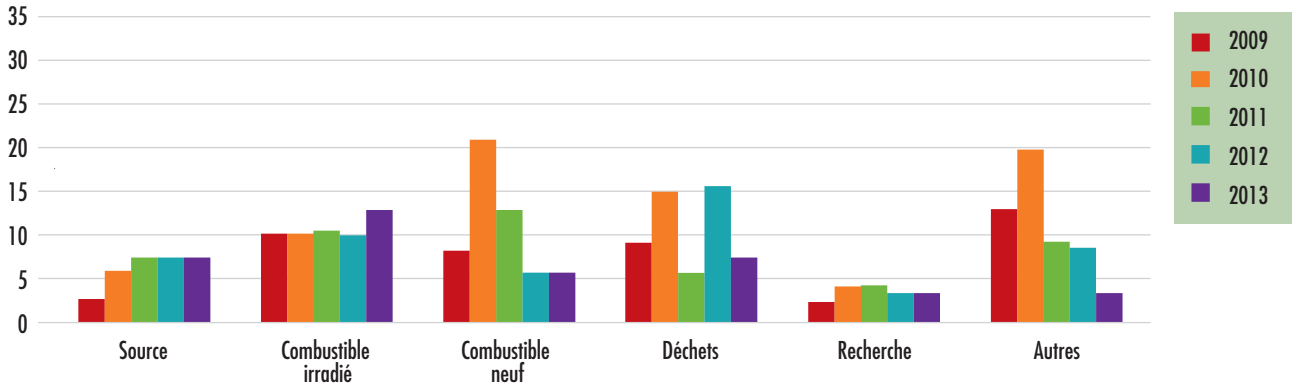
Lorsqu'une des conditions requises par la réglementation pour l'envoi de substances radioactives relatives au contenu, au modèle de colis ou à son expédition, n'est pas remplie, l'expédition peut bénéficier à titre exceptionnel d'une approbation sous arrangement spécial. Des conditions de sûreté au moins équivalentes doivent être démontrées par le requérant lors du transport pour compenser le non-respect de certaines exigences réglementaires.

Dans le cas de certificats émis à l'étranger, la réglementation internationale prévoit leur reconnaissance (validation). Cette validation peut se faire par endossement sur le certificat original ou par la délivrance d'une approbation distincte par l'Autorité compétente du pays sur le territoire duquel se fait l'expédition.

Graphique 1 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur type



Graphique 2 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur contenu



À noter en 2013

Le TN G3 – Nouveau modèle d'emballage pour le transport de combustibles usés

Les emballages de transport TN 12/2 et TN 13/2 permettent aujourd'hui d'évacuer les assemblages combustibles usés des centrales nucléaires d'EDF vers l'usine de traitement d'AREVA La Hague. L'emballage TN G3 est un nouveau concept d'emballage développé par TN International pour remplacer les emballages TN 12/2 et TN 13/2 à l'horizon 2020. Ce développement d'emballage est lié à la volonté de l'ASN de ne plus délivrer, à cette date, de certificat d'agrément sur la base de l'édition de 1985 du règlement de transport de matières radioactives de l'AIEA. Les emballages de la famille TN 12 seront alors âgés d'environ 40 ans. Le TN G3 a ainsi vocation à répondre aux évolutions du cadre réglementaire et des matières à transporter (augmentation des taux de combustion, de l'enrichissement initial, etc.).

Assistée par son appui technique, l'ASN a instruit en 2010 le dossier d'options de sûreté du TN G3 dont l'objectif est de présenter et justifier les solutions techniques retenues pour assurer les diverses fonctions de sûreté au regard des exigences réglementaires (c'est-à-dire le confinement, la dissipation de la chaleur, la limitation des débits de dose et la sûreté-criticité).

Afin d'évaluer le comportement du colis à l'issue des épreuves mécaniques prescrites par la réglementation, la société TN International a élaboré un programme d'essais de chutes à réaliser sur une maquette à l'échelle 1/3 du modèle de colis TN G3. Dans le cadre de l'instruction de ce programme d'essais de chutes, l'ASN a mené les 1er et 2 juillet 2013 une inspection de la fabrication de la maquette. Dans un second temps, l'ASN réalisera une inspection au cours de la campagne d'essais prévue au début de l'année 2014.

En 2013, l'ASN a délivré 39 certificats d'agrément, dont la répartition selon leur type est présentée dans le graphique 1.

En 2013, la répartition de la nature des transports concernés par ces certificats est représentée dans le graphique 2.

Enfin, en mai 2009, l'ASN a publié le guide du requérant relatif aux demandes d'approbation d'expédition et d'agrément des modèles de colis ou de substances radioactives à usage civil transportés sur la voie publique. Le guide présente les recommandations de l'ASN aux requérants afin de faciliter l'instruction des demandes d'agrément et d'approbation d'expédition relatives au transport des substances radioactives. Il précise également les modalités de transmission des dossiers de sûreté à l'ASN et à l'IRSN, leur structure, le contenu du projet de certificat d'agrément, le retour d'expérience des précédentes instructions et les dispositions à respecter en cas de modification d'un modèle de colis ou de matière. Ce guide a été traduit en anglais dès 2010 en vue d'une diffusion à certaines Autorités compétentes en matière de transport, de l'Union européenne. Une mise à jour de ce guide a été réalisée en 2012. L'ensemble des parties prenantes (ASN, IRSN, requérants et Autorités étrangères) a répondu à cette consultation et a ainsi pris part à ce projet de guide. Cette nouvelle version reprend des points de doctrine qui avaient été diffusés par le passé sous forme de lettres circulaires afin d'en améliorer la lisibilité et de rassembler ces informations dans un document unique.

4-2 Contrôler toutes les étapes de la vie d'un colis et ses conditions d'expédition

L'ASN réalise des inspections à toutes les étapes de la vie d'un colis : de la fabrication et la maintenance d'un emballage, à la préparation des colis, leur acheminement et leur réception.

En 2013, l'ASN a réalisé 131 inspections dans le domaine du transport de substances radioactives (tous secteurs confondus).

4-2-1 Les contrôles de la fabrication des emballages

La fabrication des emballages de transport est une activité soumise à la réglementation du transport de substances radioactives. Conformément aux exigences réglementaires, chaque fabricant d'un modèle de colis agréé doit être en mesure de fournir à l'ASN tous les éléments permettant d'assurer la conformité de la fabrication de l'emballage par rapport aux spécifications du modèle de colis agréé par l'ASN. Ces spécifications sont définies dans le dossier de sûreté propre à chaque emballage et qui représentent la démonstration de sûreté du modèle de colis. Le dossier de sûreté fixe les objectifs en matière de conception de l'emballage. Il contient tous les éléments relatifs, d'une part, aux prescriptions concernant l'emballage et son contenu et, d'autre part, aux épreuves exigibles pour la démonstration de sûreté du modèle de colis.

Le rôle de l'ASN est de contrôler l'adéquation du cahier des charges de fabrication et des procédures de contrôle avec les exigences de conception définies dans le dossier de sûreté.

L'assurance de la qualité mise en place et la conformité aux spécifications du dossier de sûreté interviennent dans toutes les opérations depuis l'approvisionnement jusqu'aux contrôles finaux.

En 2013, l'ASN a contrôlé la fabrication de cylindres 30B utilisés pour le transport d'hexafluorure d'uranium ainsi que la fabrication du modèle de colis DE25 destiné aux transports internes du CEA dans le périmètre de l'installation du LECI (Laboratoire d'Études des Combustibles Irradiés) située à Saclay.

L'ASN a également inspecté l'organisation mise en place pour assurer la fabrication de la surcoque MANON, qui assurera les transports liés aux reprises de sources radioactives dans le cadre du groupement d'intérêt public Sources mis en place conjointement entre le CEA et CIS bio international.

L'ASN a également contrôlé la fabrication du nouvel emballage de transport R75 conçu pour le transport des guides de grappes de combustibles irradiés provenant ou à destination de centrales nucléaires.

Les lettres de suite de ces inspections sont disponibles sur *www.asn.fr*.

Au cours de ces inspections, l'ASN vérifie l'assurance de la qualité mise en place pour réaliser un emballage à partir des données de conception, et s'assure de la traçabilité des contrôles et des écarts éventuels lors de la fabrication.

Elle se rend également dans les ateliers de fabrication afin de vérifier les conditions d'entreposage des composants de l'emballage et de la conformité de différentes opérations de fabrication (soudage, assemblage…).

Avec le recours à la sous-traitance, l'ASN contrôle le suivi de la fabrication par le fabricant responsable et intervient directement sur les sites de fabrication qui se trouvent parfois dans des pays étrangers. Ainsi pour l'inspection de la fabrication des cylindres 30B, l'ASN a contrôlé en juin 2012 une usine de fabrication en Chine.

En parallèle de ces inspections de fabrication de modèle de colis, l'ASN contrôle la fabrication des spécimens servant aux épreuves réglementaires de chute et aux essais de feu. Les objectifs sont les mêmes que pour le modèle de série car les spécimens doivent être représentatifs et respecter les exigences minimales données par le dossier de fabrication de la maquette qui fixeront les caractéristiques minimales de l'emballage réel à fabriquer.

Ainsi, l'ASN a contrôlé à nouveau en 2013 la fabrication des emballages CN 2700 de TN International, destinés à transporter des éléments de contrôle non irradiés de réacteurs de recherche, et des emballages AM 738 du CEA, conçus pour transporter du combustible de recherche irradié.

4-2-2 Les contrôles de la maintenance des emballages de type B

L'expéditeur ou l'utilisateur d'un emballage chargé de substances radioactives doit être prêt à prouver à l'ASN que cet emballage est inspecté périodiquement et, le cas échéant, réparé et maintenu en bon état de sorte qu'il continue à satisfaire à toutes les prescriptions et spécifications pertinentes de son dossier de sûreté et de son certificat d'agrément, même après un usage répété. Pour les emballages de type B, les inspections réalisées par l'ASN concernent, par exemple, les activités de maintenance suivantes :

– les contrôles périodiques des composants de l'enveloppe de confinement (vis, boulons, soudures, joints, etc.) ;
– les contrôles périodiques des organes d'arrimage et de manutention ;
– la définition de la périodicité du remplacement des composants de l'emballage qui doit prendre en compte toute réduction de performance due à l'usure, à la corrosion, au vieillissement, etc.

En 2013, l'ASN a réalisé plusieurs inspections sur la maintenance dont deux auprès de TN International et une auprès de CEGELEC

4-2-3 Les contrôles des colis non-soumis à agrément

Pour les colis non-soumis à un agrément de l'ASN (voir chapitre 3), l'expéditeur doit être en mesure, sur demande de l'ASN, de fournir les documents prouvant que le modèle de colis est conforme aux prescriptions applicables. En particulier, pour chaque colis, une attestation délivrée par le fabricant indiquant que les spécifications du modèle ont été pleinement respectées doit être tenue à disposition de l'ASN.

Les différentes inspections réalisées en 2013 confirment l'amélioration concernant les documents présentés à l'ASN et le début de la prise en compte des recommandations de l'ASN formulées dans son guide relatif aux colis non soumis à agrément.

L'ASN a continué son travail sur la mise à jour de ce guide. Il propose une structure et un contenu minimal des dossiers de sûreté démontrant la conformité des colis non soumis à agrément à l'ensemble des prescriptions applicables, ainsi que le contenu minimal d'une attestation ou d'un certificat de conformité d'un modèle de colis à la réglementation.

L'ASN a ainsi noté des améliorations dans le contenu du certificat de conformité et du dossier de sûreté élaborés par les intervenants concernés notamment pour les modèles de colis industriels; cependant les concepteurs de modèles de colis de type A doivent encore faire des efforts notamment sur la représentativité des essais réalisés et la démonstration de sûreté associée.

Par ailleurs, l'ASN relève encore chez certains intervenants concernés (concepteurs, fabricants, distributeurs, propriétaires, expéditeurs, entreprises réalisant les essais de chute réglementaires, la maintenance des emballages, etc.) des insuffisances dans les éléments visant à démontrer la conformité des colis à la réglementation. Les axes d'amélioration restent notamment les points suivants :

– la description des contenus autorisés par type d'emballage ;
– la démonstration de l'absence de perte ou de dispersion du contenu radioactif en conditions normales de transport ;
– les respects des prescriptions réglementaires en matière de radioprotection ;
– la représentativité des essais réalisés.

4-2-4 Les contrôles de l'expédition des colis de substances radioactives

L'ASN consacre plus de la moitié de ses inspections de transport au contrôle des expéditions et des transporteurs, tant sur le plan régional que sur le plan national.

Lors de ces inspections, les contrôles portent sur l'ensemble des exigences réglementaires incombant à chaque acteur du transport, regroupées selon deux thèmes : l'organisation de l'entreprise et les procédures ou dispositions mises en place pour vérifier la conformité du transport à la réglementation.

Parmi les observations ou constats formulés à l'issue des inspections, les situations d'écarts les plus fréquentes apparaissent en matière d'assurance qualité et de documentation ou de respect des procédures et modes opératoires découlant des certificats d'agrément des dossiers de sûreté ou plus généralement des textes réglementaires.

Les inspections de l'ASN font apparaître une connaissance imparfaite de la réglementation et des responsabilités de la part d'acteurs du transport dans le domaine du nucléaire de proximité.

Inspection de l'ASN à l'occasion de l'expédition par voie maritime d'emballages de combustibles neufs – Port de Sète – Août 2013

La connaissance de la réglementation applicable au transport de substances radioactives semble notamment imparfaite dans le domaine médical où les dispositions mises en place par certains centres hospitaliers ou centres de médecine nucléaire pour les retours d'emballages de radioéléments après utilisation et les expéditions de sources pour maintenance, sont à renforcer.

L'ASN a par ailleurs constaté que de plus en plus d'INB font appel à des prestataires pour la préparation et l'expédition des colis de substances radioactives. L'ASN portera une attention particulière à la surveillance de ces prestataires.

L'ASN a également mené trois inspections en 2013 dans le domaine ferroviaire. Elle reste vigilante pour ce mode de transport compte tenu de trois incidents de sortie de voie déclarés en 2013.

4-2-5 Le management de la sûreté dans le transport

L'ASN a mené fin 2012 trois visites techniques auprès des grands acteurs du transport de substances radioactives du cycle du combustible, AREVA, EDF et le CEA, afin d'établir un état des lieux du management de la sûreté dans ce domaine. L'analyse issue de ces visites a donné lieu à des lettres de suite publiées sur *www.asn.fr* en 2013. Parmi les principales recommandations, l'ASN demande que l'organisation générale des transports prenne en compte la sous-traitance, que l'expertise individuelle et collective des intervenants du transport de substances radioactives soit capitalisée et que les opérations importantes pour la sûreté soient clairement identifiées. Enfin, l'ASN estime nécessaire dans certains cas une réflexion sur une méthode d'enregistrement et d'analyse du retour d'expérience lié à l'ensemble des activités de transport et impliquant les utilisateurs d'emballages.

4-2-6 L'analyse des incidents

Le recensement et l'analyse des différents événements de transport permettent à l'ASN de connaître les problèmes rencontrés par les opérateurs de transport et les éventuels risques de sûreté afin d'améliorer les pratiques en vigueur et identifier les éventuels besoins d'évolution de la réglementation.

Tout écart à la réglementation ou aux dossiers de sûreté relatifs au transport de substances radioactives doit faire l'objet d'une déclaration à l'ASN conforme au guide de déclaration des événements, comme demandé dans l'article 7 de l'arrêté TMD. Ce guide de déclaration des événements a été transmis par lettre aux différents acteurs du transport de substances radioactives le 24 octobre 2005 et est consultable sur *www.asn.fr*. Il définit les différentes modalités de déclaration et de classement sur l'échelle INES des événements de transport. Outre la déclaration, un compte rendu détaillé de l'événement doit être adressé sous deux mois à l'ASN.

Événements déclarés en 2013

En 2013, 50 événements de niveau 0 et un événement de niveau 1 ont été déclarés à l'ASN. Le graphique 3 présente l'évolution du nombre d'événements déclarés depuis 2000.

À noter en 2013

Incidents dans le domaine ferroviaire

Trois incidents de sorties de voies de wagons ont été déclarés à l'ASN en 2013. Le premier s'est déroulé en gare de Saint-Rambert-d'Albon (26) en janvier 2013 et concernait un transport d'emballages contenant de l'uranium appauvri. Le deuxième portait sur un transport survenu en gare de triage du Bourget (93) en décembre 2013 mettant en cause un wagon contenant un colis de combustibles usés. Le troisième événement s'est produit au Royaume-Uni et concernait une expédition d'emballages vides depuis l'usine de La Hague vers l'usine de Sellafield. Ces incidents n'ont pas eu de conséquence pour les personnes et l'environnement. Toutefois, l'ASN est attentive aux leçons tirées de l'analyse de ces événements. Pour cela, elle a développé ses relations avec les contrôleurs des transports terrestres et l'Établissement public de sécurité ferroviaire, notamment chargé de l'autorisation et du contrôle des entreprises circulant sur le réseau ferré. Elle a également mené trois inspections dans le domaine ferroviaire en 2013 dont une en gare de triage du Bourget à la suite de l'incident de décembre.

Domaines d'activité concernés par ces événements

Plus de la moitié des événements sont déclarés par les industriels du cycle du nucléaire (EDF et AREVA notamment). Environ 14 % des événements significatifs concernent les produits pharmaceutiques radioactifs expédiés par CIS bio international.

Les secteurs de l'industrie classique et de la recherche déclarent très peu d'événements relatifs au transport. L'analyse des données montre néanmoins que ce taux faible de déclaration est probablement lié à un défaut de déclaration de la part des professionnels du nucléaire de proximité, qui s'explique généralement par une méconnaissance du processus de déclaration des événements.

Les contenus concernés par les déclarations d'événements sont très variés : radioéléments à usage médical, matériel contaminé, combustible, emballage vide… Le graphique 4 présente la répartition des événements de transport déclarés en fonction du contenu et du mode de transport. On observe que peu d'événements concernent le transport de combustible ou de déchets nucléaires.

Les transports routiers représentent la majorité des événements significatifs déclarés. La part des événements significatifs concernant le mode aérien, environ 17 % en 2013, traduit une meilleure sensibilisation des sociétés aéroportuaires qui détectent des écarts et connaissent mieux le processus de déclaration. Ces événements concernent essentiellement des chocs ou chutes de colis lors de la manutention, ou des pertes temporaires ou définitives lors d'un transit.

Causes des événements

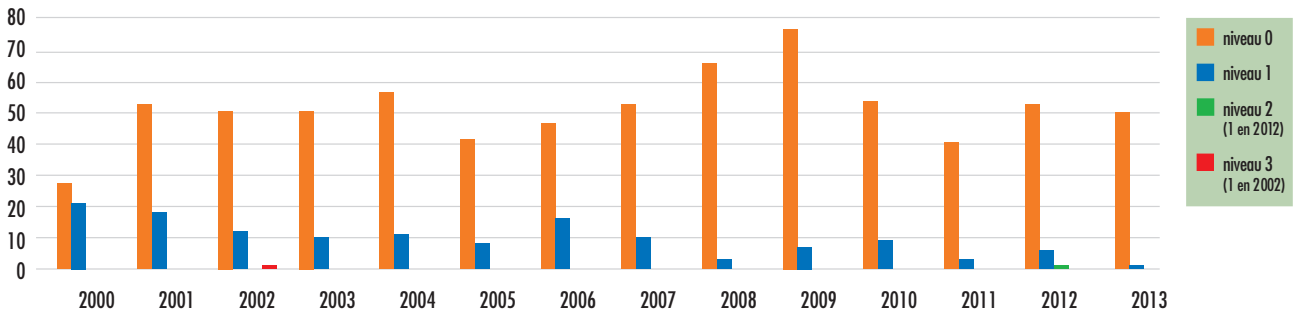
Les événements ayant fait l'objet d'une déclaration en 2013 concernent principalement :
- des inversions de colis ;
- des légers dépassements des limites réglementaires de contamination surfacique des colis ;
- trois sorties de voie de wagons (deux wagons transportant des emballages vides, un wagon transportant de l'uranium appauvri sous forme d'oxyde d'uranium et un wagon transportant des combustibles usés) ;

La répartition des événements liés au transport par contenu des colis et mode de transport est illustrée par le graphique 4.

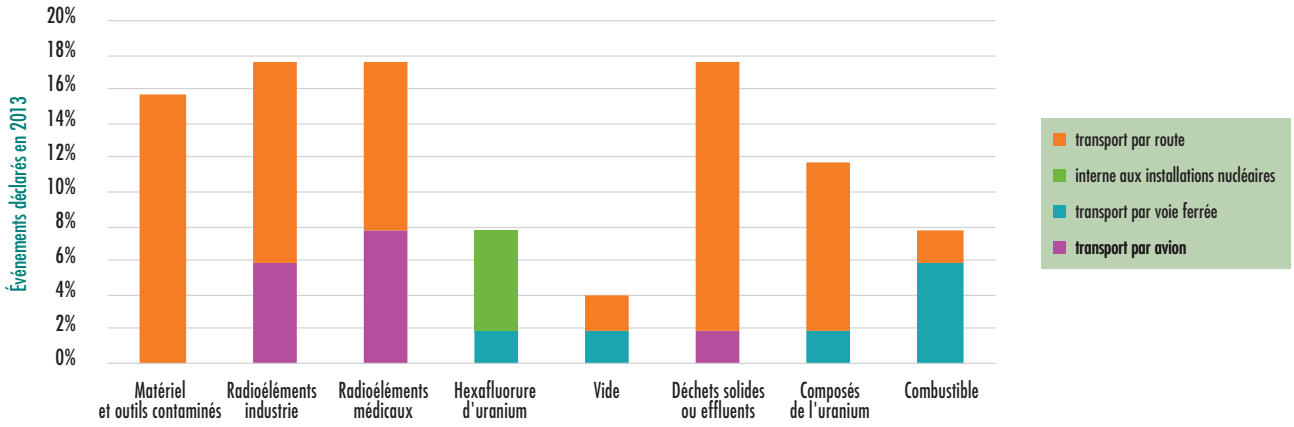
4-3 Participer aux relations internationales dans le domaine des transports

L'élaboration et la mise en œuvre de la réglementation internationale font l'objet d'échanges fructueux entre les pays. L'ASN inscrit ces échanges dans une démarche de progrès continu du niveau de sûreté des transports de substances radioactives et favorise les échanges avec ses homologues des autres États.

Graphique 3 : évolution du nombre d'incidents ou d'accidents de transport de substances radioactives déclarés entre 2000 et 2013



Graphique 4 : répartition des événements de transport déclarés selon le contenu et le mode de transport



4-3-1 Participation aux travaux de l'AIEA

L'ASN représente la France au sein du comité des normes de sûreté concernant le transport (TRANSSC - *Transport Safety Standards Committee*) qui regroupe, sous l'égide de l'AIEA, des experts de tous pays afin d'élaborer le document à la source des réglementations relatives aux transports de substances radioactives. 2011 a consacré la fin d'un cycle de révision de ce règlement entamé en 2008. La nouvelle édition 2012 intègre notamment des modifications dans l'objectif d'harmoniser les pratiques avec les recommandations émises par l'ONU pour le transport des marchandises dangereuses. Les évolutions les plus importantes concernent la sûreté-criticité avec la modification des configurations des substances classées comme fissiles exceptées, matières pour lesquelles aucune démonstration de sûreté-criticité n'est exigée aujourd'hui sous réserve du respect de limites de masse de matière par colis et par envoi. Ces modifications pourraient notamment avoir un certain impact sur le transport de déchets contenant des radionucléides fissiles qui se verra appliquer des contraintes en terme de démonstration de sûreté. Les réunions qui se sont déroulées en 2013, n'ont pas conclu à la nécessité de débuter dans l'immédiat un nouveau cycle de révision du règlement de transport.

4-3-2 Participation aux travaux de l'Association européenne des Autorités compétentes dans le domaine des transports

Une association des Autorités européennes compétentes pour le transport de substances radioactives (EACA) a été créée en décembre 2008. Son objectif est d'œuvrer pour l'harmonisation des pratiques relatives au contrôle de la sûreté des transports de substances radioactives, ainsi que de favoriser les échanges et le retour d'expérience entre les différentes Autorités. La réunion plénière de mai 2013 a par exemple été l'occasion de travailler à la finalisation du contenu d'un guide d'inspection européen, qui pourra être utilisé par les inspecteurs de toutes les Autorités européennes.

4-3-3 Relations bilatérales avec les homologues étrangères de l'ASN

L'ASN s'attache à entretenir des relations étroites avec les Autorités compétentes des pays concernés par de nombreux transports à destination ou en provenance de France. Parmi ceux-ci figurent notamment la Belgique, le Royaume-Uni, l'Irlande, l'Allemagne, les États-Unis et la Suisse.

Belgique

Dans le cadre de sa production d'énergie électrique d'origine nucléaire, la Belgique utilise des emballages de conception française pour réaliser des transports liés au cycle du combustible. Afin d'harmoniser les pratiques et de progresser dans le domaine de la sûreté de ces transports, l'ASN et l'Autorité compétente belge (Agence fédérale pour le contrôle nucléaire - AFCN), échangent régulièrement leur savoir-faire et leur expérience.

Depuis 2005, une réunion d'échange entre l'ASN et l'AFCN est organisée annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis français validés en Belgique. L'AFCN a également participé en 2013 à une campagne d'inspections croisées avec les inspecteurs de l'ASN. Le transport et l'expédition de produits radiopharmaceutiques par voie aérienne et par voie routière au départ d'un producteur de fluor 18 ont ainsi été contrôlés. Cela a été l'occasion d'échanger sur les pratiques d'inspections et de suivi des transporteurs et des flux de marchandises dans chaque pays.

Royaume-Uni

L'ASN et l'Autorité compétente britannique (*Office for Nuclear Regulation* - ONR) ont développé depuis plusieurs années une coopération étroite. Les deux pays ont bénéficié d'un audit piloté par l'AIEA montrant le haut niveau de compétence des deux Autorités pour le transport des substances radioactives et renforçant leur confiance mutuelle.

Dans ce contexte, l'ASN et l'ONR ont conclu le 24 février 2006 un protocole d'accord sur la reconnaissance mutuelle des certificats d'agrément attestant de la sûreté du transport des substances radioactives.

Ayant coopéré avec succès dans le cadre du protocole d'accord conclu en février 2006, l'ASN et l'ONR ont étendu par un accord signé le 27 février 2008 leur coopération sur les sujets suivants :
– procédures d'autorisation ;
– inspections ;
– procédures d'urgence ;
– guides sur le transport intérieur et international de substances radioactives ;
– normes relatives au transport de substances radioactives ;
– systèmes d'assurance de la qualité.

Depuis 2006, deux réunions d'échange entre l'ASN et l'ONR sont organisées annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis utilisés au Royaume-Uni et en France.

Allemagne

Les Autorités française et allemande ont décidé de se rencontrer régulièrement afin d'échanger sur certains dossiers techniques. Les transports qui traversent la frontière franco-allemande sont nombreux. Il est envisagé de mettre en place un protocole de reconnaissance des agréments à l'instar de celui que l'ASN a conclu avec l'Autorité britannique. L'ASN participe aux comités techniques franco-allemands concernant le programme de retour des déchets issus du retraitement du combustible usé allemand. Un nouvel emballage est en cours de conception en Allemagne pour le transport des déchets compactés. Dans ce cadre, l'ASN a assisté à une réunion technique sur les spécifications de l'emballage, équivalentes au dossier d'option de sûreté en France, et participera le moment venu aux réunions techniques relatives aux essais de chute.

États-Unis

Les Autorités américaines (*Nuclear Regulatory Commission - NRC et Department of Transportation* - DOT) ont pris contact avec l'ASN afin de mettre en place des collaborations sur des sujets d'intérêt commun. Sans attendre de formaliser cette démarche, une étroite collaboration entre les Autorités française et américaine a été engagée en 2011 pour tirer les enseignements des événements de transport observés sur un

emballage de conception américaine destiné au transport d'hexafluorure d'uranium. Des contacts ont également été engagés avec le département en charge de la sécurité nucléaire concernant le retour de plaques irradiées vers les États-Unis mettant en œuvre un emballage français.

Suisse

L'ASN a démarré en 2012 des échanges bilatéraux avec l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) en Suisse. L'IFSN a mené une inspection le 4 juin 2012 à la centrale nucléaire de Mühleberg, située en Suisse, portant sur l'expédition d'un emballage chargé de combustibles irradiés pour lequel l'ASN avait délivré un certificat d'agrément.

L'ASN et l'IFSN ont décidé de se rencontrer régulièrement pour échanger sur les dossiers de sûreté des modèles d'emballages et sur les contrôles des prescriptions associées à la bonne utilisation des colis de transport. En 2013, les échanges techniques ont notamment porté sur la tenue mécanique des paniers borés de certains emballages de la famille des TN 24 après vieillissement des matériaux.

Inspection de l'ASN à l'occasion de l'expédition par voie maritime d'emballages vides destinés au transport de déchets radioactifs - Port de Cherbourg - 2011

À noter en 2013

L'ASN participe à une conférence internationale sur le transport de substances radioactives

En août 2013, quatre agents de l'ASN ont participé au PATRAM, la conférence internationale de référence sur le transport de substances radioactives. Cette conférence réunit tous les trois ans les experts de l'industrie, de la recherche et des Autorités publiques. L'édition de 2013 s'est déroulée du 18 au 23 août 2013 à San Francisco (États-Unis) et a réuni plus de 800 participants.

Lors de cette conférence, l'ASN a présenté son expérience en tant qu'Autorité compétente pour le contrôle de la sûreté des transports de substances radioactives et a proposé 4 pistes pour améliorer la sûreté à l'échelle internationale : une meilleure prise en compte du retour d'expérience, une plus grande convergence avec la réglementation relative à la sécurité, le renforcement de la coopération entre Autorités compétentes et une transparence accrue.

L'ASN a également présenté son analyse du retour d'expérience des inspections et événements en 2007-2011 (voir point 5) et les exigences de la réglementation française applicable aux transports internes réalisés dans le périmètre des installations nucléaires de base.

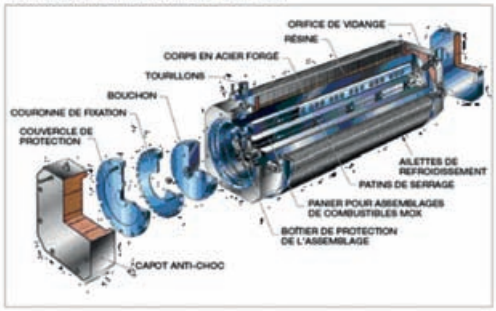
L'ASN contrôle la sûreté d'un transport de combustible MOX vers le Japon

L'ASN a procédé, les 15, 16 et 17 avril 2013, à plusieurs opérations de contrôle de la sûreté et de la radioprotection sur trois colis de combustible de type MOX transportés par voie maritime à destination du Japon.

Ces contrôles ont eu lieu sur le site de La Hague (vérification de la conformité des colis et des opérations de chargement du combustible) ainsi que dans le port de Cherbourg (contrôle des aires d'entreposage et de chargement, contrôle des opérations de chargement des emballages dans le navire).

Le combustible de type MOX qui faisait l'objet de ce transport était conditionné dans des emballages de type « TN 12/2 ».

EMBALLAGE DE TRANSPORT TN™ 12/2



Les 15 et 16 avril 2013, à la demande de l'ASN, des experts de l'IRSN ont réalisé des mesures de débit de dose autour des trois colis. Ces mesures ont conduit à des valeurs toutes inférieures à 0,1 mSv/h au contact du colis et donc inférieures à la limite fixée par la réglementation. De plus, les experts de l'IRSN ont réalisé des contrôles qui confirment la non contamination à la surface des trois colis.

En parallèle, l'ASN a procédé à un contrôle du respect des prescriptions du certificat d'agrément, du dossier de sûreté et des exigences réglementaires relatives à l'expédition.

Ces prescriptions concernent la préparation de l'emballage de transport, le chargement des contenus dans trois emballages et les contrôles à réaliser.

Le 17 avril 2013, l'ASN a inspecté les opérations de transbordement des emballages depuis les camions vers le navire. Cette inspection s'est déroulée dans le port de Cherbourg en présence d'inspecteurs de la sécurité des navires.

5 Bilan de l'ASN sur la sûreté des transports de substances radioactives et perspectives

Un état des lieux de la sûreté des transports de substances radioactives en France, fondé sur les déclarations d'événements transmises à l'ASN et sur les inspections couvrant la période de 2007 à 2011, a été présenté par l'ASN au Groupe permanent d'experts transport et à la Commission de sûreté des transports (Groupe permanent d'experts transport auquel fait appel l'ASND, Autorité en charge des transports liés à la défense nationale) en fin d'année 2012. Il a donné lieu à un rapport disponible sur *www.asn.fr* en juillet 2013. Des axes d'amélioration concernant la préparation, l'organisation et les expéditions de colis en INB ont été identifiés ainsi que lors de l'acheminement des colis, la fabrication et la maintenance des emballages, l'instruction des demandes d'agrément et la gestion des situations d'urgence.

L'élaboration du rapport s'est également appuyée sur des comparaisons avec les pratiques des Autorités étrangères en matière de contrôle ainsi que sur les constats réalisés lors des inspections ou instructions d'agrément. L'ASN a établi un plan d'action dans le domaine du transport en se fondant sur la base de ce rapport. Il prévoit entre autres :

- la publication et la mise à jour de guides de bonnes pratiques pour des publics spécialisés (par exemple, un guide rappelant les exigences applicables au transport de substances radioactives dans le milieu médical),
- la mise en place de groupes de travail rassemblant des personnes appartenant à l'ensemble des entités impliquées dans le transport de substances radioactives (ASN, IRSN, concepteurs, propriétaires et utilisateurs d'emballages) afin de travailler sur des sujets spécifiques comme l'amélioration de l'ergonomie des documents utilisés pour le transport ou l'arrimage des colis,
- des demandes écrites aux exploitants (par exemple, concernant le renforcement de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains à toutes les étapes d'un transport),
- le renforcement d'inspections sur des thèmes spécifiques comme la vérification du respect des obligations liées à la formation des intervenants du transport, l'examen de la conformité des colis au moment de l'expédition, l'examen du programme de protection radiologique des transporteurs et les actions entreprises en vue de l'optimisation de la radioprotection des chauffeurs.

L'accroissement des exigences de sûreté concernant les opérations de transport interne réalisées dans le périmètre des INB

Les exigences concernant les opérations de transport interne réalisées dans le périmètre des INB ont été renforcées le 1er juillet 2013 avec l'entrée en vigueur des principales dispositions de l'arrêté INB. La très grande majorité des sites nucléaires concernés se sont insuffisamment mobilisés pour engager les modifications à apporter aux référentiels de sûreté existants afin d'être conformes à la réglementation en 2013.

Le respect des exigences réglementaires fera l'objet d'un suivi attentif de l'ASN en 2014, notamment pour ce qui concerne les opérations de transport interne mettant en jeu des marchandises dangereuses autres que la classe 7 (substances inflammables par exemple).

La préparation d'un système de déclaration des transporteurs de substances radioactives

2012 a été marquée sur le plan réglementaire par l'adoption par la Commission européenne d'un projet de règlement visant à instaurer un système d'enregistrement des transporteurs de substances radioactives. Ce système d'enregistrement unique remplacerait les procédures nationales de déclaration et d'autorisation découlant de l'application de la directive Euratom 96/29 et transcrites en France par l'article R. 1333-44 du code de la santé publique. Le Conseil des ministres européens ne s'est pas encore prononcé sur ce règlement. L'ASN a contribué en 2013 aux échanges européens dans ce domaine afin d'améliorer le projet de règlement. Dans cette attente, l'ASN a engagé la rédaction d'un projet de décision proposant un régime de déclaration des transporteurs via une procédure de télédéclaration qui fera l'objet d'une consultation des parties prenantes en 2014. Ce régime de déclaration permettra, dès l'entrée en vigueur de la décision, d'obtenir une liste exhaustive des transporteurs de substances radioactives pour faciliter leur contrôle par le biais d'inspections de l'ASN et mieux les sensibiliser aux règles de sûreté et de radioprotection.

La poursuite des contrôles sur les colis non soumis à un agrément de l'ASN

L'ASN note des améliorations concernant le respect des exigences réglementaires relatives au transport des colis non soumis à agrément (voir point 4). L'ASN a demandé dès 2007 leur mise en conformité réglementaire avant la fin de l'année 2010. Les inspections de l'ASN ont montré la prise en compte des demandes formulées lors des inspections couvrant la période 2008-2010, notamment dans le contenu du dossier de justification de la conformité du modèle de colis ; il reste cependant encore en 2013 quelques cas où ce document est inexistant ou incomplet.

Faute de pouvoir fournir la démonstration de sûreté associée au modèle de colis (notamment pour les conteneurs ISO utilisés en colis de type A), les intervenants concernés déclassent leur emballage vers un modèle de colis de type moins exigeant en terme de sûreté. L'ASN s'est attachée en 2013 à contrôler que ce déclassement était approprié en fonction des substances radioactives transportées et ne remettait pas en cause la sûreté du transport. L'ASN a également sensibilisé aux exigences réglementaires les organismes apportant leur assistance aux fournisseurs d'emballages pour l'élaboration des dossiers de conformité des colis et des certificats.

Ainsi, si la situation s'est plutôt améliorée en terme de conformité réglementaire pour ce qui concerne les colis de type industriel, l'ASN estime que cette situation n'est pas encore satisfaisante pour les colis de type A. Des inspections ciblées plus particulièrement sur la vérification des dossiers de sûreté (définition du contenu, arrimage…) et des certificats associés aux colis de type A seront donc à nouveau conduites en 2014.

La poursuite des contrôles dans le domaine de la fabrication et de la maintenance des emballages de transport soumis à agrément de l'ASN

La conception des emballages de transport soumis à agrément de l'ASN fait l'objet d'un contrôle approfondi lors de l'instruction de la demande d'agrément. Une fois l'emballage conçu selon les exigences de la réglementation, il est nécessaire de s'assurer qu'il est fabriqué et qu'il fait l'objet d'opérations de maintenance conformément aux exigences de son dossier de sûreté. L'ASN a prévu de maintenir en 2014 un nombre important de contrôles dans ce domaine, notamment concernant la maintenance des emballages les plus anciens.

L'amélioration de la préparation aux situations d'urgence et le retour d'expérience de l'accident de Fukushima dans le domaine des transports

L'ASN a mené une démarche visant à élaborer un guide pour la rédaction de plans d'urgence par les responsables des transports. Un projet consolidé sur lequel les parties prenantes se sont exprimées a été terminé en 2012. La version finale du guide, qui pourrait être publié en 2014, a pour objectif d'harmoniser et d'améliorer les pratiques des responsables de transport dans ce domaine.

L'ASN souhaite également pour le domaine des transports tirer toutes les leçons de l'accident de Fukushima. Elle a entamé une réflexion en 2012 pour examiner la sûreté des transports de substances radioactives au regard d'accidents de faible probabilité mais dont les conséquences entraineraient des dommages significatifs pour le public ou l'environnement.

En 2013, l'ASN a demandé aux concepteurs d'emballages d'une part, un point sur les études existantes portant sur le comportement de leurs emballages face à des agressions (incendie, chute, enlisement ou immersion) dont les durées ou les intensités seraient supérieures à celles des épreuves réglementaires et d'autre part, des propositions de méthodes pour compléter les connaissances dans ce domaine. Ces éléments feront l'objet d'un examen par les membres du GPT et de la Commission de sûreté des transports en 2014.

En 2014, cette démarche sera étendue aux expéditeurs, commissionnaires de transport et transporteurs, en leur demandant de définir des dispositions matérielles (moyens de contrôle, véhicules de secours, moyens de manutention, moyens de reconditionnement, moyens de récupération d'un colis en cas d'enlisement ou de naufrage…), et organisationnelles à retenir en cas de crise majeure.

La transparence dans le domaine des transports

À l'occasion de plusieurs transports internationaux organisés au cours de l'année 2011, un intérêt grandissant du public et des médias pour les transports de substances radioactives a été constaté. L'ASN a par conséquent fixé comme priorité de développer l'information mise à disposition du public dans le domaine du contrôle de la sûreté des transports de substances radioactives. Après avoir consacré un numéro de la revue *Contrôle* à ce thème en 2012, l'ASN a complété le dossier pédagogique sur son site Internet par une analyse des flux de transport de substances radioactives et édité une plaquette d'information à destination du public en 2013. Elle a également participé à une table ronde sur ce sujet lors de la conférence nationale annuelle des Commissions locales d'information en décembre 2013.

L'ASN veillera par ailleurs à ce que les exigences relevant de l'article L. 125-10 indiquant que le responsable du transport doit communiquer les informations qu'un citoyen lui demande soient également bien appliquées pour le secteur du transport de substances radioactives.

asn

12

Les centrales électronucléaires

Généralités sur les centrales électronucléaires

Le contrôle de la sûreté nucléaire

Le contrôle de la radioprotection, la protection des travailleurs et l'impact environnemental et sanitaire

Les grands enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Faits marquants 2013

Les évaluations

Perspectives

1 Généralités sur les centrales électronucléaires 359

1-1 La description d'une centrale nucléaire
1-1-1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression
1-1-2 Le cœur, le combustible et sa gestion
1-1-3 Le circuit primaire et les circuits secondaires
1-1-4 Les circuits de refroidissement
1-1-5 L'enceinte de confinement
1-1-6 Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde
1-1-7 Les autres systèmes importants pour la protection

2 Le contrôle de la sûreté nucléaire 364

2-1 L'exploitation et la conduite du réacteur
2-1-1 La conduite en fonctionnement normal : veiller au respect du référentiel et examiner les modifications documentaires et matérielles
2-1-2 La conduite en cas d'incident ou d'accident
2-1-3 La conduite en cas d'accident grave
2-2 Le contrôle par l'ASN des arrêts de réacteur
2-3 La maintenance et les essais
2-3-1 Contrôler les pratiques de maintenance
2-3-2 Examiner les programmes d'essais périodiques et en contrôler l'application
2-3-3 Garantir l'emploi de méthodes de contrôle performantes
2-4 Le combustible
2-4-1 Encadrer les évolutions de la gestion du combustible en réacteur
2-4-2 Surveiller l'état du combustible en réacteur
2-5 Les équipements sous pression
2-5-1 Contrôler la fabrication des équipements sous pression nucléaires
2-5-2 Contrôler les circuits primaire et secondaires principaux
2-5-3 Surveiller les zones en alliages à base de nickel
2-5-4 S'assurer de la résistance des cuves des réacteurs
2-5-5 Surveiller la maintenance et le remplacement des générateurs de vapeur
2-5-6 Contrôler les autres équipements sous pression des réacteurs
2-6 Les enceintes de confinement
2-7 La protection contre les événements naturels, les incendies et les explosions
2-7-1 Prendre en compte les risques liés au séisme
2-7-2 Prendre en compte les risques liés à l'inondation
2-7-3 Prendre en compte les risques liés à la canicule et à la sécheresse
2-7-4 Prendre en compte le risque d'incendie
2-7-5 Prendre en compte les risques d'explosion

3 Le contrôle de la radioprotection, la protection des travailleurs et l'impact environnemental et sanitaire 373

3-1 Le droit du travail dans les centrales nucléaires
3-2 La radioprotection des personnels
3-3 L'impact environnemental et sanitaire des centrales nucléaires
3-3-1 Réviser les prescriptions relatives aux prélèvements et aux rejets
3-3-2 Contrôler la gestion des déchets
3-3-3 Renforcer la protection contre les autres risques et les nuisances

4 Les grands enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection 375

4-1 Les facteurs sociaux, organisationnels et humains
4-1-1 L'importance des facteurs sociaux, organisationnels et humains pour la sûreté nucléaire et la radioprotection
4-1-2 La maîtrise des activités sous-traitées
4-2 Le maintien et l'amélioration continue de la sûreté nucléaire
4-2-1 Veiller à la correction des écarts
4-2-2 Examiner les événements et le retour d'expérience
4-3 La poursuite du fonctionnement des centrales nucléaires
4-3-1 L'âge des centrales nucléaires
4-3-2 Les principaux facteurs de vieillissement
4-3-3 La prise en compte par EDF du vieillissement des matériels
4-3-4 L'examen de la poursuite du fonctionnement
4-4 Le réacteur EPR de Flamanville
4-4-1 Les étapes jusqu'à la mise en service du réacteur Flamanville 3
4-4-2 Le contrôle de la construction
4-4-3 Coopérer avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères
4-5 Les réacteurs du futur : se préparer à prendre position sur la sûreté de la "génération IV"

5 Faits marquants 2013 384

5-1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima
5-2 Le contrôle de la construction du réacteur EPR Flamanville 3
5-3 La poursuite du fonctionnement des centrales nucléaires
5-4 Faits marquants relatifs au contrôle des équipements sous pression
5-5 Faits marquants en matière d'inspection du travail
5-6 Faits marquants concernant la radioprotection des personnels
5-7 Faits marquants concernant l'impact des centrales nucléaires sur l'environnement et les rejets

6 Les évaluations 392

Réacteurs en fonctionnement
6-1 Évaluations des performances globales des centrales nucléaires
6-1-1 Évaluations de la sûreté nucléaire
6-1-2 Évaluation des dispositions concernant les hommes et les organisations
6-1-3 Évaluation de la santé et de la sécurité, des relations professionnelles et de la qualité de l'emploi dans les centrales nucléaires
6-1-4 Analyse et évaluation de la radioprotection
6-1-5 Analyse et évaluation des dispositions en matière de maîtrise de l'impact des centrales sur l'environnement et les rejets
6-1-6 Analyse du retour d'expérience

Nouveaux réacteurs
6-2 Évaluation de la construction du réacteur EPR Flamanville 3
6-3 Évaluation de la fabrication des équipements sous pression nucléaires

7 Perspectives 403

7-1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima
7-2 Le contrôle du réacteur EPR et la coopération internationale associée
7-3 Inspection du travail
7-4 Radioprotection et protection de l'environnement
7-5 Gestion du retour d'expérience
7-6 Réexamens de sûreté associés aux visites décennales
7-6-1 Phase d'instruction générique des réexamens de sûreté
7-6-2 Poursuite du fonctionnement des réacteurs à l'issue de leur réexamen

Le contrôle des centrales électronucléaires est une mission historique de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Les réacteurs de production d'électricité sont au cœur de l'industrie nucléaire en France. De nombreuses autres installations décrites dans les autres chapitres de ce rapport produisent le combustible destiné aux centrales nucléaires ou le retraitent, stockent des déchets provenant des centrales nucléaires ou encore servent à étudier des phénomènes physiques liés à l'exploitation ou à la sûreté de ces réacteurs. Les réacteurs français sont techniquement proches les uns des autres et forment un parc standardisé exploité par Électricité de France (EDF). Les choix de politique industrielle de cet exploitant l'ont amené à confier une large part des activités de maintenance des réacteurs à des entreprises tierces.

L'ASN impose un haut niveau d'exigence dans le contrôle des centrales nucléaires et l'adapte continuellement au regard des nouvelles connaissances. Pour contrôler la sûreté des réacteurs en fonctionnement, en construction et en projet, l'ASN mobilise quotidiennement près de 200 agents au sein de la Direction des centrales nucléaires, de la Direction des équipements sous pression nucléaires ou de ses divisions territoriales et s'appuie sur quelque 200 experts de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

L'ASN développe une approche intégrée du contrôle qui couvre non seulement la conception des nouvelles installations, leur construction, les modifications, la prise en compte du retour d'expérience des événements ou les problématiques de maintenance, mais aussi, grâce à l'expertise acquise par ses inspecteurs, les domaines des facteurs organisationnels et humains, de la radioprotection, de l'environnement, de la sécurité des travailleurs et de l'application des lois sociales. Cette vision intégrée permet à l'ASN d'affiner son appréciation et de prendre position chaque année sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des centrales nucléaires.

1 Généralités sur les centrales électronucléaires

Les dix-neuf centrales nucléaires françaises en fonctionnement sont globalement semblables. Elles comportent chacune deux à six réacteurs à eau sous pression, pour un total de cinquante-huit réacteurs. Pour tous ces réacteurs, la partie nucléaire a été conçue et construite par FRAMATOME (aujourd'hui AREVA), EDF jouant le rôle d'architecte industriel.

Parmi les trente-quatre réacteurs de 900 MWe, on distingue :
– le palier CP0, constitué des quatre réacteurs du Bugey (réacteurs 2 à 5) et des deux réacteurs de Fessenheim ;
– le palier CPY, constitué des vingt-huit autres réacteurs de 900 MWe, qu'on peut subdiviser en CP1 (dix-huit réacteurs au Blayais, à Dampierre-en-Burly, à Gravelines et au Tricastin) et CP2 (dix réacteurs à Chinon, à Cruas-Meysse et à Saint-Laurent-des-Eaux).

Parmi les vingt réacteurs de 1 300 MWe, on distingue :
– le palier P4, constitué des huit réacteurs de Flamanville, de Paluel et de Saint-Alban ;
– le palier P'4, constitué des douze réacteurs de Belleville-sur-Loire, de Cattenom, de Golfech, de Nogent-sur-Seine et de Penly.

Enfin, le palier N4 est constitué de quatre réacteurs de 1 450 MWe : deux sur le site de Chooz et deux sur le site de Civaux.

La standardisation des réacteurs électronucléaires français n'a pas fait obstacle à l'introduction de plusieurs évolutions technologiques en phases de conception et de construction des centrales nucléaires actuellement en fonctionnement.

La conception des bâtiments, la présence d'un circuit de refroidissement intermédiaire entre celui permettant l'aspersion dans l'enceinte en cas d'accident et celui contenant l'eau de la source froide, ainsi qu'un mode de pilotage plus souple, distinguent les réacteurs du palier CPY de ceux du palier CP0.

Par rapport au palier CPY, l'augmentation de puissance des réacteurs de 1 300 MWe s'est traduite par un circuit primaire à quatre générateurs de vapeur (GV) offrant une capacité de refroidissement plus élevée que sur les réacteurs de 900 MWe, équipés de trois GV. Les circuits et systèmes de protection du cœur et la conception des bâtiments qui abritent l'installation ont subi d'importantes modifications. L'enceinte de confinement du réacteur comporte par exemple une double paroi en béton, au lieu de la seule paroi doublée d'une peau d'étanchéité en acier des réacteurs de 900 MWe. Le bâtiment d'entreposage du combustible des réacteurs du palier P'4 présente quelques différences avec celui du palier P4.

Les réacteurs du palier N4 se distinguent des réacteurs des paliers précédents notamment par la conception des GV, plus compacts, et des pompes primaires, ainsi que par l'informatisation de la salle de commande.

Enfin, un réacteur à eau sous pression de type EPR, d'une puissance de 1 650 MWe, est en construction sur le site de Flamanville, qui accueille déjà deux réacteurs d'une puissance unitaire de 1 300 MWe.

1-1 La description d'une centrale nucléaire

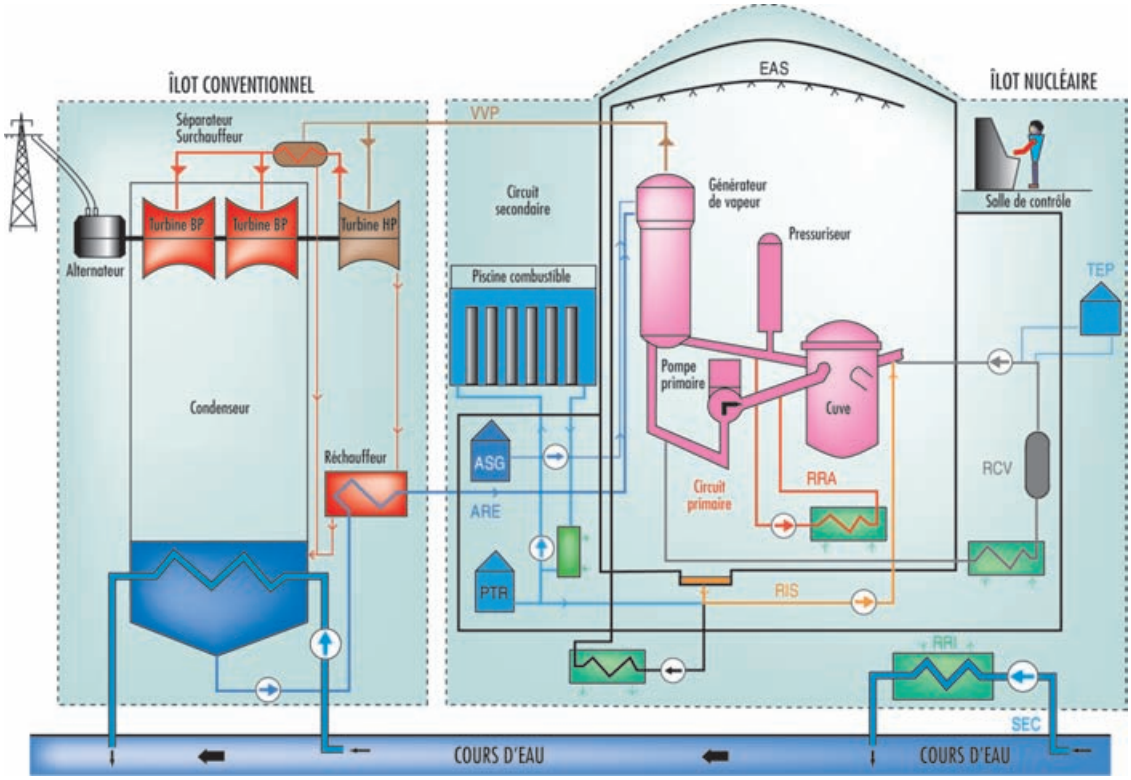
1-1-1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression

Toute centrale électrique thermique produit, en faisant passer de la chaleur d'une source chaude vers une source froide, de l'énergie mécanique qu'elle transforme en électricité. Les centrales classiques utilisent la chaleur dégagée par la combustion de combustibles fossiles (fioul, charbon, gaz). Les centrales nucléaires utilisent celle qui est dégagée par la fission d'atomes d'uranium ou de plutonium. La chaleur produite permet de vaporiser de l'eau. La vapeur est ensuite détendue dans une turbine qui entraîne un alternateur produisant un courant électrique triphasé d'une tension de 400 000 V. La vapeur, après détente, passe dans un condenseur où elle est refroidie au contact de tubes dans lesquels circule de l'eau froide provenant de la mer, d'un cours d'eau (fleuve, rivière) ou d'un circuit de réfrigération atmosphérique.

Chaque réacteur comprend un îlot nucléaire, un îlot conventionnel, des ouvrages de prise et de rejet d'eau et éventuellement un aéroréfrigérant.

L'îlot nucléaire comprend essentiellement la cuve du réacteur, le circuit primaire, les générateurs de vapeur et des circuits et systèmes assurant le fonctionnement et la sûreté du réacteur : les circuits de contrôle chimique et volumétrique, de refroidissement à l'arrêt, d'injection de sécurité, d'aspersion dans l'enceinte, d'alimentation en eau des GV, les systèmes électriques, de contrôle-commande et de protection du réacteur. À ces éléments, dont la plupart ont le statut d'éléments importants pour la protection[1], sont également associés des circuits et systèmes assurant des fonctions supports : traitement des effluents primaires, récupération du bore, alimentation en eau, ventilation et climatisation, alimentation électrique de sauvegarde (groupes électrogènes à moteur diesel).

Schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression



1. Elément important pour la protection des intérêts mentionné à l'article L. 593-1 du code de l'environnement : la sécurité, la santé et la salubrité publiques, la protection de la nature et de l'environnement. Les éléments importants pour la protection regroupent notamment les anciens "éléments importants pour la sûreté" mentionnés dans l'article 1er de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base, abrogé par l'arrêté INB le 1er juillet 2013.

L'îlot nucléaire comprend également les systèmes d'évacuation de la vapeur (VVP) vers l'îlot conventionnel, ainsi que le bâtiment abritant la piscine d'entreposage du combustible (BK). Ce bâtiment, attenant au bâtiment réacteur, sert pour l'entreposage des assemblages combustibles neufs et usagés (un tiers ou un quart du combustible est remplacé tous les 12 à 18 mois selon les modes d'exploitation des réacteurs). Le combustible est maintenu immergé dans les alvéoles placées dans la piscine. L'eau de celle-ci, à laquelle est ajouté de l'acide borique, sert, d'une part à absorber les neutrons émis par les noyaux des éléments fissiles, pour éviter d'entretenir une fission nucléaire, d'autre part, d'écran radiologique.

L'îlot conventionnel comprend notamment la turbine, l'alternateur et le condenseur. Certains composants de ces matériels participent à la sûreté du réacteur. Les circuits secondaires appartiennent pour partie à l'îlot nucléaire et pour partie à l'îlot conventionnel.

La sûreté des réacteurs à eau sous pression, fondée sur le concept de défense en profondeur, est assurée par une série de barrières indépendantes, dont l'analyse de sûreté doit démontrer l'efficacité en situation normale de fonctionnement et en situation d'accident. Ces barrières sont généralement au nombre de trois, à l'image de l'ensemble constitué par la gaine du combustible (voir point 1-1-2) pour la première barrière, le circuit primaire et les circuits secondaires principaux (voir point 1-1-3) pour la deuxième barrière et l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur (voir point 1-1-5) pour la troisième barrière.

1-1-2 Le cœur, le combustible et sa gestion

Le cœur du réacteur est constitué de « crayons » composés de pastilles d'oxyde d'uranium ou d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium (combustible dit MOX) contenues dans des tubes métalliques fermés, appelés « gaines », groupés en « assemblages » de combustible. Lors de leur fission, les noyaux d'uranium ou de plutonium émettent des neutrons qui provoquent, à leur tour, d'autres fissions : c'est la réaction en chaîne. Ces fissions nucléaires dégagent une grande quantité d'énergie, sous forme de chaleur. L'eau du circuit primaire, qui pénètre dans le cœur par la partie inférieure à une température d'environ 285°C, s'échauffe en remontant le long des crayons combustibles et ressort par la partie supérieure à une température de l'ordre de 320°C.

Au début d'un cycle de fonctionnement, le cœur présente une réserve d'énergie très importante. Celle-ci diminue progressivement pendant le cycle au fur et à mesure que disparaissent les noyaux fissiles. La réaction en chaîne, et donc la puissance du réacteur, est maîtrisée par :
- l'introduction plus ou moins profonde dans le cœur de dispositifs appelés « grappes de commande », qui contiennent des éléments absorbant les neutrons. Elle permet de démarrer et d'arrêter le réacteur et d'ajuster sa puissance à la puissance électrique que l'on veut produire. La chute des grappes par gravité permet l'arrêt automatique du réacteur ;
- la teneur en bore (élément absorbant les neutrons) de l'eau du circuit primaire, qui est ajustée pendant le cycle en fonction de l'épuisement progressif du combustible en matériau fissile.

En fin de cycle, le cœur du réacteur est déchargé afin de renouveler une partie du combustible.

EDF utilise deux types de combustibles dans les réacteurs à eau sous pression :
- des combustibles à base d'oxyde d'uranium (UO_2) enrichi en uranium 235, à 4,5 % au maximum. Ces combustibles sont fabriqués dans plusieurs usines, françaises et étrangères, des fabricants AREVA et WESTINGHOUSE ;
- des combustibles constitués par un mélange d'oxydes d'uranium appauvri et de plutonium (MOX). Le combustible MOX est produit par l'usine MELOX d'AREVA. La teneur initiale en plutonium est limitée à 8,65 % (en moyenne par assemblage de combustible) et permet d'obtenir une équivalence énergétique avec du combustible UO_2 enrichi à 3,7 % en uranium 235. Ce combustible peut être utilisé dans les réacteurs de 900 MWe dont les décrets d'autorisation de création (DAC) prévoient l'utilisation de combustible MOX.

La gestion du combustible est spécifique à chaque palier de réacteurs. Elle est caractérisée notamment par :
- la nature du combustible et sa teneur initiale en matière fissile ;
- le taux d'épuisement maximal du combustible lors de son retrait du réacteur, caractérisant la quantité d'énergie extraite par tonne de matière ;
- la durée d'un cycle de fonctionnement du réacteur ;
- le nombre d'assemblages de combustible neufs rechargés à l'issue de chaque arrêt du réacteur pour renouveler le combustible (généralement un tiers ou un quart du total des assemblages) ;
- le mode de fonctionnement du réacteur (à puissance constante ou en faisant varier la puissance pour s'adapter aux besoins) qui détermine les sollicitations subies par le combustible.

1-1-3 Le circuit primaire et les circuits secondaires

Le circuit primaire et les circuits secondaires permettent de transporter l'énergie dégagée par le cœur sous forme de chaleur jusqu'au groupe turbo-alternateur qui assure la production d'électricité, sans que l'eau en contact avec le cœur ne sorte de l'enceinte de confinement.

Le circuit primaire est composé de boucles de refroidissement (boucles au nombre de trois pour un réacteur de 900 MWe et de quatre pour un réacteur de 1 300 MWe, de 1 450 MWe ou pour un réacteur de 1 650 MWe de type EPR). Le rôle du circuit primaire est d'extraire la chaleur dégagée dans le cœur par circulation d'eau sous pression, dite eau primaire. Chaque boucle, raccordée à la cuve du réacteur qui contient le cœur, comprend une pompe de circulation, dite pompe primaire, et un générateur de vapeur (GV). L'eau primaire, chauffée à plus de 300 °C, est maintenue à une pression de 155 bar par le pressuriseur, pour éviter l'ébullition. Le circuit primaire est contenu en totalité dans l'enceinte de confinement.

L'eau du circuit primaire cède la chaleur à l'eau des circuits secondaires dans les GV. Les GV sont des échangeurs qui contiennent de 3 500 à 5 600 tubes, selon le modèle, dans lesquels circule l'eau primaire. Ces tubes baignent dans l'eau du

Schéma d'un générateur de vapeur

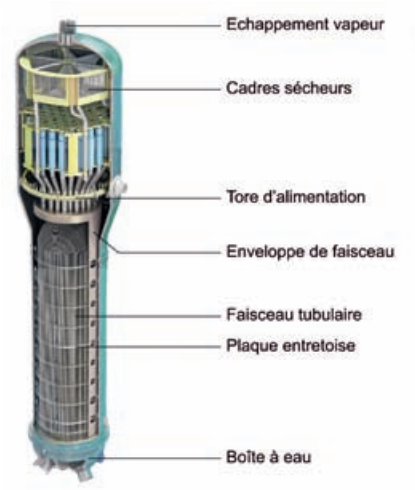
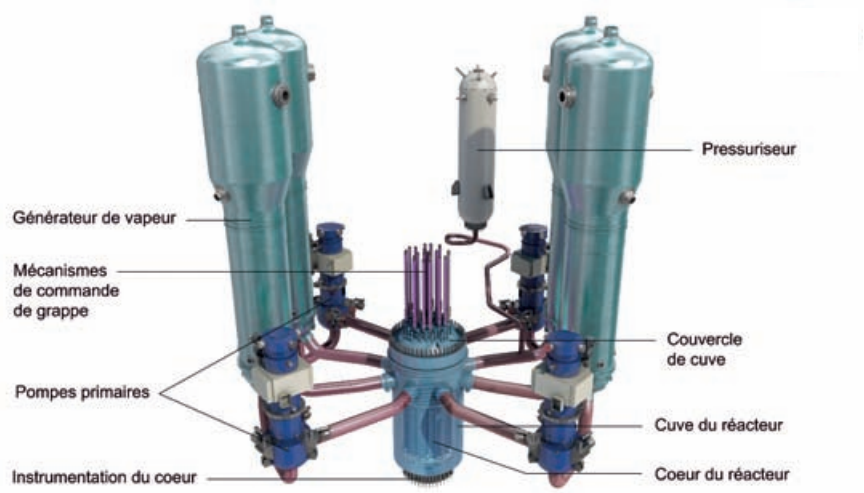


Schéma du circuit primaire principal d'un réacteur de 1 300 MWe



circuit secondaire qui est ainsi portée à ébullition sans entrer en contact avec l'eau primaire.

Chaque circuit secondaire est constitué principalement d'une boucle fermée parcourue par de l'eau sous forme liquide dans une partie et sous forme de vapeur dans l'autre partie. La vapeur, produite dans les GV, subit une détente partielle dans une turbine haute pression, puis traverse des sécheurs surchauffeurs avant d'être admise pour une détente finale dans les turbines basse pression d'où elle s'échappe vers le condenseur. Condensée, l'eau est ensuite réchauffée et renvoyée vers les GV par des pompes d'extraction relayées par des pompes alimentaires à travers des réchauffeurs.

1-1-4 Les circuits de refroidissement

Les circuits de refroidissement ont pour fonction de condenser la vapeur sortant de la turbine du circuit secondaire. Ils comportent pour cela un condenseur, échangeur thermique composé de milliers de tubes dans lesquels circule l'eau froide provenant du milieu extérieur (mer ou rivière) ou d'un circuit de réfrigération atmosphérique. Au contact de ces tubes, la vapeur se condense et peut être renvoyée sous forme liquide vers les générateurs de vapeur (voir point 1-1-3). L'eau du circuit de refroidissement issue du condenseur est ensuite soit rejetée dans le milieu (circuit ouvert), lorsque les débits et la température du rejet sont compatibles avec la sensibilité de ce milieu, soit refroidie par une tour aéroréfrigérante (circuit fermé ou semi-fermé).

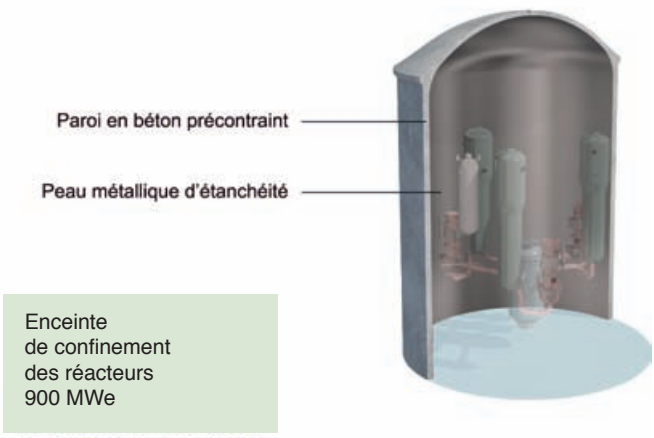
Les circuits de refroidissement sont des milieux favorables au développement de micro-organismes pathogènes. L'emploi de titane ou d'acier inoxydable comme matériau de construction des condenseurs des réacteurs en bord de rivière, en remplacement du laiton, impose la mise en œuvre de moyens de désinfection, principalement par traitement biocide à base de chlore. Les tours aéroréfrigérantes contribuent à la dispersion atmosphérique de légionelles dont la prolifération peut être prévenue par un traitement adapté des ouvrages (détartrage, mise en place d'un traitement biocide, …).

1-1-5 L'enceinte de confinement

L'enceinte de confinement des réacteurs à eau sous pression assure deux fonctions :

– la protection du réacteur contre les agressions externes ;
– le confinement et, par conséquent, la protection du public et de l'environnement contre les substances radioactives susceptibles d'être dispersées en cas d'accident ; à cette fin, les

Schémas des enceintes de confinement des réacteurs



Enceinte de confinement des réacteurs 900 MWe

enceintes ont été conçues pour résister aux températures et pressions qui résulteraient de l'accident de perte de réfrigérant primaire le plus sévère et pour présenter une étanchéité satisfaisante dans ces conditions.

Les enceintes de confinement sont de deux types :
– celles des réacteurs de 900 MWe sont constituées d'une seule paroi en béton précontraint (béton comportant des câbles d'acier tendus de manière à assurer la compression de l'ouvrage). Cette paroi assure la résistance mécanique à la pression ainsi que l'intégrité de la structure vis-à-vis d'une agression externe. L'étanchéité est assurée par un revêtement métallique recouvrant l'ensemble de la face interne de la paroi en béton ;
– celles des réacteurs de 1 300 et 1 450 MWe sont constituées de deux parois : la paroi interne en béton précontraint et la paroi externe en béton armé. L'étanchéité est assurée par la paroi interne et par le système de ventilation (EDE) qui assure la collecte et la filtration avant rejet des fuites résiduelles de la paroi interne. La résistance aux agressions externes est principalement assurée par la paroi externe ;
– celle du réacteur EPR est constituée de deux parois et d'un revêtement métallique recouvrant l'ensemble de la face interne de la paroi en béton.

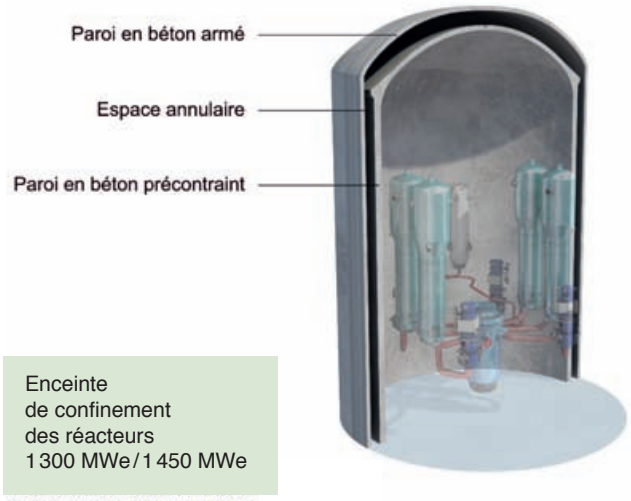
1-1-6 Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde

Les circuits auxiliaires assurent en fonctionnement normal, ou lors de la mise à l'arrêt normal du réacteur, les fonctions fondamentales de sûreté : maîtrise de la réactivité neutronique, évacuation de la chaleur du circuit primaire et de la puissance résiduelle du combustible, confinement des matières radioactives. Il s'agit principalement du système de contrôle chimique et volumétrique du réacteur (RCV) et du système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA).

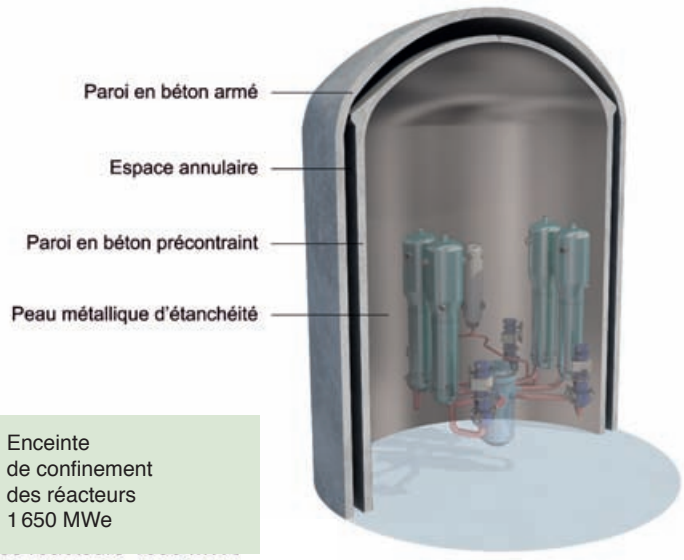
Le rôle des systèmes de sauvegarde est de maîtriser et de limiter les conséquences des incidents et des accidents. Il s'agit principalement du circuit d'injection de sécurité (RIS), du circuit d'aspersion dans l'enceinte du bâtiment réacteur (EAS) et du circuit d'eau alimentaire de secours des GV (ASG).

1-1-7 Les autres systèmes importants pour la protection

Les autres principaux systèmes ou circuits importants pour la protection et nécessaires au fonctionnement du réacteur sont :
– le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) qui assure le refroidissement d'un certain nombre d'équipements nucléaires ; ce circuit fonctionne en boucle fermée entre, d'une part les circuits auxiliaires et de sauvegarde, d'autre part les circuits véhiculant l'eau provenant de la rivière ou la mer (source froide) ;
– le circuit d'eau brute secouru (SEC) qui assure le refroidissement du circuit RRI au moyen de la source froide ;
– le circuit de réfrigération et de purification de l'eau des piscines (PTR) qui permet en particulier d'évacuer la chaleur résiduelle des éléments combustibles entreposés dans la piscine d'entreposage du combustible ;
– les systèmes de ventilation, qui assurent le confinement des matières radioactives par la mise en dépression des locaux et la filtration des rejets ;
– les circuits d'eau destinés à la lutte contre l'incendie ;
– le système de contrôle-commande, les systèmes électriques.



Enceinte de confinement des réacteurs 1 300 MWe / 1 450 MWe



Enceinte de confinement des réacteurs 1 650 MWe

2 Le contrôle de la sûreté nucléaire

2-1 L'exploitation et la conduite du réacteur

2-1-1 La conduite en fonctionnement normal : veiller au respect du référentiel et examiner les modifications documentaires et matérielles

Les centrales nucléaires sont exploitées conformément à un ensemble de documents. Il s'agit notamment des règles générales d'exploitation (RGE) auxquelles sont soumis les réacteurs en exploitation. Elles décrivent les conditions d'exploitation en traduisant les hypothèses initiales et les conclusions des études de sûreté issues du rapport de sûreté en règles opératoires.

Les évolutions des spécifications techniques d'exploitation (STE)

Le chapitre III des RGE représente les spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur. Elles délimitent le domaine de fonctionnement normal du réacteur, en particulier la plage admissible pour les paramètres d'exploitation (pressions, températures, flux neutronique, paramètres chimiques et radiochimiques…) et les matériels requis en fonction de l'état du réacteur. Elles définissent aussi le domaine de fonctionnement en mode dégradé, notamment la conduite à tenir en cas de franchissement des limites associées au domaine de fonctionnement normal et les actions à mettre en œuvre en cas de dysfonctionnement ou d'indisponibilité de matériels requis.

EDF peut être amenée à modifier de manière pérenne les STE pour intégrer son retour d'expérience, renforcer la sûreté de ses installations, améliorer ses performances économiques ou encore intégrer les conséquences des modifications matérielles. En outre, lorsqu'EDF prévoit de s'écarter de la conduite normale imposée par les STE lors d'une phase d'exploitation ou d'une intervention, elle doit déclarer à l'ASN une modification temporaire des STE. L'ASN examine ces modifications, pérennes ou temporaires, avec le soutien technique de l'IRSN. Elle peut demander à l'exploitant la mise en œuvre de mesures complémentaires si elle estime que celles proposées sont insuffisantes.

L'ASN s'assure également de la justification des modifications temporaires et réalise chaque année un examen approfondi, sur la base d'un bilan établi par EDF. Aussi EDF est-elle tenue :
- de réexaminer périodiquement la motivation des modifications temporaires, afin d'identifier celles qui justifieraient une demande de modification permanente des STE ;
- d'identifier les modifications génériques, notamment celles liées à la réalisation de modifications matérielles nationales et d'essais périodiques.

L'examen des modifications apportées aux matériels

Pour améliorer les performances industrielles de son outil de production, traiter les écarts détectés, mettre en place les modifications de conception issues des réexamens de sûreté ou encore prendre en compte le retour d'expérience, EDF met en œuvre périodiquement des modifications portant sur les matériels.

En 2013, les déclarations de modification de matériels reçues par l'ASN ont principalement visé à l'amélioration du niveau de sûreté des réacteurs, à la résorption d'écarts et à la mise en œuvre des dispositions matérielles issues des évaluations complémentaires de sûreté (voir point 5-1).

Les contrôles de terrain relatifs à la conduite en fonctionnement normal

Lors des inspections dans les centrales nucléaires, l'ASN s'attache à vérifier :
- le respect des STE et, le cas échéant, des mesures compensatoires associées aux modifications temporaires ;
- la qualité des documents d'exploitation normale, tels que les consignes de conduite et les fiches d'alarme, et leur cohérence avec les STE ;
- la formation des agents à la conduite du réacteur.

2-1-2 La conduite en cas d'incident ou d'accident

Le chapitre VI des RGE prescrit la conduite à adopter en situation d'incident ou d'accident sur un réacteur pour maintenir ou restaurer les fonctions fondamentales de sûreté (maîtrise de la réactivité, refroidissement, confinement des produits radioactifs). Il est constitué de l'ensemble des règles de conduite du réacteur dans ces situations. Toute modification de ces documents doit être déclarée à l'ASN. Ces règles sont ensuite déclinées dans des procédures de conduite que les opérateurs appliquent pour ramener le réacteur dans un état stable et l'y maintenir.

L'ASN examine les modifications que l'exploitant lui déclare, en particulier dans le cadre des réexamens de sûreté des réacteurs. Certaines modifications des procédures de conduite découlent en effet de modifications matérielles qui seront intégrées lors des visites décennales. D'autres sont issues du retour d'expérience d'exploitation ou répondent à des demandes de l'ASN pour améliorer la sûreté.

Des inspections sur le thème de la conduite en cas d'incident ou d'accident sont régulièrement effectuées sur les sites. Au cours de ces inspections, sont notamment examinées la gestion des documents de conduite du chapitre VI des RGE, la gestion des matériels spécifiques utilisés en conduite accidentelle, ainsi que la formation des agents de conduite.

2-1-3 La conduite en cas d'accident grave

Dans le cas où, à la suite d'un incident ou d'un accident, la conduite du réacteur ne permettrait pas de le ramener dans un état stable et où une succession de défaillances conduirait à une détérioration du cœur, le réacteur entrerait dans une situation dite d'accident grave. Face à de telles situations, peu probables, diverses mesures sont prises pour permettre aux

Exercice de démarrage de la turbo pompe de secours ASG lors d'une inspection de l'ASN à la centrale de Flamanville – Juin 2013

opérateurs de sauvegarder le confinement afin de minimiser les conséquences de l'accident (voir point 1-3-1 du chapitre 5). Dans de telles situations, les opérateurs s'appuient sur les compétences des équipes de crise constituées au niveau local et au niveau national. Ces équipes peuvent notamment s'appuyer sur le guide d'intervention en accident grave (GIAG), les guides d'action des équipes de crise (GAEC) et sur le plan d'urgence interne.

L'ASN examine périodiquement les stratégies développées par EDF dans ces documents, en particulier dans le cadre des réexamens de sûreté des réacteurs.

2-2 Le contrôle par l'ASN des arrêts de réacteur

Les réacteurs doivent être arrêtés périodiquement pour renouveler le combustible qui s'épuise pendant le cycle de fonctionnement. À chaque arrêt, un tiers ou un quart du combustible est renouvelé. La durée des cycles de fonctionnement dépend de la gestion du combustible adoptée.

Ces arrêts rendent momentanément accessibles certaines parties de l'installation qui ne le sont pas pendant son fonctionnement. Ils sont donc mis à profit pour vérifier l'état de l'installation en réalisant des opérations de contrôle et de maintenance, ainsi que pour mettre en œuvre les modifications programmées sur l'installation.

Ces arrêts peuvent être de deux types :
- arrêt pour simple rechargement (ASR) et arrêt pour visite partielle (VP) : d'une durée de quelques semaines, ces arrêts sont consacrés au renouvellement d'une partie du combustible et à la réalisation d'un programme de vérification et de maintenance ;
- arrêt pour visite décennale (VD) : il s'agit d'un arrêt faisant l'objet d'un programme de vérification et de maintenance très important. Ce type d'arrêt, qui dure plusieurs mois et intervient tous les dix ans, est également l'occasion pour l'exploitant de procéder à des opérations lourdes telles que la visite complète et l'épreuve hydraulique du circuit primaire, l'épreuve de l'enceinte de confinement ou l'intégration des évolutions de conception décidées dans le cadre des réexamens de sûreté (voir point 4-3-4).

Ces arrêts sont planifiés et préparés par l'exploitant plusieurs mois à l'avance. L'ASN contrôle les dispositions prises pour garantir la sûreté et la radioprotection pendant l'arrêt, ainsi que la sûreté du fonctionnement pour le ou les cycles à venir.

Les principaux points du contrôle réalisé par l'ASN portent :
- en phase de préparation de l'arrêt, sur la conformité du programme d'arrêt du réacteur au référentiel applicable ; l'ASN prend position sur ce programme ;
- pendant l'arrêt, à l'occasion de points d'information réguliers et d'inspections, sur la mise en œuvre du programme et sur le traitement des aléas rencontrés ;
- en fin d'arrêt, à l'occasion de la présentation par l'exploitant du bilan de l'arrêt du réacteur, sur l'état du réacteur et son aptitude à être remis en service ; à l'issue de ce contrôle, l'ASN autorise ou non le redémarrage du réacteur ;
- après le redémarrage du réacteur sur les résultats de l'ensemble des essais réalisés au cours de l'arrêt et après redémarrage.

Inspection de chantier de l'ASN à l'occasion de l'arrêt du réacteur 2 de la centrale de Saint-Alban – Septembre 2013

2-3 La maintenance et les essais

2-3-1 Contrôler les pratiques de maintenance

La maintenance préventive constitue une ligne de défense essentielle pour limiter l'apparition d'écarts et pour maintenir la conformité d'une installation à son référentiel de sûreté.

Dans un objectif à la fois de fiabilisation des équipements participant à la sûreté de ses réacteurs et d'amélioration de sa performance industrielle, EDF recherche régulièrement à améliorer l'efficacité de ses activités de maintenance et à en optimiser le coût à la lumière des meilleures pratiques de l'industrie et des exploitants étrangers de centrales nucléaires.

Dans ce cadre, l'ASN a demandé à EDF en 2008 de renforcer la maintenance de certains matériels qui ne faisaient alors l'objet que d'une maintenance corrective. EDF a annoncé à l'ASN en 2010 son intention de déployer une nouvelle méthodologie de maintenance, l'AP-913 (*Advanced Process 913*), élaborée en 2001 par l'*Institute of Nuclear Power Operations* (INPO) avec les exploitants américains.

Cette méthode de maintenance repose sur un processus unique traitant à la fois les enjeux de sûreté et de disponibilité. Ce processus s'appuie principalement sur :
- une classification des matériels au regard de leur enjeu pour la sûreté ou la disponibilité de l'installation ;
- le suivi en fonctionnement des matériels ;
- l'édition de bilans de santé des matériels et des systèmes ;
- l'ajustement du contenu et de la fréquence des tâches de maintenance sur la base de ces bilans de santé et du retour d'expérience.

La mise en œuvre des programmes de maintenance issus de l'application de cette nouvelle méthodologie conduit à un accroissement significatif de la maintenance ainsi qu'à un recours plus important à la surveillance en fonctionnement des équipements.

Les différentes étapes du processus de l'AP-913 ainsi que les conditions organisationnelles de son déploiement sur les centrales font l'objet d'une instruction et d'un suivi par l'ASN avec le soutien technique de l'IRSN.

2-3-2 Examiner les programmes d'essais périodiques et en contrôler l'application

Les éléments importants pour la protection, identifiés par l'exploitant, font l'objet d'une qualification visant à garantir leur capacité à assurer les fonctions qui leur sont assignées vis-à-vis des sollicitations et conditions d'ambiance associées aux situations dans lesquelles ils sont nécessaires. Les essais périodiques contribuent à la pérennité de cette qualification. Ils fixent les contrôles techniques, leurs fréquences et les critères associés dont l'accomplissement permet périodiquement de vérifier le respect des exigences de qualification.

L'ASN s'assure que les contrôles techniques périodiques relatifs aux éléments importants pour la protection sont pertinents et qu'ils font l'objet d'une amélioration continue. Elle vérifie aussi qu'ils sont exécutés conformément aux règles générales d'exploitation.

2-3-3 Garantir l'emploi de méthodes de contrôle performantes

L'arrêté du 10 novembre 1999 spécifie dans son article 8 que les procédés d'essais non destructifs employés pour le suivi en service des équipements des circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs nucléaires doivent faire l'objet, préalablement à leur première utilisation, d'une qualification prononcée par une entité composée d'experts internes et externes à EDF dont la compétence et l'indépendance sont vérifiées par le COFRAC.

Sur la base des résultats de la qualification, cette entité, appelée Commission de qualification (accréditée par le COFRAC depuis 2001), atteste que la méthode d'examen atteint effectivement les performances prévues dans un cahier des charges précis.

À ce jour, plus de 90 applications sont qualifiées dans le cadre des programmes d'inspection en service. De nouvelles applications sont en cours de développement et de qualification pour répondre à de nouveaux besoins, notamment concernant le réacteur EPR de Flamanville 3 pour lequel 39 procédés seront mis en œuvre lors de la visite complète initiale.

En raison des risques radiologiques associés à la gammagraphie, les applications ultrasonores sont privilégiées par rapport aux applications radiographiques sous réserve de performances de contrôle équivalentes.

2-4 Le combustible

2-4-1 Encadrer les évolutions de la gestion du combustible en réacteur

Dans le but d'accroître la disponibilité et les performances des réacteurs en exploitation, EDF recherche et développe, avec les fabricants de combustible nucléaire, des améliorations à apporter aux combustibles et à leur utilisation en réacteur. Cette dernière, dite « gestion de combustible », est décrite au point 1-1-2.

L'ASN veille à ce que chaque évolution de gestion de combustible fasse l'objet d'une démonstration spécifique de la sûreté des réacteurs concernés, basée sur les caractéristiques propres à la nouvelle gestion. Lorsqu'une évolution du combustible ou de son mode de gestion amène EDF à modifier une méthode d'étude d'accident, celle-ci fait préalablement l'objet d'un examen et ne peut être mise en œuvre sans accord de l'ASN. Lorsque des évolutions importantes sont apportées à la gestion

de combustible, sa mise en œuvre est encadrée par une décision du collège de l'ASN.

2-4-2 Surveiller l'état du combustible en réacteur

Le comportement du combustible est un élément essentiel de la sûreté du cœur en situation de fonctionnement normal ou accidentel et sa fiabilité est primordiale. Ainsi, l'étanchéité des gaines des crayons de combustible présents à raison de plusieurs dizaines de milliers dans chaque cœur et qui constituent la première barrière de confinement fait l'objet d'une attention particulière. En fonctionnement normal, l'étanchéité est suivie par EDF à l'aide d'une mesure permanente de l'activité des radioéléments présents dans le circuit primaire. L'augmentation de cette activité au-delà de seuils prédéfinis est le signe d'une perte d'étanchéité des assemblages. Si cette activité devient trop élevée, l'application des RGE conduit à l'arrêt du réacteur avant la fin de son cycle normal. Lors de l'arrêt, EDF a l'obligation de rechercher et d'identifier les assemblages contenant des crayons inétanches, dont le rechargement n'est pas permis.

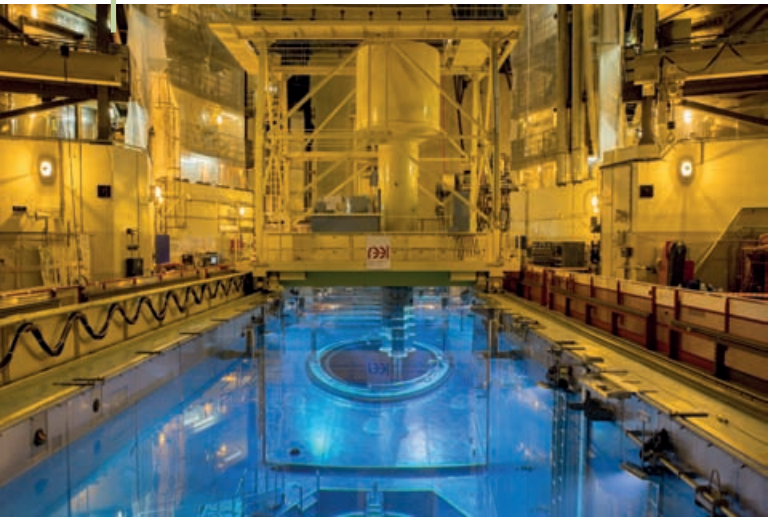
L'ASN s'assure qu'EDF recherche et analyse les causes des pertes d'étanchéité observées et met en œuvre des moyens d'examen des crayons inétanches afin de déterminer l'origine des défaillances et de prévenir leur réapparition. Les actions préventives et correctives peuvent concerner la conception des crayons et des assemblages, leur fabrication ou les conditions d'exploitation en réacteur. Par ailleurs, les conditions de manutention des assemblages, de chargement et de déchargement du cœur, la prévention de la présence de corps étrangers dans les circuits et les piscines font également l'objet de dispositions d'exploitation dont le respect par EDF est vérifié par l'ASN. L'ASN effectue en outre des inspections afin de contrôler qu'EDF assure une surveillance adéquate sur ses fournisseurs d'assemblages de combustible pour garantir que leur conception et leur fabrication sont réalisées dans le respect des règles fixées. Enfin, l'ASN sollicite périodiquement le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) sur les enseignements tirés du retour d'expérience d'exploitation du combustible.

2-5 Les équipements sous pression

Les équipements sous pression, par l'énergie qu'ils sont susceptibles de libérer en cas de défaillance, indépendamment du caractère éventuellement dangereux du fluide qui serait alors relâché, présentent des risques qu'il convient de maîtriser. Ces équipements (récipients, échangeurs, tuyauteries…) ne sont pas spécifiques à la seule industrie nucléaire. Ils sont présents dans de nombreux secteurs tels que la chimie, la pétrochimie, la papeterie et l'industrie du froid. De ce fait, ils sont soumis à une réglementation établie par le ministère chargé de la prévention des risques technologiques qui impose les prescriptions en vue d'assurer leur sécurité, pour leur fabrication, d'une part, et pour leur exploitation, d'autre part.

Les équipements sous pression nucléaires (ESPN) sont des équipements sous pression spécialement conçus pour être installés dans des installations nucléaires. Ce sont par exemple la cuve d'un réacteur, un générateur de vapeur, ou encore des tuyauteries du circuit primaire. Ces équipements peuvent de plus jouer un rôle important dans la sûreté des installations nucléaires car ils présentent un triple risque en cas de défaillance : le risque lié à l'énergie libérée du fait de la pression qu'ils contiennent, le risque de rejet radioactif et le risque que leur défaillance engendre un incident ou empêche de le maîtriser.

Cuve du réacteur lors d'un arrêt de réacteur à la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine – Janvier 2013



Inspection de la cuve du réacteur 5 par le robot MIS (machine d'inspection en service), à la centrale nucléaire du Bugey – Août 2011

La réglementation qui s'applique aux ESPN, et en particulier l'arrêté du 12 décembre 2005 qui soumet les équipements sous pression nucléaires à des exigences spécifiques entrées en application le 22 janvier 2011, prend en compte celle qui s'applique à la fabrication des équipements sous pression du domaine conventionnel (décret du 13 décembre 1999) et celle de la sûreté nucléaire. Elle concerne à la fois la conception, la fabrication et la surveillance en fonctionnement de ces équipements. L'application de cet arrêté implique l'intervention d'organismes agréés par l'ASN qui réalisent sur ces équipements, en complément de la surveillance des exploitants, des opérations de contrôles imposées par la réglementation. Ces opérations concernent entre autres le contrôle de mise en service des équipements, l'évaluation de la conformité des équipements réparés et leur requalification périodique.

2-5-1 Contrôler la fabrication des équipements sous pression nucléaires

L'ASN évalue la conformité aux exigences réglementaires de chacun des ESPN les plus importants pour la sûreté, dits « ESPN de niveau N1 ». Cette évaluation de conformité concerne les équipements destinés aux nouvelles installations nucléaires (EPR) et les équipements de rechange destinés aux installations nucléaires en exploitation (générateurs de vapeur de remplacement). L'ASN peut s'appuyer pour cette mission sur des organismes qu'elle agrée. Ces derniers peuvent être mandatés par l'ASN pour réaliser une partie des inspections sur les équipements de niveau N1 et sont responsables de l'évaluation de conformité aux exigences réglementaires des équipements sous pression nucléaires moins importants pour la sûreté, dits de « niveau N2 ou N3 ».

Le contrôle de l'ASN et des organismes agréés s'exerce aux différents stades de la conception et de la fabrication des ESPN. Il se traduit par un examen de la documentation technique de chaque équipement et par des inspections dans les ateliers des fabricants, ainsi que de leurs fournisseurs et sous-traitants. Cinq organismes ou organes d'inspection sont actuellement agréés par l'ASN pour l'évaluation de conformité des ESPN : APAVE SA, ASAP, BUREAU VERITAS, AIB VINÇOTTE INTERNATIONAL et l'OIU d'EDF.

2-5-2 Contrôler les circuits primaire et secondaires principaux

Les circuits primaire et secondaires principaux (CPP et CSP) des réacteurs, regroupés sous le terme de « chaudière », sont des appareils fondamentaux d'un réacteur. Ils fonctionnent à haute température et haute pression et contribuent au confinement des substances radioactives, au refroidissement et au contrôle de la réactivité.

La surveillance de l'exploitation de ces circuits est réglementée par l'arrêté du 10 novembre 1999, cité au point 3-6 du chapitre 3. Dans ce cadre, ces circuits font l'objet d'une surveillance et d'une maintenance poussées de la part d'EDF ainsi que d'un contrôle approfondi de la part de l'ASN.

L'ASN examine l'ensemble des programmes de surveillance établis par EDF pour ces équipements et peut demander qu'ils soient complétés. L'ASN réalise des inspections concernant la mise en œuvre des opérations de maintenance des équipements, notamment à l'occasion des arrêts de réacteur. L'ASN examine également les résultats des contrôles transmis à la fin de chaque arrêt.

Ces équipements sont par ailleurs soumis à une requalification périodique réalisée tous les dix ans et qui comprend : la visite de l'appareil avec de nombreux examens non destructifs, l'épreuve hydraulique sous pression et la vérification du bon état et du bon fonctionnement des accessoires de protection contre les surpressions. Au cours de l'année 2013, sept requalifications complètes des circuits primaire principal et secondaires principaux ont été réalisées.

2-5-3 Surveiller les zones en alliage à base de nickel

Plusieurs parties des réacteurs à eau sous pression sont fabriquées en alliage à base de nickel : tubes, cloison et revêtement côté primaire de la plaque tubulaire pour les générateurs de vapeur (GV), adaptateurs de couvercle, pénétrations de fond de cuve, soudures des supports inférieurs de guidage des internes de cuve, drains des GV des réacteurs de 1 300 MWe et zones réparées des tubulures pour la cuve.

La résistance de ce type d'alliage à la corrosion généralisée ou par piqûres justifie son emploi. Cependant, dans les conditions de fonctionnement des réacteurs, l'un des alliages retenus, l'Inconel 600, s'est révélé sensible au phénomène de corrosion sous contrainte. Ce phénomène particulier se produit en présence de sollicitations mécaniques importantes. Il peut conduire à l'apparition de fissures, parfois rapidement comme observé sur les tubes de GV dès le début des années 1980 ou sur les piquages d'instrumentation des pressuriseurs des réacteurs de 1 300 MWe à la fin des années 1980.

L'ASN a demandé à EDF d'adopter une approche globale de surveillance et de maintenance pour les zones concernées. Plusieurs zones du circuit primaire en alliage Inconel 600 font ainsi l'objet d'un contrôle particulier. Pour chacune d'elles, le programme de contrôle en service, défini et mis à jour annuellement par l'exploitant, doit répondre à des exigences portant sur les objectifs et la périodicité des contrôles. A titre d'exemple, l'ensemble des GV équipés d'une cloison en alliage Inconel 600 doit être contrôlé avant les troisièmes visites décennales des réacteurs.

La découverte en 2011 de fissures attribuées au phénomène de corrosion sous contrainte sur une pénétration de fond de cuve (PFC) du réacteur 1 de Gravelines a conduit l'ASN à demander à EDF d'engager la réalisation des contrôles des PFC de l'ensemble des réacteurs. Aucune indication similaire n'a été détectée à ce jour sur d'autres réacteurs.

2-5-4 S'assurer de la résistance des cuves des réacteurs

La cuve est l'un des composants essentiels d'un réacteur à eau sous pression. Ce composant, d'une hauteur de 14 mètres et d'un diamètre de 4 mètres pour une épaisseur de 20 cm (pour les réacteurs de 900 MWe), contient le cœur du réacteur ainsi que son instrumentation. Entièrement remplie d'eau en fonctionnement normal, la cuve, d'une masse de 300 tonnes, supporte une pression de 155 bar à une température de 300 °C.

Le contrôle régulier et précis de l'état de la cuve est essentiel pour les deux raisons suivantes :

– la cuve est un composant dont le remplacement n'est pas envisagé, à la fois pour des raisons de faisabilité technique et de coût ;
– la rupture de cet équipement n'est pas prise en compte dans les études de sûreté. C'est une des raisons pour lesquelles toutes les dispositions doivent être prises dès sa conception afin de garantir sa tenue pendant toute la durée du fonctionnement du réacteur.

En fonctionnement normal, le métal de la cuve se fragilise lentement, sous l'effet des neutrons issus de la réaction de fission du cœur. Cette fragilisation rend en particulier la cuve plus sensible aux chocs thermiques sous pression ou aux montées brutales de pression à froid. Cette sensibilité est par ailleurs accrue en présence de défauts, ce qui est le cas pour quelques cuves des réacteurs de 900 MWe qui présentent des défauts dus à la fabrication, sous leur revêtement en acier inoxydable.

Pour se prémunir contre tout risque de rupture, les mesures suivantes ont été prises dès le démarrage des premiers réacteurs d'EDF :

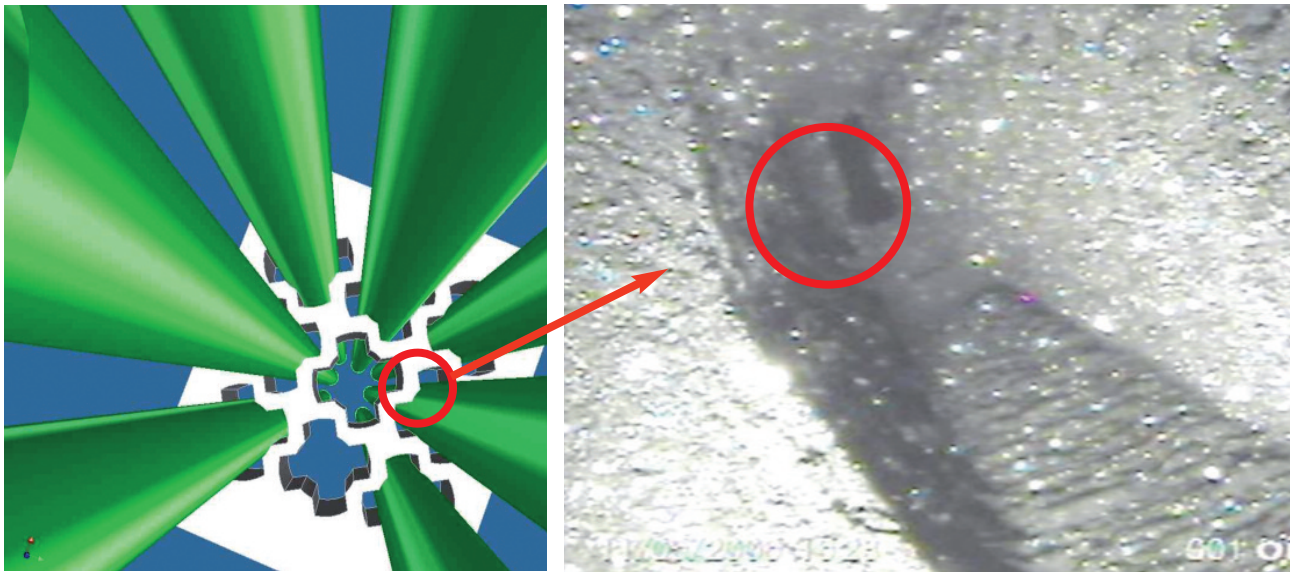
– un programme de contrôle de l'irradiation : des éprouvettes réalisées dans le même métal que la cuve ont été placées à l'intérieur de celle-ci. EDF retire régulièrement certaines d'entre elles pour réaliser des essais mécaniques. Les résultats donnent une bonne connaissance du niveau de vieillissement du métal de la cuve et permettent même de l'anticiper étant donné que les éprouvettes, situées près du cœur, reçoivent davantage de neutrons que le métal de la cuve ;
– des contrôles périodiques permettent de vérifier l'absence de défaut ou, dans le cas des cuves affectées de défauts de fabrication, de vérifier que ces derniers n'évoluent pas.

L'ASN examine régulièrement les dossiers relatifs aux cuves transmis par EDF afin de s'assurer que la démonstration de tenue en service des cuves est suffisamment conservative et respecte la réglementation. Ainsi le dossier relatif à la tenue en service des cuves des réacteurs de 900 MWe pendant les dix ans suivant leurs troisièmes visites décennales a été présenté au Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires en juin 2010. L'ASN a conclu que l'exploitation de ces cuves pendant la durée considérée était acceptable, sous réserve qu'EDF réponde à certaines demandes et fournisse des éléments complémentaires. L'ASN examine actuellement les premières réponses apportées par EDF et a engagé l'instruction du dossier relatif à la tenue en service des cuves des réacteurs de 1 300 MWe au-delà de leurs troisièmes visites décennales.

2-5-5 Surveiller la maintenance et le remplacement des générateurs de vapeur

L'intégrité du faisceau tubulaire des générateurs de vapeur (GV) est un enjeu important pour la sûreté nucléaire. En effet, une dégradation du faisceau tubulaire peut engendrer une fuite du circuit primaire vers le circuit secondaire. De plus, la rupture d'un des tubes du faisceau (RTGV) conduirait à contourner l'enceinte de confinement du réacteur qui constitue la troisième barrière de confinement. Or, les tubes de GV

Illustration du colmatage des passages foliés des plaques entretoises d'un générateur de vapeur



sont soumis à plusieurs phénomènes de dégradation, comme la corrosion ou l'usure.

Les GV font l'objet d'un programme spécifique de surveillance en exploitation, établi par EDF, révisé périodiquement et examiné par l'ASN. À l'issue des contrôles, les tubes présentant des dégradations trop importantes sont bouchés pour être mis hors service.

Les nettoyages mécaniques et chimiques des générateurs de vapeur

Le fer contenu dans le circuit d'eau alimentaire du circuit secondaire des centrales nucléaires s'accumule dans les GV et forme des couches de magnétite sur les tubes et sur les surfaces des internes. La couche de dépôts (encrassement) qui se forme sur les tubes diminue l'échange thermique. Les dépôts, en rétrécissant ou en bouchant les passages d'eau foliés (colmatage), affectent également l'écoulement au niveau des plaques entretoises et empêchent la libre circulation du mélange eau-vapeur, ce qui crée un risque d'endommagement des tubes et des internes du GV et peut dégrader son fonctionnement global.

Pour empêcher ou minimiser de tels effets, une partie des dépôts accumulés peut être éliminée par nettoyage chimique ou mécanique, curatif ou préventif. L'augmentation du pH auquel est conditionné le circuit secondaire permet également de limiter les dépôts métalliques.

Remplacement des générateurs de vapeur

Depuis les années 1990, EDF mène un programme de remplacement des GV (RGV) en priorité sur ceux dont les faisceaux tubulaires sont les plus dégradés tels que ceux en Inconel 600 non traité thermiquement (600 MA). La campagne des RGV du palier 900 MWe, dont le faisceau tubulaire est en 600 MA (soit 26 réacteurs), s'achèvera en 2014 avec Blayais 3. Elle se poursuivra par les RGV des paliers 900 MWe et 1 300 MWe dont le faisceau tubulaire est en Inconel traité thermiquement (600 TT). Ils seront réalisés avant la troisième visite décennale pour les GV les plus fissurés et au plus tard lors de la quatrième pour les autres. Ils débuteront avec Cruas 4 en 2014 sur le palier 900 MWe et Paluel 2 en 2015 sur le palier 1 300 MWe. Une inspection est réalisée systématiquement par l'ASN à l'occasion de chacun des remplacements de générateur de vapeur.

A l'occasion de ces opérations de RGV, des coudes des tuyauteries primaires peuvent également être remplacés. Ces opérations sont nécessaires pour anticiper les effets du vieillissement thermique qui affecte les propriétés mécaniques de ces équipements. Le RGV de Paluel en 2015 comptera le remplacement de 15 coudes du circuit primaire principal.

Prise en compte du retour d'expérience international

En 2012, une fuite du circuit primaire vers le circuit secondaire s'est produite sur un GV de la centrale de San Onofre (États-Unis). Une usure prématurée liée à des contacts directs entre tubes a conduit à cette fuite. L'ASN s'est assurée qu'EDF a analysé les phénomènes à l'origine de cette dégradation et fourni les éléments justifiant que les GV des centrales nucléaires françaises ne sont pas significativement concernés par ce mode de dégradation. Une surveillance particulière des tubes potentiellement concernés a toutefois été mise en place.

Chantier de l'EPR de Flamanville : on aperçoit le bâtiment réacteur, le bâtiment des auxiliaires nucléaires, le bâtiment combustible et les bâtiments des diesels – Décembre 2013

2-5-6 Contrôler les autres équipements sous pression des réacteurs

L'ASN est également chargée du contrôle de l'application des règlements relatifs à l'exploitation des équipements sous pression non nucléaires des centrales nucléaires. Ce contrôle consiste à vérifier qu'EDF applique les dispositions qui lui sont imposées. A ce titre, l'ASN réalise en particulier des audits et les visites de surveillance des services d'inspection des sites. Ces services sont chargés, sous la responsabilité de l'exploitant, de mettre en œuvre les actions d'inspection assurant la sécurité des équipements sous pression.

2-6 Les enceintes de confinement

Les enceintes de confinement font l'objet de contrôles et d'essais destinés à vérifier leur conformité aux exigences de sûreté. En particulier, leur comportement mécanique doit garantir une bonne étanchéité du bâtiment réacteur si la pression à l'intérieur de celui-ci venait à croître significativement au-dessus de la pression atmosphérique, ce qui peut survenir dans certains accidents. C'est pourquoi des essais de mise en pression de l'enceinte interne sont effectués, à la fin de la construction, puis lors des visites décennales.

2-7 La protection contre les événements naturels, les incendies et les explosions

2-7-1 Prendre en compte les risques liés au séisme

Bien que la France ne présente pas un fort risque sismique, la prise en compte de ce risque fait l'objet d'efforts importants de la part d'EDF et d'une attention soutenue de la part de l'ASN. Des dispositions parasismiques sont prises dès la conception des installations ; elles sont réexaminées périodiquement en fonction de l'évolution des connaissances et de la réglementation, à l'occasion des réexamens de sûreté. La conception des bâtiments et matériels importants pour la sûreté des centrales nucléaires doit leur permettre de résister à des séismes d'intensité supérieure aux plus forts séismes connus survenus dans la région du site.

Les règles de conception

La règle fondamentale de sûreté (RFS) 2001-01 du 31 mai 2001 définit la méthodologie relative à la détermination du risque sismique pour les INB de surface (une approche différente est utilisée pour les ouvrages souterrains tels que les installations de stockage à long terme des déchets radioactifs).

Cette RFS est complétée par un guide de l'ASN de 2006 qui définit, pour les INB de surface, à partir des données de site, les dispositions de conception parasismique des ouvrages de génie civil (architecture et dispositions constructives) ainsi que les méthodes de détermination des spectres transférés à utiliser pour le dimensionnement des équipements ancrés au génie civil. Il présente également des méthodes de calcul acceptables pour l'analyse du comportement sismique des bâtiments et certaines catégories d'ouvrages (digues, galeries enterrées à faible profondeur, soutènements, réservoirs…).

Les réévaluations sismiques

Dans le cadre des réexamens de sûreté, la réévaluation sismique consiste à vérifier le dimensionnement sismique de l'installation en tenant compte du progrès des connaissances de la sismicité de la région du site. Les enseignements tirés du retour d'expérience des séismes internationaux sont également analysés et intégrés dans ce cadre.

Les études menées dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe ont conduit à définir des renforcements de matériels ou de structures. Après examen par l'ASN et l'IRSN des dispositions proposées par EDF, leur mise en œuvre a débuté à l'occasion des visites décennales, en 2009 pour le réacteur 1 du Tricastin et le réacteur 1 de Fessenheim, en 2010 pour les réacteurs 1 et 2 du Bugey et en 2011 pour les réacteurs 4 et 5. Le réacteur 3 de Bugey a été renforcé en 2013.

Les études menées dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe ont mis en évidence que le dimensionnement d'origine permet de garantir la tenue de ces réacteurs vis-à-vis des séismes réévalués selon la RFS 2001-01, sous réserve de modifications permettant de prévenir les interactions entre le bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegarde des réacteurs du palier P'4 et la salle des machines. Ces modifications sont mises en œuvre à l'occasion des visites décennales.

Les séismes extrêmes

À la suite de l'accident à la centrale nucléaire de Fukushima-Daiichi, l'ASN a demandé à EDF de définir et mettre en œuvre un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes, comparables à celles survenues le 11 mars 2011 au Japon. Ce « noyau dur » devra notamment être dimensionné pour résister à un séisme d'une ampleur exceptionnelle dépassant les niveaux retenus lors de la conception ou du réexamen de sûreté des installations (voir point 5-1).

2-7-2 Prendre en compte les risques liés à l'inondation

L'inondation partielle de la centrale nucléaire du Blayais en décembre 1999 a conduit EDF, sous le contrôle de l'ASN, à réévaluer la sûreté des centrales nucléaires face au risque d'inondation, dans des conditions plus sévères que celles considérées auparavant (prise en compte de causes d'inondation supplémentaires, définition d'un périmètre de protection des installations…). La conduite à appliquer aux réacteurs en cas de montée des eaux est également réévaluée. Un dossier a été établi pour chaque site et les travaux d'amélioration de la protection des sites ont été déterminés. EDF a achevé en octobre 2007 les travaux rendus nécessaires par la réévaluation du risque d'inondation pour ce qui concerne les risques d'entrée d'eau (calfeutrement des trémies pouvant conduire à des cheminements d'eau, protection de la source froide contre une arrivée massive de débris…).

D'autres améliorations de la protection de certains sites contre l'inondation ont été identifiées (rehausse de murets, extension de la protection volumétrique à la salle des machines…). En 2012, l'ASN a prescrit leur réalisation d'ici à fin 2014.

Le guide n°13 de l'ASN relatif la protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes, issu notamment du retour d'expérience de l'incident de la centrale nucléaire du Blayais en 1999, a été publié le 11 avril 2013 (voir point 3-2-3 du chapitre 3).

2-7-3 Prendre en compte les risques liés à la canicule et à la sécheresse

Lors de l'épisode de canicule de l'été 2003, certains cours d'eau nécessaires au refroidissement de centrales nucléaires ont connu une réduction de leur débit et un échauffement significatifs.

Les températures élevées de l'air ont par ailleurs provoqué une augmentation notable de température dans certains locaux des centrales nucléaires abritant des équipements sensibles à la chaleur.

Certaines températures de l'air et de l'eau ayant atteint des limites retenues pour le fonctionnement normal des installations ou pour le dimensionnement d'équipements importants pour la protection, EDF a pris en compte ce retour d'expérience et a engagé des études importantes de réévaluation du fonctionnement de ses installations dans des conditions de températures plus sévères que celles retenues initialement à la conception.

En parallèle du développement de ce référentiel de sûreté relatif aux « grands chauds », EDF a engagé dès 2004 le déploiement de quelques modifications prioritaires (telles que l'augmentation de la capacité de certains échangeurs) et a mis en place des pratiques d'exploitation qui optimisent en situation la capacité de refroidissement des équipements et améliorent la tenue des matériels sensibles aux températures élevées.

En 2006, EDF a transmis à l'ASN une version de son référentiel « grands chauds » applicable pour les réacteurs de 900 MWe. L'instruction de ce référentiel par l'ASN, avec l'appui technique de l'IRSN, a nécessité de nombreux échanges et demandes de compléments. L'ASN a finalement donné son accord en 2012 à son application aux réacteurs de 900 MWe et à l'intégration des modifications matérielles qui en découlent.

L'ASN a également demandé à EDF de prendre en compte ses remarques formulées lors de cette instruction en vue de l'élaboration des référentiels applicables aux autres paliers. Ces référentiels seront examinés dans le cadre des réexamens de sûreté associés aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe et aux secondes visites décennales des réacteurs de 1 450 MWe.

EDF a par ailleurs engagé en interne un programme de veille afin d'anticiper les évolutions du climat qui pourraient remettre en cause les hypothèses retenues dans ses référentiels « grands chauds ».

2-7-4 Prendre en compte le risque d'incendie

La prise en compte du risque d'incendie dans les centrales nucléaires repose sur le principe de défense en profondeur, fondé sur les trois niveaux que sont la conception des installations qui vise à limiter la propagation d'un incendie, la prévention et la lutte contre l'incendie.

Les règles de conception doivent empêcher l'extension d'un incendie éventuel et en limiter les conséquences ; elles reposent principalement sur :

– la « sectorisation incendie », à savoir le découpage de l'installation en secteurs conçus pour circonscrire le feu dans un périmètre donné, chaque secteur étant délimité par des éléments de sectorisation (portes, murs et clapets coupe-feu) présentant une durée de résistance au feu spécifiée ;
– la protection des matériels qui participent de façon redondante à une fonction fondamentale de sûreté.

La prévention consiste principalement à :

– veiller à ce que la nature et la quantité de matières combustibles dans les locaux - que ce soit en permanence ou de façon provisoire - restent en deçà des hypothèses retenues pour la sectorisation ;
– identifier et analyser les risques d'incendie pour prendre les mesures permettant de les éviter. En particulier, pour tous les travaux susceptibles de créer un incendie, un « permis de feu » doit être établi et des dispositions de protection être mises en œuvre.

Enfin, la lutte contre un incendie doit permettre l'attaque d'un feu et sa maîtrise en vue de son extinction dans des délais compatibles avec la durée de résistance au feu des éléments de sectorisation.

L'ASN contrôle la prise en compte du risque incendie dans les centrales nucléaires en se fondant notamment sur l'analyse des référentiels de sûreté de l'exploitant, le suivi des événements significatifs qu'il déclare et les inspections réalisées sur les sites.

2-7-5 Prendre en compte les risques d'explosion

Parmi les accidents susceptibles de se produire dans une installation nucléaire, l'explosion représente un risque important. En effet, une explosion peut endommager des éléments essentiels au maintien de la sûreté ou conduire à une rupture du confinement et à la dispersion de matières radioactives dans l'installation, voire dans l'environnement. Des dispositions doivent être mises en œuvre par les exploitants pour protéger les parties sensibles des installations contre l'explosion.

L'ASN contrôle ces mesures de prévention et de surveillance et veille particulièrement à la prise en compte du risque d'explosion dans le référentiel et l'organisation d'EDF.

L'ASN suit attentivement la mise en œuvre par EDF des dispositions organisationnelles et matérielles issues des prescriptions de la décision n° 2008-DC-0118 du 13 novembre 2008, relatives à la maîtrise du risque d'explosion d'origine interne dans les centrales nucléaires.

Enfin, l'ASN s'assure du respect de la réglementation « atmosphères explosives » (ATEX) vis-à-vis de la protection des travailleurs.

3 Le contrôle de la radioprotection, la protection des travailleurs et l'impact environnemental et sanitaire

3-1 Le droit du travail dans les centrales nucléaires

Les dix-neuf centrales nucléaires en fonctionnement et le réacteur EPR en construction à Flamanville relèvent de l'inspection du travail de l'ASN. L'effectif travaillant dans une centrale nucléaire varie de 800 à 2 000 personnels d'EDF et prestataires permanents, auxquels s'ajoute un nombre important de prestataires et sous-traitants participant à la maintenance et aux opérations prévues lors des arrêts de réacteurs (selon le type d'arrêt, environ 300 à 2 700 intervenants supplémentaires).

Ces travailleurs sont exposés, d'une part aux risques liés aux rayonnements ionisants (voir point 3-2), d'autre part aux risques « classiques » communs à toute industrie, comme ceux liés aux installations électriques, aux équipements sous pression, aux produits chimiques, aux circuits d'hydrogène (risque d'explosion) et d'azote (asphyxie), aux travaux en hauteur ou encore à la manutention de charges lourdes.

La santé, la sécurité, les conditions de travail et la qualité de l'emploi des salariés d'EDF, de ses prestataires ou sous-traitants, au même titre que la sûreté des installations, bénéficient ainsi d'un contrôle coordonné par l'ASN.

Par ailleurs, les inspecteurs de la radioprotection de l'ASN contribuent aussi au contrôle des dispositions du code du travail, dans leur champ de compétence.

Travaux sur une tour aéroréfrigérante

Depuis 2009, les liens entre les actions menées au titre de l'inspection du travail et les autres activités de contrôle des centrales nucléaires se consolident pour contribuer à la vision intégrée du contrôle recherchée par l'ASN. C'est le cas en particulier pour la sous-traitance ou les facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH).

Au 31 décembre 2013, l'ASN dispose pour les missions d'inspection du travail :
- de treize inspecteurs du travail dont trois à temps plein, affectés dans ses divisions territoriales, au plus près des sites ;
- d'une directrice du travail au niveau central, chargée d'animer et coordonner le réseau des inspecteurs du travail et d'assurer l'interface avec le ministère en charge du travail. Ainsi, la coordination avec la Direction générale du travail du ministère en charge du travail a fait l'objet d'une convention de coopération signée le 1er mars 2011 et déclinée en région par des conventions entre les divisions de l'ASN et les directions régionales des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (DIRECCTE).

3-2 La radioprotection des personnels

L'exposition aux rayonnements ionisants dans un réacteur électronucléaire provient majoritairement de l'activation des produits de corrosion et, dans de moindres proportions, des produits de fission du combustible. Tous les types de rayonnements sont présents (neutrons, α, β et γ), avec un risque d'exposition externe et interne. Dans la pratique, plus de 90 % des doses proviennent des expositions externes aux rayonnements β et γ. Les expositions sont principalement liées aux opérations de maintenance lors des arrêts de réacteurs.

Dans le cadre de ses attributions, l'ASN contrôle le respect de la réglementation relative à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants dans les centrales nucléaires. À ce titre, l'ASN s'intéresse à l'ensemble des travailleurs évoluant sur les sites, tant le personnel EDF que les prestataires.

Ce contrôle prend deux formes principales :
- la réalisation d'inspections :
  - spécifiquement sur le thème de la radioprotection, une à deux fois par an et par site ;
  - lors des arrêts des réacteurs ;
  - à la suite d'incidents d'exposition aux rayonnements ionisants ;
  - ponctuellement, dans les services centraux et centres d'ingénierie d'EDF en charge de la radioprotection.
- l'instruction de dossiers relatifs à la radioprotection des travailleurs, avec l'appui éventuel de l'expertise technique de l'IRSN. Ces instructions peuvent concerner :

- des événements significatifs en matière de radioprotection déclarés par EDF ;
- des dossiers de conception, de maintenance ou de modification établis sous la responsabilité d'EDF ;
- des documents élaborés par EDF relatifs à la mise en œuvre de la réglementation relative à la radioprotection.

Enfin, des réunions périodiques ont lieu entre l'ASN, l'IRSN et EDF afin de contrôler l'avancement des projets techniques ou organisationnels à l'étude ou en déploiement, ou de confronter l'analyse de l'ASN à celle de l'exploitant notamment au travers de bilans annuels et d'identifier des voies de progrès possibles.

3-3 L'impact environnemental et sanitaire des centrales nucléaires

3-3-1 Réviser les prescriptions relatives aux prélèvements et aux rejets

Le code de l'environnement donne compétence à l'ASN pour définir les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau et aux rejets d'effluents des installations nucléaires de base (voir point 3-3-1 du chapitre 4).

À l'occasion des renouvellements ou de modifications de ces prescriptions, l'ASN applique les principes suivants :
– les valeurs limites d'émission, de prélèvement d'eau et de rejet d'effluents sont fixées sur la base des meilleures techniques disponibles dans des conditions techniquement et économiquement acceptables en prenant en considération les caractéristiques de l'installation, son implantation et les conditions locales de l'environnement. L'ASN se fonde notamment sur le retour d'expérience des rejets réels pour abaisser les limites réglementaires, tout en permettant un fonctionnement normal de l'installation et en prenant en compte les évolutions de l'exploitation (traitement anticorrosion, traitements biocides…) ;
– pour les substances non radioactives, l'ASN a décidé de fixer des prescriptions de rejets pour certaines substances non réglementées par le passé, afin d'encadrer la quasi totalité des rejets et de s'inscrire dans une démarche d'amélioration de la maîtrise de l'impact du fonctionnement des centrales nucléaires.

Enfin, il faut noter que les avancées technologiques ont permis une amélioration de la métrologie, garantissant une meilleure détermination des rejets effectifs.

3-3-2 Contrôler la gestion des déchets

La gestion des déchets radioactifs produits par les centrales nucléaires s'inscrit dans le cadre général de la gestion des déchets par toute installation nucléaire, présenté dans le chapitre 16 du présent rapport. Pour l'ensemble des déchets, radioactifs ou non, l'ASN examine le référentiel de l'étude déchets de l'exploitant comme décrit au chapitre 3 (point 3-5-1), comprenant un récapitulatif des déchets produits, de leurs quantités et de leurs modalités de gestion, le « zonage déchet », et l'état des solutions d'élimination existantes.

Chaque site envoie annuellement à l'ASN les détails de sa production de déchets et des filières d'élimination choisies, une comparaison avec les années précédentes, un bilan des écarts constatés et de l'organisation du site en matière de gestion des déchets et les faits marquants survenus. Les perspectives futures sont également abordées. Conformément à la réglementation, EDF procède à un tri à la source des déchets en distinguant notamment les déchets issus de zones nucléaires des autres. L'exploitant et l'ASN tiennent des réunions régulières, en vue d'échanger sur les affaires liées aux déchets et sur la gestion de ceux-ci, notamment au travers de bilans annuels.

Ces éléments, ainsi que des inspections (au cours desquelles les inspecteurs passent en revue l'organisation du site en matière de gestion des déchets et divers points comme le traitement des anomalies ou l'exploitation des zones d'entreposage et de traitement des déchets) constituent la base utilisée par l'ASN pour contrôler la gestion des déchets produits par les centrales nucléaires d'EDF.

3-3-3 Renforcer la protection contre les autres risques et les nuisances

La maîtrise du risque microbiologique

Les circuits de refroidissement des centrales nucléaires, en particulier les tours aéroréfrigérantes, s'avèrent favorables au développement des légionelles et des amibes (voir point 1-1-4). L'ASN a donc demandé à EDF de définir et mettre en œuvre des dispositions préventives ou curatives pour réduire le

L'impact radiologique des rejets

L'impact radiologique calculé des rejets maximaux figurant dans les dossiers d'EDF sur le groupe de population le plus exposé reste toujours très en deçà de la limite dosimétrique admissible pour le public (1 mSv/an).

La dose efficace annuelle délivrée au groupe de référence de la population (groupe soumis à l'impact radiologique maximal) est ainsi estimée entre quelques microsieverts et quelques dizaines de microsieverts par an, selon le site considéré. Cette exposition représente moins de 0,1% de la dose totale moyenne à laquelle la population française est exposée (voir chapitre 1).

risque de prolifération des micro-organismes, tout en minimisant les rejets chimiques induits par les traitements. L'ASN suit avec attention, au travers des dossiers instruits et de ses contrôles sur le terrain, l'avancement et les résultats associés à ces actions.

Pour renforcer la prévention du risque de légionellose lié au fonctionnement des tours aéroréfrigérantes, l'ASN, en liaison avec la Direction générale de la santé (DGS), a imposé à EDF en 2005 des niveaux maximaux de concentration en légionelles dans les circuits de refroidissement ainsi que des exigences en matière de surveillance des installations.

Depuis 2012, l'ASN a engagé une réflexion pour faire évoluer cette réglementation de manière cohérente avec la réglementation des ICPE.

4 Les grands enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

4-1 Les facteurs sociaux, organisationnels et humains

4-1-1 L'importance des facteurs sociaux, organisationnels et humains pour la sûreté nucléaire et la radioprotection

La contribution de l'homme et des organisations à la sûreté des installations nucléaires est déterminante au cours de toutes les étapes du cycle de vie des centrales (conception, mise en service, fonctionnement, maintenance, surveillance, démantèlement). L'ASN s'intéresse donc aux conditions qui favorisent ou défavorisent la contribution positive des opérateurs et des collectifs de travail à la sûreté des centrales nucléaires. L'ASN définit les facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH) comme l'ensemble des éléments des situations de travail et de l'organisation qui vont avoir une influence sur l'activité de travail des opérateurs.

Les éléments considérés relèvent de l'individu et de l'organisation du travail dans laquelle il s'inscrit, des dispositifs techniques et plus largement de l'environnement de travail, avec lesquels l'individu interagit. L'environnement de travail concerne, par exemple, l'ambiance thermique, sonore ou lumineuse du poste de travail. La variabilité des caractéristiques des travailleurs (la vigilance qui diffère en fonction du moment de la journée, le niveau d'expertise qui varie selon l'ancienneté au poste) et des situations rencontrées (une panne imprévue, des tensions sociales) explique qu'ils aient perpétuellement à adapter leurs modes opératoires pour réaliser leur travail de manière performante. Cette performance doit être atteinte à un coût acceptable pour les opérateurs (en termes de fatigue, de stress) et leur apporter des bénéfices (le sentiment du travail bien fait, la reconnaissance par les pairs et la hiérarchie, le développement de nouvelles compétences). Ainsi, une situation d'exploitation obtenue au prix d'un coût très élevé pour les opérateurs est un gisement de risques : une petite variation du contexte de travail, du collectif ou de l'organisation du travail peut suffire à diminuer la performance. De plus, la réalisation du travail de manière performante et à un coût acceptable pour les opérateurs nécessite une organisation claire et efficace.

Les domaines d'intégration des facteurs sociaux, organisationnels et humains

L'ASN attend que les FSOH soient pris en compte de manière adaptée aux enjeux de sûreté des installations et de sécurité des travailleurs dans les domaines suivants :

– les activités d'ingénierie, lors de la conception d'une nouvelle installation ou de la modification d'une installation existante. En particulier, l'ASN attend que la conception soit centrée sur l'opérateur humain, à travers un processus itératif comprenant une phase d'analyse, une phase de conception et une phase d'évaluation ;
– les activités effectuées pour l'exploitation des centrales existantes, pendant toute la durée de leur exploitation, comprenant leur arrêt et leur démantèlement.

L'ASN attend que l'exploitant analyse les causes profondes (souvent organisationnelles) des événements significatifs et qu'il identifie, mette en œuvre et évalue, dans la durée, l'efficacité des actions correctives associées.

Les exigences de l'ASN

L'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base prévoit que l'exploitant définisse et mette en œuvre un système de management intégré (SMI) permettant d'assurer que les exigences relatives à la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement soient systématiquement prises en compte dans toute décision concernant l'installation. Le SMI précise les dispositions prises en matière d'organisation et de ressources de tout ordre, en particulier celles retenues pour maîtriser les activités importantes pour la protection. Ainsi, l'ASN demande à l'exploitant de mettre en place un SMI qui permette le maintien et l'amélioration continue de la sûreté, à travers, notamment, le développement d'une culture de sûreté.

L'arrêté du 7 février 2012 prévoit en outre que le traitement des événements significatifs permette d'en déterminer, à travers la réalisation d'une analyse approfondie, les causes organisationnelles et humaines, en sus des causes techniques.

Le contrôle de l'ASN

Le contrôle de l'ASN en matière de FSOH s'appuie principalement sur les inspections qui portent sur les actions entreprises par l'exploitant pour améliorer l'intégration des FSOH dans toutes les phases du cycle de vie d'une centrale nucléaire. Les inspections effectuées par l'ASN s'intéressent à l'activité de travail des opérateurs, mais aussi aux conditions d'intervention et aux moyens mis à leur disposition pour l'effectuer. Plus précisément, la qualité et la mise en œuvre du système de gestion des emplois, des compétences, de la formation et des habilitations d'EDF sont contrôlées. Il en est de même pour les moyens, les compétences et la méthodologie engagés pour la mise en œuvre par EDF de démarches FSOH. Enfin, l'ASN contrôle le système de management de la sûreté d'EDF, qui doit apporter un cadre et un support aux décisions et actions qui concernent, directement ou par effet induit, des enjeux de sûreté.

En plus des inspections, le contrôle de l'ASN s'appuie sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR). Par exemple, l'avis du GPR a été sollicité en 2013 sur la thématique du management de la sûreté et de la radioprotection lors des arrêts de réacteur.

4-1-2 La maîtrise des activités sous-traitées

Les opérations de maintenance des réacteurs français sont en grande partie sous-traitées par EDF à des entreprises extérieures, dont l'effectif global représente environ 20 000 personnes. EDF motive le recours à la sous-traitance par le besoin de faire appel à des compétences pointues ou rares, la forte saisonnalité des arrêts de réacteur et donc le besoin d'absorber les pics de charge.

Un système de qualification préalable des prestataires a été mis en place par EDF. Il repose sur une évaluation du savoir-faire technique et de l'organisation des entreprises sous-traitantes et il est formalisé dans la « charte de progrès et de développement durable », signée entre EDF et ses principaux prestataires. En 2013, la filière nucléaire française a finalisé un « cahier des charges social » applicable aux prestations de services et de travaux réalisées sur une installation nucléaire. EDF transpose ce cahier des charges social dans ses marchés de sous-traitance depuis juillet 2013.

Exigences de l'ASN

L'arrêté du 7 février 2012 impose à l'exploitant d'exercer une surveillance des activités réalisées par les intervenants extérieurs, afin de vérifier que les opérations qu'ils effectuent respectent les exigences définies et, plus globalement, qu'ils appliquent la politique définie par l'exploitant en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection ou de protection de l'environnement. L'exploitant doit également veiller à la disponibilité d'un nombre suffisant de prestataires disposant de la compétence requise pour assurer les opérations de maintenance nécessaires au maintien du niveau de sûreté des réacteurs.

Les attentes de l'ASN

L'ASN considère que le recours à la sous-traitance relève d'un choix industriel de l'exploitant mais que ce choix ne doit pas remettre en cause les compétences techniques que l'exploitant nucléaire doit conserver. L'ASN estime qu'une sous-traitance mal maîtrisée est susceptible de conduire à une mauvaise qualité du travail réalisé et d'avoir un impact négatif sur la sûreté de l'installation et la radioprotection des intervenants (les sous-traitants recevant une grande partie de la dose reçue sur l'ensemble des réacteurs, voir point 6-1-4). De telles conséquences peuvent résulter de l'emploi de personnels insuffisamment compétents, d'une surveillance insuffisante des prestataires par l'exploitant ou de conditions de travail dégradées.

Le contrôle de l'ASN

L'ASN réalise des inspections sur les conditions dans lesquelles se déroule la sous-traitance. L'ASN contrôle, en particulier, la mise en œuvre et le respect par EDF d'une démarche permettant d'assurer la qualité des activités sous-traitées : le choix des entreprises, la surveillance, la prise en compte du retour d'expérience et l'adaptation des ressources au volume de travail à réaliser. L'ASN veille aussi à la protection des travailleurs, notamment au respect des règles en matière de santé et sécurité, au respect de la durée des temps de travail et des repos, et vérifie la licéité des contrats de prestations de service en appréciant, en particulier, l'autonomie pour la réalisation des prestations par rapport aux donneurs d'ordre (absence de subordination et de fournitures d'outillages ou matériels). Les inspections sur cette thématique sont effectuées dans les centrales nucléaires en fonctionnement et également au sein des différents services d'ingénierie chargés des études de conception du réacteur et du chantier de Flamanville 3 (voir point 4-4-2).

En plus des inspections, le contrôle de l'ASN s'appuie sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et le GPR. Par exemple, l'avis du GPR est sollicité sur la maîtrise de la sous-traitance par EDF pour les activités de maintenance réalisées dans les centrales nucléaires.

4-2 Le maintien et l'amélioration continue de la sûreté nucléaire

4-2-1 Veiller à la correction des écarts

Les contrôles engagés à l'initiative d'EDF et les vérifications additionnelles demandées par l'ASN conduisent à la détection d'écarts aux exigences définies. Ceux-ci peuvent avoir diverses origines : problèmes de conception, défauts de réalisation lors de la construction, maîtrise insuffisante des opérations de maintenance, dégradations dues au vieillissement… Les

actions de détection et de correction des écarts, dont l'accomplissement est prescrit par l'arrêté du 7 février 2012, jouent un rôle important pour le maintien du niveau de sûreté des installations.

Des vérifications « au fil de l'eau »

La réalisation des programmes d'essais périodiques et de maintenance préventive sur les matériels et les systèmes contribue également à identifier les écarts. Par exemple, les visites de routine sur le terrain constituent un moyen efficace de découverte de défauts.

Des vérifications décennales : les examens de conformité

EDF réalise des réexamens de sûreté des réacteurs nucléaires tous les dix ans (voir point 4-3-4). EDF compare alors l'état réel des installations aux exigences de sûreté qui leurs sont applicables et répertorie les éventuels écarts. Ces vérifications peuvent être complétées par un programme d'investigations complémentaires dont le but est de contrôler des parties de l'installation qui ne bénéficient pas d'un programme de maintenance préventive spécifique.

Les modalités d'information de l'ASN et du public

Lorsqu'un écart est détecté, l'exploitant est tenu d'en évaluer les impacts sur la sûreté nucléaire, la radioprotection ou la protection de l'environnement. S'il y a lieu, EDF transmet à l'ASN une déclaration d'événement significatif (voir point 4-2-2). Les événements ainsi déclarés font l'objet, à partir du niveau 1 sur l'échelle INES, d'une information du public sur *www.asn.fr*.

Les exigences de l'ASN en matière de remise en conformité

L'ASN exige que les écarts ayant un impact sur la sûreté soient corrigés dès que possible et dans des délais proportionnés aux enjeux. L'ASN examine ainsi les modalités et les délais de remise en conformité proposés par EDF pour les écarts les plus significatifs. Pour réaliser cet examen, l'ASN prend en compte les conséquences réelles et potentielles de l'écart sur la sûreté. L'ASN peut ne pas donner son accord au redémarrage du réacteur ou décider de la mise à l'arrêt de l'installation tant que la réparation n'est pas réalisée. C'est le cas si le risque induit par un fonctionnement en présence de l'écart est jugé inacceptable et s'il n'existe pas de mesure palliative permettant de s'en affranchir. À l'inverse, le délai de correction d'un écart de moindre gravité peut être augmenté lorsque des contraintes particulières le justifient et si l'impact pour la sûreté est tolérable. Ces contraintes peuvent résulter du délai nécessaire pour préparer une remise en conformité présentant toutes les garanties de sûreté. Par exemple, pour les anomalies de tenue au séisme, un élément de jugement sur l'urgence de la réparation réside dans le niveau du séisme pour lequel la tenue du matériel en cause reste démontrée. Dans les cas où il s'agit seulement de restaurer une marge de sécurité pour un équipement pour lequel EDF est en mesure de justifier la tenue à un niveau de séisme important, des délais de réparation plus longs peuvent être acceptés.

4-2-2 Examiner les événements et le retour d'expérience

Le retour d'expérience constitue une source d'amélioration continue pour les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de la protection de l'environnement. L'ASN impose à EDF de lui déclarer les événements significatifs survenant dans ses centrales nucléaires selon les critères de déclaration prédéfinis (voir point 3-4-2 du chapitre 4). Chaque événement significatif fait l'objet d'un classement par l'ASN sur l'échelle internationale de gravité des événements nucléaires, l'échelle INES, qui compte huit niveaux gradués de 0 à 7.

L'ASN examine aux niveaux local et national l'ensemble des événements significatifs déclarés (le bilan pour l'année 2013 figure au point 6-1-6). Pour certains événements significatifs considérés comme plus notables du fait de leur caractère récurrent ou générique, l'ASN fait procéder à une analyse plus approfondie par l'IRSN. L'ASN contrôle la manière dont EDF organise et exploite le retour d'expérience des événements significatifs pour améliorer la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement. L'ASN examine, lors d'inspections dans les centrales nucléaires, l'organisation des sites et les actions menées en matière de traitement des événements significatifs et de prise en compte du retour d'expérience. L'ASN veille également à ce qu'EDF tire les enseignements des événements significatifs survenus à l'étranger. Enfin, à la demande de l'ASN, le GPR examine périodiquement le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs à eau sous pression.

4-3 La poursuite du fonctionnement des centrales nucléaires

Si les textes encadrant le fonctionnement des centrales nucléaires en France ne fixe pas de limitation dans le temps à leur autorisation d'exploitation, l'article L.593-18 du code de l'environnement dispose que l'exploitant procède à un réexamen de la sûreté de son installation tous les dix ans.

4-3-1 L'âge des centrales nucléaires

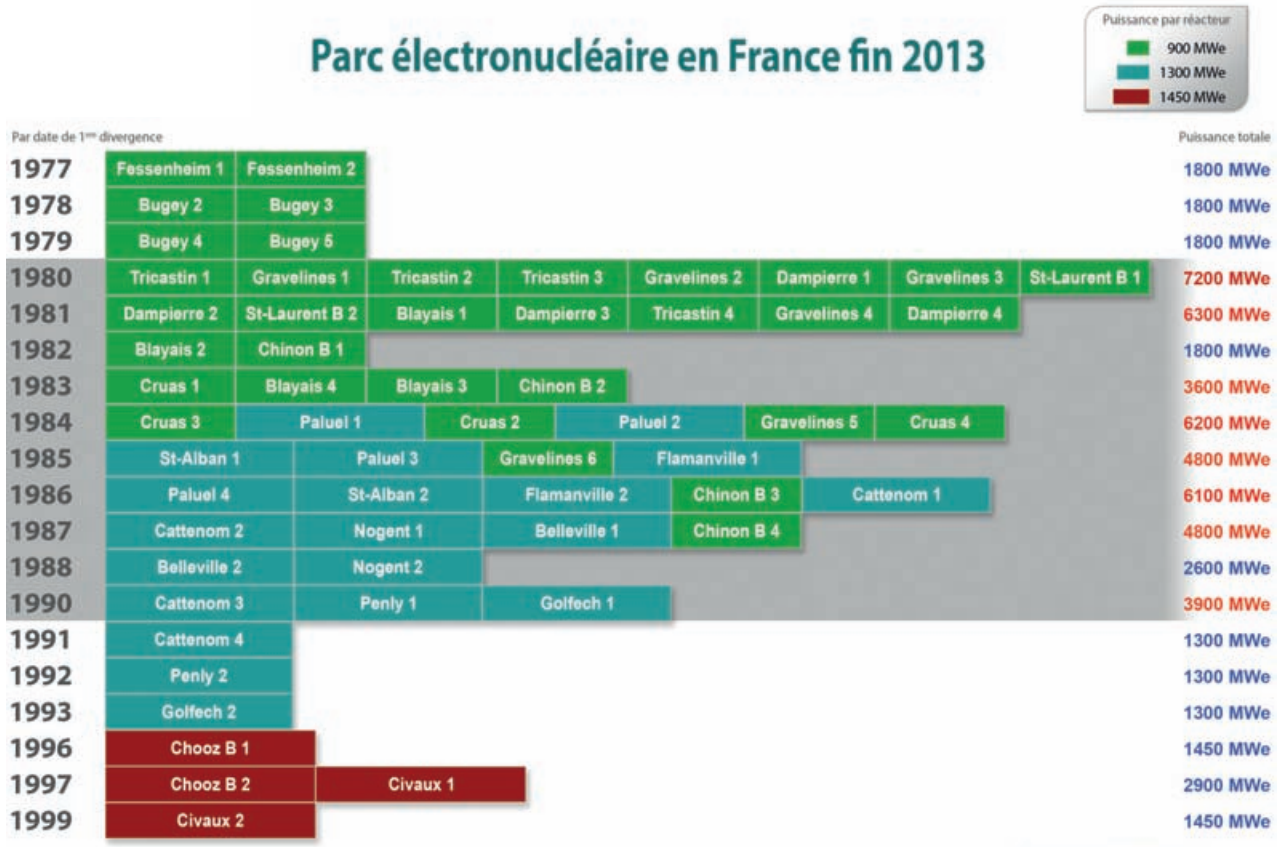
Les centrales nucléaires actuellement en fonctionnement en France ont été construites sur une période de temps assez courte : quarante-cinq réacteurs représentant 50 000 MWe, soit les trois quarts du parc français, ont été mis en service entre 1979 et 1990 et treize réacteurs, représentant 10 000 MWe supplémentaires, entre 1990 et 2000. En décembre 2013, la moyenne d'âge des réacteurs, calculée à partir des dates de première divergence, se répartit comme suit :

– 32 ans pour les trente-quatre réacteurs de 900 MWe ;

– 26 ans pour les vingt réacteurs de 1 300 MWe ;

– 16 ans pour les quatre réacteurs de 1 450 MWe.

« Pyramide des âges » des réacteurs électronucléaires français



4-3-2 Les principaux facteurs de vieillissement

Comme toutes les installations industrielles, les centrales nucléaires sont sujettes au vieillissement. L'ASN s'assure qu'EDF prend en compte, en cohérence avec sa stratégie générale d'exploitation et de maintenance, les phénomènes liés au vieillissement afin de maintenir un niveau de sûreté satisfaisant pendant toute la durée de fonctionnement des installations.

Pour appréhender le vieillissement d'une centrale nucléaire, au-delà du simple délai écoulé depuis sa mise en service, d'autres facteurs doivent être mis en perspective.

Les dégradations des matériels remplaçables

Le vieillissement des matériels résulte de phénomènes tels que l'usure des pièces mécaniques, le durcissement des polymères, la corrosion des métaux… Ces dégradations doivent être prises en compte dès la conception et la fabrication puis dans un programme de surveillance et de maintenance préventive, voire de réparations ou de remplacement si nécessaire.

L'obsolescence des matériels ou de leurs composants

Certains matériels importants pour la protection, avant d'être installés dans les centrales nucléaires, ont fait l'objet d'un processus de « qualification » visant à s'assurer de leur capacité à remplir leurs fonctions dans les conditions de sollicitation et d'ambiance correspondant aux situations d'accident pour lesquelles ils sont nécessaires. La disponibilité des pièces de rechange pour ces équipements est fortement conditionnée par l'évolution du tissu industriel des fournisseurs, l'arrêt de la fabrication de certains composants ou la disparition de leur constructeur pouvant conduire à des difficultés d'approvisionnement. En préalable au montage de pièces de rechange différentes des pièces d'origine, EDF doit vérifier que ces nouvelles pièces ne remettent pas en cause la « qualification » requise des matériels sur lesquels elles seront installées. Compte tenu de la durée de cette procédure, une forte anticipation est nécessaire de la part de l'exploitant. Cette approche peut conduire dans certains cas au remplacement pur et simple de certains matériels par des matériels équivalents de nouvelle génération, qui doivent être à leur tour qualifiés.

Durée de vie des matériels non remplaçables

Les matériels non remplaçables tels que la cuve (voir point 2-5-4) et l'enceinte de confinement (voir point 2-6) font l'objet d'une étroite surveillance permettant de vérifier que leur vieillissement est conforme à celui qui a été anticipé à la conception.

4-3-3 La prise en compte par EDF du vieillissement des matériels

La démarche de maîtrise du vieillissement des matériels développée par EDF, de type « défense en profondeur », s'appuie sur trois lignes de défense. Elle vise à prévenir qu'une dégradation inattendue d'un matériel ne conduise à un incident ou une situation plus grave :

1) Prévenir le vieillissement à la conception : à la conception et lors de la fabrication des composants, le choix des matériaux et les dispositions d'installation doivent être adaptés aux conditions d'exploitation prévues et tenir compte des cinétiques de dégradation connues ou supposées.

2) Surveiller et anticiper les phénomènes de vieillissement : au cours de l'exploitation, d'autres phénomènes de dégradation que ceux prévus à la conception peuvent être mis en évidence. Les programmes de surveillance périodique et de maintenance préventive, les programmes d'investigations complémentaires ou encore l'examen du retour d'expérience (voir point 4-2-2) visent à détecter ces phénomènes.

3) Réparer, modifier ou remplacer les matériels susceptibles d'être affectés : de telles actions nécessitent d'avoir été anticipées, compte tenu notamment des délais d'approvisionnement des nouveaux composants, du temps de préparation de l'intervention, des risques d'obsolescence de certains composants et de perte de compétences techniques des intervenants.

Pour les réacteurs faisant l'objet de leur troisième visite décennale, une analyse approfondie du vieillissement est réalisée pour l'ensemble des mécanismes de dégradation pouvant affecter, de manière directe ou indirecte, les composants importants pour la protection. La démonstration de la maîtrise du vieillissement doit être apportée en s'appuyant sur le retour d'expérience d'exploitation, les dispositions de maintenance et la possibilité de réparer ou de remplacer les composants.

En outre, dans la perspective, souhaitée par EDF, d'une poursuite du fonctionnement des réacteurs au-delà de 40 ans, la maîtrise du vieillissement et la gestion de l'obsolescence des équipements constituent des enjeux majeurs pour la sûreté (voir point 5-3).

4-3-4 L'examen de la poursuite du fonctionnement

Le réexamen de sûreté est l'occasion d'examiner en profondeur l'état des installations en tenant compte de leur vieillissement pour vérifier qu'elles sont conformes au référentiel de sûreté applicable. Il a aussi pour objectif d'améliorer le niveau de sûreté des installations. Les exigences applicables aux installations actuelles sont ainsi comparées à celles auxquelles doivent répondre les installations les plus récentes et les améliorations qui peuvent être raisonnablement mises en place sont réalisées à l'occasion des visites décennales.

Le processus de réexamen de sûreté comprend plusieurs étapes.

1) L'examen de conformité : il consiste à comparer l'état réel de l'installation au référentiel de sûreté et à la réglementation applicables, notamment son décret d'autorisation de création et les prescriptions de l'ASN. Cet examen décennal de conformité ne dispense pas l'exploitant de son obligation de garantir en permanence la conformité de ses installations.

2) La réévaluation de sûreté : elle vise à apprécier la sûreté de l'installation et à l'améliorer au regard :

– des réglementations françaises, des objectifs et des pratiques de sûreté les plus récents, en France et à l'étranger ;
– du retour d'expérience d'exploitation de l'installation ;
– du retour d'expérience d'autres installations nucléaires en France et à l'étranger ;
– des enseignements tirés des autres installations ou équipements à risque.

L'ASN se prononce, après consultation éventuelle du GPR, sur la liste des thèmes choisis pour faire l'objet d'études de réévaluation de sûreté, lors de la phase dite d'orientation du réexamen de sûreté. À l'issue de ces études, des modifications permettant des améliorations de sûreté sont définies et seront déployées dans le cadre de la visite décennale du réacteur.

3) Le déploiement des améliorations issues du réexamen de sûreté : les visites décennales sont des moments privilégiés pour mettre en œuvre les modifications issues du réexamen de sûreté. Pour déterminer le calendrier des visites décennales, EDF doit tenir compte des échéances de réalisation des épreuves hydrauliques fixées par la réglementation des équipements sous pression nucléaires et de la périodicité des réexamens de sûreté prévue par le code de l'environnement.

4) La remise par l'exploitant d'un rapport de conclusions de réexamen : à l'issue de la visite décennale, l'exploitant adresse à l'ASN un rapport de conclusions du réexamen de sûreté. Dans ce rapport, l'exploitant prend position sur la conformité réglementaire de son installation, ainsi que sur les modifications réalisées visant à remédier aux écarts constatés ou à améliorer la sûreté de l'installation. Le rapport de réexamen est composé des éléments prévus à l'article 24 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. L'ASN communique au ministre en charge de la sûreté nucléaire son analyse du rapport et peut fixer à l'exploitant des prescriptions complémentaires.

Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe

En juillet 2009, l'ASN a pris position sur les aspects génériques de la poursuite du fonctionnement des réacteurs de 900 MWe au-delà de trente ans. L'ASN n'a pas identifié d'éléments mettant en cause la capacité d'EDF à maîtriser la sûreté des réacteurs de 900 MWe jusqu'au prochain réexamen de sûreté. L'ASN considère que le nouveau référentiel de sûreté présenté dans le rapport de sûreté générique des réacteurs de 900 MWe et les modifications de l'installation envisagées par EDF sont de nature à maintenir et à améliorer le niveau de sûreté global de ces réacteurs.

La réévaluation de sûreté à la lumière des objectifs de sûreté de réacteurs plus récents

Un des objectifs du réexamen de sûreté des centrales nucléaires françaises existantes consiste à améliorer leur niveau de sûreté selon une démarche appelée réévaluation.

Dans ce but, les exigences applicables aux installations actuelles sont comparées à celles auxquelles doivent répondre les installations les plus récentes et les améliorations qui peuvent être raisonnablement mises en place sont réalisées à l'occasion des visites décennales.

Le volet de l'amélioration de la sûreté des centrales nucléaires françaises actuellement en exploitation est à examiner dans un contexte où :
- dans les années à venir, les réacteurs actuels cohabiteront avec des réacteurs de type EPR ou équivalents, dont la conception vise un niveau de sûreté significativement plus élevé ;
- la prise en compte du retour d'expérience, ainsi que les efforts de recherche et développement en France comme à l'étranger dégagent des pistes possibles d'amélioration des réacteurs actuels, notamment en matière de prévention et de gestion des accidents graves et de réduction des rejets associés.

L'ASN considère donc que les améliorations de sûreté à apporter aux réacteurs existants (études de réévaluation de sûreté et objectifs radiologiques associés) doivent être définies au regard de ces nouvelles exigences de sûreté, de l'état de l'art en matière de technologies nucléaires et de la durée de fonctionnement visée par EDF.

Cette position est cohérente avec celle exprimée en novembre 2010 par l'association WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*) des responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Europe, dans une déclaration sur les objectifs de sûreté pour les nouvelles centrales nucléaires[2]. WENRA indique en effet que ces objectifs devraient être utilisés comme référence pour identifier les améliorations de sûreté raisonnablement possibles pour les centrales nucléaires existantes lors des réexamens décennaux de sûreté.

Cette appréciation générique ne tenant pas compte d'éventuelles spécificités de réacteurs, l'ASN se prononce sur l'aptitude individuelle de la poursuite du fonctionnement de chaque réacteur, en s'appuyant notamment sur les résultats des contrôles réalisés dans le cadre de l'examen de conformité du réacteur lors de la troisième visite décennale et sur l'évaluation du rapport de réexamen de sûreté du réacteur (voir point 5-3).

Le réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe

L'ASN s'est prononcée favorablement en 2006 sur les aspects génériques de la poursuite de fonctionnement des réacteurs de 1 300 MWe jusqu'à leur troisième visite décennale, sous réserve de la réalisation effective des modifications décidées dans le cadre de ce réexamen. Les améliorations découlant de ce réexamen de sûreté seront mises en place d'ici 2014 à l'occasion des deuxièmes visites décennales (voir point 5-3).

Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe

L'ASN a défini en 2011 les orientations du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe. Le réacteur 2 de Paluel sera le premier à effectuer sa troisième visite décennale, en 2015. L'ASN veille à ce que ce réexamen de sûreté, qui est le premier dont la préparation est postérieure à la loi TSN, réponde scrupuleusement aux exigences de la loi.

Le réexamen de sûreté des réacteurs de 1 450 MWe associé à leur première visite décennale

L'ASN s'est prononcée en 2008 sur les orientations du premier réexamen de sûreté pour les réacteurs de 1 450 MWe, qui concernent en particulier les études probabilistes de sûreté de niveau 1 et les études relatives aux agressions. Les visites décennales des réacteurs de 1 450 MWe se sont déroulées entre 2009 et 2012. L'ASN a identifié et demandé, en 2012, des améliorations génériques à ce palier de réacteurs qu'EDF devra mettre en place au cours des prochaines années (voir point 5-3).

Les enjeux de la poursuite du fonctionnement des réacteurs au-delà de quarante ans

L'ASN considère que la poursuite du fonctionnement des réacteurs au-delà de quarante ans n'est envisageable que si elle est associée à un programme volontariste et ambitieux d'améliorations de la sûreté.

L'ASN insiste en particulier pour que les études de réévaluation de sûreté et les objectifs radiologiques associés soient considérés au regard des objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs, tel l'EPR, conformément à la position retenue par l'association WENRA des responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Europe.

À la demande de l'ASN, le GPR s'est réuni les 18 et 19 janvier 2012 afin de se prononcer sur les orientations du programme

2. « *The safety objectives address new civil nuclear power plant projects. However, these objectives should be used as a reference for identifying reasonably practicable safety improvements for "deferred plants" and existing plants during periodic safety reviews* » - WENRA Statement on Safety Objectives for new Nuclear Power Plants, Nov. 2010.

générique d'EDF associé au projet d'extension de la durée de fonctionnement des réacteurs au-delà de 40 ans. Le GPR a plus particulièrement examiné, sur la base du rapport de l'IRSN, les dispositions mises en place ou prévues par EDF pour d'une part vérifier et assurer le maintien dans le temps de la conformité des réacteurs aux référentiels de sûreté applicables et d'autre part améliorer le niveau de sûreté des réacteurs existants.

L'ASN s'est prononcée en 2013 sur les orientations de ce programme d'études dédié au projet d'extension de la durée de fonctionnement des réacteurs (voir point 5-3).

4-4 Le réacteur EPR de Flamanville

Le réacteur EPR est un réacteur à eau sous pression qui s'appuie sur une conception « évolutionnaire » par rapport aux réacteurs actuellement en exploitation en France, lui permettant ainsi de répondre à des objectifs de sûreté renforcés.

Après une période d'une dizaine d'années sans construction de réacteur nucléaire en France, EDF a déposé en mai 2006, auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, une demande d'autorisation de création d'un réacteur de type EPR, appelé Flamanville 3, d'une puissance de 1 650 MWe, sur le site de Flamanville, déjà équipé de deux réacteurs d'une puissance de 1 300 MWe.

Le Gouvernement en a autorisé la création par le décret n° 2007-534 du 10 avril 2007, après un avis favorable rendu par l'ASN à l'issue de l'instruction réalisée avec ses appuis techniques.

Après la délivrance de ce décret d'autorisation de création et du permis de construire, la réalisation du réacteur 3 de Flamanville a débuté au mois de septembre 2007. Les premiers coulages du béton pour les bâtiments de l'îlot nucléaire ont eu lieu en décembre 2007. Depuis, les travaux de génie civil (gros œuvre) se sont poursuivis et sont désormais quasiment terminés. Au cours de l'été 2013, le dôme a été posé sur l'enceinte du bâtiment réacteur. Par ailleurs, la mise en place des composants (réservoirs, canalisations, câbles et armoires électriques et de contrôle-commande…) se poursuit.

Parallèlement aux activités du chantier sur le site de Flamanville, la fabrication des systèmes, des composants et des équipements sous pression, notamment ceux constitutifs des circuits primaire (pompes, robinetterie, tuyauteries…) et secondaire (générateurs de vapeur, robinetterie, tuyauteries…) se termine dans les ateliers des fabricants. Certains équipements constitutifs de la chaudière nucléaire, notamment la cuve du réacteur, ont été livrés à Flamanville 3 et sont actuellement stockés dans l'attente de leur montage. La cuve du réacteur a été mise en place en janvier 2014.

D'après EDF, la mise en service de Flamanville 3 est prévue en 2016.

4-4-1 Les étapes jusqu'à la mise en service du réacteur Flamanville 3

En application du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 (voir point 3-1-3 du chapitre 3), l'introduction du combustible nucléaire dans le périmètre de l'installation et le démarrage de cette dernière sont soumis à l'autorisation de l'ASN. Conformément à l'article 20 de ce même décret, l'exploitant doit adresser à l'ASN, un an avant la date prévue pour la mise en service, et 6 mois avant l'introduction du combustible dans le périmètre INB de Flamanville 3, un dossier comprenant le rapport de sûreté, les règles générales d'exploitation, une étude sur la gestion des déchets de l'installation, le plan d'urgence interne, le plan de démantèlement et une mise à jour de l'étude d'impact de l'installation.

Sans attendre la transmission du dossier complet de la demande de mise en service, l'ASN a engagé, avec l'IRSN, un examen anticipé pour préparer l'instruction de la demande de mise en service. Cet examen anticipé porte sur :
- des référentiels techniques nécessaires à la démonstration de sûreté et à la finalisation de la conception détaillée du réacteur;
- la conception détaillée de certains systèmes importants pour la sûreté présentée dans le rapport de sûreté ;
- certains éléments constitutifs ou essentiels à la constitution du dossier de demande de mise en service.

Inspection de l'ASN lors de la pose du dome de l'EPR à Flamanville – Juillet 2013

En parallèle à cette instruction technique anticipée, l'ASN assure également le contrôle de la construction de l'installation.

4-4-2 Le contrôle de la construction

Les enjeux du contrôle de la construction de Flamanville 3 sont multiples pour l'ASN. Il s'agit :

– de contrôler la qualité d'exécution des activités de réalisation de l'installation de manière proportionnée aux enjeux de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement, afin de pouvoir se prononcer sur l'aptitude de l'installation à répondre aux exigences définies ;

– de capitaliser l'expérience acquise par chacun des acteurs au cours de la construction de ce nouveau réacteur.

Pour cela, l'ASN a fixé des prescriptions relatives à la conception et à la construction de Flamanville 3 et à l'exploitation des deux réacteurs de Flamanville 1 et 2 à proximité du chantier. Ces prescriptions ont été complétées en 2013 pour couvrir les activités relatives aux futurs essais de démarrage (voir point 5-2). Les principes et les modalités de contrôle de la construction de Flamanville 3 couvrent les étapes suivantes :

– la conception détaillée qui permettent de définir les données nécessaires à la réalisation ;

– les activités de réalisation qui englobent la préparation du site après la délivrance de l'autorisation de création, la fabrication, la construction, la qualification, le montage et les essais des structures, systèmes et composants, sur le chantier ou chez les fabricants.

Ce contrôle porte en outre sur la préparation d'EDF à l'exploitation du réacteur après sa mise en service, la maîtrise des risques pour les INB voisines (réacteurs de Flamanville 1 et 2) engendrés par les activités de construction, la radioprotection et la protection de l'environnement. S'agissant d'un réacteur électronucléaire, l'ASN est également chargée de l'inspection du travail sur le chantier de la construction. Enfin, l'ASN assure le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires qui feront partie des circuits primaire et secondaires de la chaudière nucléaire (voir point 2-5-1). Les principales actions de l'ASN en la matière en 2013 sont décrites au point 5-2.

4-4-3 Coopérer avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

De manière à partager l'expérience avec d'autres Autorités de sûreté nucléaire, l'ASN multiplie les échanges techniques autour du contrôle de la conception, de la construction et de l'exploitation des nouveaux réacteurs avec ses homologues étrangères.

Les relations bilatérales

L'ASN entretient des relations privilégiées avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères afin de bénéficier des expériences passées ou en cours liées aux procédures d'autorisation et au contrôle de la construction de nouveaux réacteurs. Ces relations ont été initiées dès 2004 avec l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK) dans la perspective de construction de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto (Finlande) et Flamanville (France). Depuis, une coopération renforcée existe entre STUK et l'ASN. En 2013, deux réunions techniques d'avancement des deux projets se sont tenues, l'une en France, l'autre en Finlande ; lors de ces réunions, des visites des chantiers de Flamanville 3 et d'Olkiluoto 3 ont été organisées ainsi que la participation à une inspection. Des échanges réguliers entre le STUK et l'ASN, ainsi qu'entre l'Autorité de sûreté britannique (ONR) et l'ASN ont également lieu afin de partager l'expérience en matière de fabrication des équipements sous pression nucléaires.

Vers une coopération multinationale

Certaines structures internationales, telles que l'Agence de l'énergie nucléaire (AEN) ou l'association WENRA des responsables d'Autorités de sûreté de l'Europe de l'Ouest, offrent également l'occasion d'échanger sur les pratiques et les enseignements du contrôle de la construction d'un réacteur.

L'ASN est membre du *Multinational Design Evaluation Programme* (MDEP) dédié à l'évaluation de la conception des nouveaux réacteurs (voir point 2-3 du chapitre 7). Dans ce cadre, l'ASN a notamment participé en 2013 aux travaux du groupe de travail dédié à la conception détaillée de l'EPR. Avec l'appui de l'IRSN, l'ASN a plus particulièrement participé aux travaux relatifs aux accidents graves, au contrôle-commande, aux études probabilistes de sûreté et à la modélisation des accidents et des transitoires. Le groupe plénier s'est également réuni deux fois. L'une de ces réunions plénières s'est tenue en Chine et a été partiellement consacrée au contrôle des essais de démarrage. Le concepteur et les futurs exploitants des différents EPR en projet dans le monde ont été associés à cette réunion et ont pu présenter la stratégie retenue pour ces futurs essais.

Par ailleurs, l'ASN participe également aux travaux du *Working group on regulation of new reactors* qui est un groupe technique du *Committee on Nuclear Regulatory Activities* (CNRA) de l'AEN (voir point 2-3 du chapitre 7). Les travaux correspondants ont notamment abouti à la création d'une base de données enregistrant les anomalies et écarts observés au cours des dernières constructions. L'ASN contribue, sur la base des écarts relevés sur Flamanville 3, à alimenter cette base de données.

Pour l'ASN, ces échanges internationaux sont un des moteurs de l'harmonisation des exigences de sûreté et des pratiques du contrôle.

4-5 Les réacteurs du futur : se préparer à prendre position sur la sûreté de la « génération IV »

Le CEA mène depuis 2000, en partenariat avec EDF et AREVA, des réflexions sur les réacteurs de quatrième génération[3] notamment dans le cadre de coopérations internationales au sein du GIF « *Generation IV International Forum* ». Ce forum est né en 2000 d'une initiative du ministère américain de l'énergie et regroupe treize membres parmi lesquels sont représentés les organismes de recherche et les industriels des pays les plus nucléarisés du monde. Ce forum a pour objectif de mutualiser les efforts de R&D et de maintenir ouvert le choix des possibilités de développement industriel parmi les six filières sélectionnées suivantes :

– RNR-Na ou SFR : réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium ;
– RNR-G ou GFR : réacteurs à neutrons rapides refroidis au gaz ;
– HTR/VHTR : réacteurs à neutrons thermiques, à haute (850°C) ou très haute (1 000 °C) température, refroidis au gaz ;
– LFR : réacteurs à neutrons rapides refroidis au plomb ;
– MSR : réacteurs à neutrons thermiques à sels fondus ;
– SCWR : réacteurs à neutrons thermiques à eau supercritique.

Pour leurs promoteurs, le principal enjeu des réacteurs de quatrième génération est d'assurer un développement durable de l'énergie nucléaire en utilisant mieux les ressources, en minimisant les déchets (capacité de consommer du plutonium tout en le produisant in situ à partir de l'uranium 238, capacité à transmuter les actinides mineurs tels que l'américium et le curium) et en offrant une meilleure résistance face aux risques en matière de sécurité, de prolifération ou de terrorisme. Ces objectifs ont fait l'objet d'un large consensus au sein des membres du GIF. Pour leurs promoteurs, le déploiement industriel des réacteurs de quatrième génération est envisagé en France au plus tôt au milieu du présent siècle. Il nécessite en préalable la réalisation d'un prototype dont l'échéance de mise en exploitation est fixée à 2020 par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

Dans cette perspective à la fois de moyen et de long terme, l'ASN souhaite suivre, à un stade très en amont de la procédure réglementaire, le développement de la quatrième génération de réacteurs par les industriels français et les perspectives de sûreté associées, à l'instar de ce qui a été réalisé pour le développement d'EPR, afin de se mettre en position de définir, le moment venu, les objectifs de sûreté à atteindre pour ces futurs réacteurs. Pour l'ASN, la quatrième génération de réacteurs devra répondre à des objectifs de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement renforcés par rapport aux réacteurs de troisième génération (de type EPR).

L'ASN souligne l'importance qu'elle accorde à la justification du point de vue de la sûreté du choix d'une filière par rapport aux autres retenues par le GIF. Dans ce contexte et sur la base des documents transmis par le CEA, AREVA et EDF en 2009 et 2010 à sa demande, l'ASN a sollicité en 2012 le groupe permanent d'experts en charge des réacteurs nucléaires (GPR), ainsi que ceux en charge des usines (GPU) et des déchets (GPD), afin d'obtenir leur avis sur le panorama des différentes technologies de réacteurs envisagées pour la quatrième génération de réacteurs, vis-à-vis d'une part des perspectives de renforcement des objectifs de sûreté nucléaire, de radioprotection et protection de l'environnement et d'autre part des possibilités de séparation et de transmutation des éléments radioactifs à vie longue mentionnées par la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette étape vise à présenter les avantages et inconvénients de chacune des technologies précitées compte tenu de leur état actuel de développement. Les conclusions de cet examen devraient être connues au 1er semestre 2014.

En parallèle, le CEA s'est engagé dans les études d'un prototype de réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium (RNR-Na) : le projet ASTRID[4]. Ce projet s'inscrit, pour le CEA, dans le cadre de la préparation des réacteurs de quatrième génération. Mi 2012, le CEA a transmis à l'ASN le dossier d'orientations de sûreté (DOrS) du prototype ASTRID. Ce dossier précède le dossier d'options de sûreté (DOS) que le CEA prévoit de rédiger en 2014, au moment de la préconception de l'installation, soit bien en amont du dépôt de la demande d'autorisation de création de l'INB. Les dossiers d'orientations et d'options de sûreté ont notamment vocation à permettre à l'ASN de vérifier, dès le début du projet, que les enjeux de sûreté sont correctement pris en compte. Le dossier d'orientations de sûreté a fait l'objet d'un examen par les Groupes permanents d'experts au cours du 1er semestre 2013.

L'ASN considère que le réacteur ASTRID devra présenter un niveau de sûreté au moins équivalent à celui des réacteurs de type EPR et tenir compte des enseignements tirés de l'accident de Fukushima. Les objectifs généraux de sûreté d'ASTRID devront également prendre en compte son rôle de démonstrateur dans la perspective du développement industriel d'une possible filière RNR-Na de quatrième génération, dont les objectifs de sûreté seront renforcés par rapport à l'EPR.

3. La quatrième génération de réacteurs « génération IV » est identifiée par opposition aux réacteurs immédiatement disponibles pour un renouvellement des réacteurs actuellement en exploitation, dits de troisième génération (cette appellation faisant elle-même référence au fait que les réacteurs actuellement en exploitation constituent la deuxième génération, par exemple en France les réacteurs à eau sous pression, ou REP, qui ont succédé aux réacteurs uranium naturel – graphite – gaz, ou UNGG, qui constituaient la première génération).
4. *Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration.*

5 Faits marquants 2013

5-1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima

À la suite de l'accident nucléaire de Fukushima et conformément à la décision de l'ASN n° 2011-DC-0213 du 5 mai 2011, EDF a réalisé une évaluation complémentaire de sûreté (ECS) pour les centrales nucléaires, afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima. Sur la base de l'analyse réalisée par l'IRSN, les Groupes permanents pour les réacteurs nucléaires (GPR) et les laboratoires et usines (GPU), l'ASN a publié ses conclusions le 3 janvier 2012 et a pris le 26 juin 2012 dix-neuf décisions pour imposer à EDF la mise en place de dispositions complémentaires destinées à renforcer les exigences de sûreté relatives à la prévention des risques naturels (séisme et inondation), à la gestion des situations de pertes des alimentations électriques et des moyens de refroidissement et à la gestion des accidents graves. L'ASN a notamment imposé les mesures suivantes :

– un **« noyau dur »** composé de structures et équipements permettant d'assurer les fonctions de sûreté vitales en cas d'agressions ou d'aléas notablement supérieurs à ceux retenus pour le dimensionnement général de l'installation ;
– la mise en place à partir de 2012 de la **« force d'action rapide nucléaire (FARN) »** proposée par EDF, dispositif national d'urgence rassemblant des équipes spécialisées et des équipements permettant d'intervenir en moins de 24 heures sur un site accidenté ;
– des **dispositions renforcées visant à réduire les risques de « dénoyage » du combustible** dans les piscines d'entreposage des différentes installations.

À la demande de l'ASN, la proposition d'EDF pour la mise en place du « noyau dur » a été analysée par l'IRSN. Les résultats de cette analyse ont été présentés les 13 et 20 décembre 2012 au GPR qui a rendu son avis à l'ASN.

Préparation d'une intervention de la FARN à Civaux lors d'un exercice de crise

À la suite de la réunion du GPR, qui avait pointé plusieurs insuffisances dans sa première proposition de « noyau dur », EDF a transmis à l'ASN un nouveau dossier. Au regard de cette nouvelle proposition et à partir des recommandations formulées par le GPR, l'ASN a élaboré des projets de décisions qui établissent des prescriptions complémentaires précisant certaines exigences relatives au « noyau dur ». Elles ont notamment pour objectifs de préciser les éléments constituant ce « noyau dur » qui devra comprendre des dispositions pour prévenir un accident grave ainsi que des dispositions propres à limiter les conséquences d'un tel accident, pour le cas où il n'aurait pu être évité. Les exigences élaborées par l'ASN précisent également les règles de conception à retenir pour les matériels du « noyau dur », notamment les agressions extrêmes auxquels ces matériels doivent résister. Les projets de décisions ont été soumis à la consultation du public du 18 novembre au 9 décembre 2013. La contribution du public a permis de faire évoluer ces projets de décisions qui ont été adoptées par le collège de l'ASN le 21 janvier 2014 et publiées sur *www.asn.fr*.

La revue croisée par les pairs des tests de résistance européens

Le rapport de l'ASN du 3 janvier 2012 a été transmis par le Premier ministre au Président de la Commission européenne en tant que rapport de la France sur les tests de résistance (« stress tests ») décidés par le Conseil européen des 24 et 25 mars 2011. Les rapports des différents États européens ont été soumis à un processus de revues croisées (« revues par les pairs »), qui s'est déroulé de janvier à avril 2012 et comprenait deux phases successives : tout d'abord un examen transverse thématique de l'ensemble des rapports nationaux, suivi d'une revue détaillée de chaque rapport national. Cette revue a mobilisé 80 experts de 24 États et de la Commission européenne.

Le 26 avril 2012, une déclaration conjointe de ENSREG (*European Nuclear Safety Regulators' Group*), qui regroupe les Autorités de sûreté des États membres de l'Union européenne, et de la Commission européenne concluait l'exercice des tests de résistance des centrales nucléaires européennes. Cette déclaration soulignait la nécessité de mettre en place un plan d'action global pour s'assurer que ces tests de résistance seraient suivis de mesures d'amélioration de la sûreté, à l'échelle nationale, et que celles-ci seraient mises en œuvre de manière cohérente.

Daté du 25 juillet 2012, le plan d'action global élaboré par ENSREG prévoyait la publication pour la fin de l'année 2012, par l'Autorité de sûreté nucléaire de chaque État membre, d'un plan d'action national, la mise à disposition du public de tous ces plans d'action et l'analyse de chacun d'entre eux au cours d'un séminaire regroupant les Autorités de sûreté concernées.

Ce processus s'est tenu sous l'égide de ENSREG et de la Commission européenne, qui ont adopté, le 28 mai 2013, un rapport sur les actions engagées à la suite de l'accident de Fukushima.

Évaluations complémentaires de sûreté et tests de résistance européens : les étapes clés du processus

- **5 mai 2011 :** 12 décisions du collège de l'ASN prescrivent aux différents exploitants d'installations nucléaires la réalisation d'un rapport dit « d'évaluation complémentaire de sûreté » (ECS) répondant à un cahier des charges reprenant intégralement le cahier des charges européen des « stress tests » et le complétant par des thèmes supplémentaires tels que les facteurs sociaux, organisationnels et humains.
- **15 septembre 2011 :** pour les installations prioritaires, transmission par les exploitants à l'ASN de leurs rapports d'évaluation complémentaire de sûreté.
- **8 au 10 novembre 2011 :** réunion des groupes permanents d'experts puis remise à l'ASN de leur avis sur les rapports des exploitants.
- **3 janvier 2012 :** remise du rapport ASN sur les ECS au Premier ministre, qui le transmet à la Commission européenne.
- **Janvier à avril 2012 :** revues croisées (« peer reviews ») des rapports nationaux au niveau européen.
- **26 avril 2012 :** approbation par ENSREG du rapport des conclusions des revues croisées européennes.
- **26 juin 2012 :** adoption par l'ASN de dix-neuf décisions pour imposer des prescriptions complémentaires applicables à l'ensemble des centrales nucléaires au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté.
- **13 et 20 décembre 2012 :** examen, par le groupe permanent chargé des réacteurs, de la proposition d'EDF de « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes.
- **21 décembre 2012 :** publication et transmission à ENSREG du plan d'action national de l'ASN à la suite des tests de résistance.
- **24 avril 2013 :** présentation à ENSREG du plan d'action national de l'ASN à la suite des tests de résistance.
- **18 novembre au 9 décembre 2013 :** consultation du public sur les projets de décisions de l'ASN relatives au « noyau dur » des réacteurs à eau sous pression.
- **21 janvier 2014 :** publication de 19 décisions de l'ASN précisant les exigences relatives au « noyau dur » des réacteurs à eau sous pression.

Pour la France, ce rapport souligne en particulier le caractère complet du plan d'action présenté, l'importance que l'ASN a attaché à la transparence du processus des ECS, le caractère ambitieux du contenu et des délais de mise en œuvre des mesures d'amélioration de la sûreté des centrales nucléaires décidées après l'accident de Fukushima, ainsi que la prise en compte dans le cadre des ECS des facteurs organisationnels et humains, y compris les conditions de recours à la sous-traitance. Le rapport souligne l'enjeu particulier associé à l'amélioration du dispositif d'éventage-filtration[5] des enceintes de confinement des réacteurs existants, au sujet duquel l'ASN prendra position une fois qu'elle aura analysé les études qu'EDF lui a remis en décembre 2013.

5-2 Le contrôle de la construction du réacteur EPR Flamanville 3

L'examen de la conception détaillée du réacteur Flamanville 3

L'examen de la conception détaillée est réalisé par l'ASN avec l'appui technique de l'IRSN sur la base d'un examen documentaire et d'analyses spécifiques. Cet examen s'inscrit dans le cadre de l'instruction anticipée de la future demande de mise en service qu'EDF prévoit de déposer dans les prochaines années, au titre de l'article 20 du décret n° 2007-1557 (voir point 4-4-1). En 2013, l'examen technique s'est poursuivi sur des sujets tels que les systèmes électriques de secours (groupes électrogènes), le système d'évacuation ultime de la chaleur dans l'enceinte de confinement (EVU), le contenu des futures règles générales d'exploitation.

Par ailleurs, l'ASN a mené en 2013 quatre inspections dans les services d'ingénierie d'EDF en charge des études de conception et de la surveillance des fabrications chez les fournisseurs. L'ASN a ainsi contrôlé la mise en œuvre des exigences des arrêtés du 10 août 1984 et du 7 février 2012 dans le système de management du projet. Les exigences relatives à la gestion et la surveillance des prestataires ont fait l'objet d'une attention particulière. Des inspections relatives à ce sujet ont été réalisées dans les ateliers des fabricants pour contrôler l'identification et la gestion des activités importantes pour la protection, ainsi que la gestion des écarts et la capitalisation du retour d'expérience.

Par ailleurs, le collège de l'ASN a validé en 2013 de nouvelles prescriptions applicables à Flamanville 3 : la décision n° 2013-DC-0347 de l'ASN du 7 mai 2013 fixe des prescriptions relatives à la préparation et au déroulement des essais de démarrage qu'EDF prévoit de réaliser à Flamanville 3. Ces essais serviront à vérifier que les performances de l'installation telle que construite sont bien conformes à celles attendues.

5. Dans certaines situations accidentelles, le dispositif d'éventage-filtration a pour objectif d'éviter la défaillance de l'enceinte de confinement par surpression en procédant à des rejets filtrés.

Le contrôle des activités de construction sur le site de Flamanville 3

Sur le chantier de construction, l'ASN a réalisé, avec l'appui de l'IRSN, vingt-deux inspections consacrées au contrôle de la construction en 2013. Celles-ci ont porté en particulier sur les thèmes techniques suivants :

– le génie civil, dont les activités relatives à la construction de la coque avion et de l'enceinte interne du bâtiment réacteur avec notamment la pose du dôme de cette enceinte mais aussi la mise en œuvre des revêtements (en majorité des peintures) sur les ouvrages ;
– les activités de montage mécanique, dont le soudage des tuyauteries et de leurs supports, le montage des revêtements en acier inoxydable des bâches et des piscines et les premiers essais d'étanchéité associés, le montage des filtres à chaîne de la station de pompage, le montage des équipements nécessaires au fonctionnement des groupes électrogènes de secours, le montage des équipements de ventilation des bâtiments ;
– les activités de montage des systèmes électriques, dont le montage des tableaux électriques, le stockage des câbles électriques et les opérations de tirage de câbles dans les bâtiments ;
– les activités de montage et de mise sous tension des systèmes du contrôle-commande, dont l'installation des armoires et de leurs alimentations ainsi que le raccordement des câbles associés ;
– les contrôles non destructifs des soudures et la radioprotection des travailleurs ;
– les actions destinées à la conservation des équipements déjà installés ;
– la prise en compte des exigences de qualification aux conditions accidentelles des matériels ;
– l'organisation et le management de la sûreté au sein du chantier et au sein de l'équipe d'exploitation du futur réacteur Flamanville 3 ;
– l'organisation prévue pour la réalisation des essais de démarrage de l'installation ;
– l'impact du chantier sur la sûreté des réacteurs de Flamanville 1 et 2 lors de la pose du dôme de l'enceinte interne ;
– l'impact environnemental du chantier.

Dans ses activités de contrôle du chantier, l'ASN a porté en 2013 une attention particulière sur les sujets suivants :

– la mise en œuvre d'une stratégie de conservation des équipements et des structures présents sur le chantier jusqu'à la mise en service de Flamanville 3. En raison des reports annoncés par EDF pour la mise en service du réacteur, l'ASN veille à ce qu'EDF apporte une attention particulière à la définition et au respect d'exigences associées à la conservation des équipements déjà installés et des structures construites. Ainsi, l'ASN examine régulièrement ce point lors des contrôles réalisés sur site en veillant notamment à la prise en compte des risques associés aux co-activités (interventions de plusieurs corps de métier dans les bâtiments) ;
– la préparation et la réalisation des essais de démarrage. Après que l'ASN a prescrit les exigences à respecter pour la préparation et la réalisation de ces essais (cf. examen de la conception détaillée ci-dessus), l'ASN a mené les premières actions de contrôle du respect de ces exigences. Les essais de démarrage contribuent à apporter la démonstration que les structures, systèmes et composants respectent les exigences qui leurs sont assignées ;
– la préparation à la prise en main de l'exploitation de Flamanville 3 par l'entité d'EDF qui en sera chargée après sa construction. Cette entité est actuellement composée d'environ 350 agents. En vue de la mise en service du réacteur, EDF met en œuvre un processus permettant de transférer progressivement la responsabilité du fonctionnement des structures, systèmes et composants depuis l'entité en charge des activités de construction et des opérations de démarrage du réacteur vers l'entité en charge de son exploitation future. Les étapes de ce processus permettent aux personnes qui seront en charge de l'exploitation de parfaire leurs compétences, de se familiariser avec les équipements du réacteur, d'élaborer la documentation d'exploitation et de développer les outils adéquats. A travers son contrôle, l'ASN vérifie si celles-ci tirent profit du retour d'expérience et des meilleures pratiques mises en œuvre dans les centrales nucléaires d'EDF, et si elles s'approprient au mieux le fonctionnement des matériels pendant la construction du réacteur et les essais de démarrage des systèmes ;
– la préparation d'EDF et des entreprises extérieures au montage et à l'assemblage des équipements du circuit primaire principal du réacteur. En effet, des opérations d'ampleur particulière sont nécessaires pour l'introduction des gros composants dans le bâtiment réacteur et leur assemblage sur site. L'ASN sera vigilante à la réalisation de ces activités, dont dépendra la qualité finale du circuit primaire principal, équipement essentiel d'un réacteur nucléaire.

L'inspection du travail sur le chantier de construction du réacteur Flamanville 3

Les actions menées par les inspecteurs du travail de l'ASN en 2013 ont consisté en :

– la réalisation de contrôles de sécurité sur le chantier ;
– la participation à des commissions inter-entreprises sur la sécurité et les conditions de travail (CIESCT) et des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) d'entreprises ;
– l'instruction de dérogations relatives à certaines dispositions du code du travail ;
– la réponse à des sollicitations directes de la part de salariés.

En 2013, les inspecteurs du travail de l'ASN ont en particulier contrôlé le respect des dispositions du code du travail, par les entreprises intervenant sur le chantier, relatives à la conception et l'utilisation des équipements de travail, notamment des machines et en particulier de la grue ayant servi à la pose du dôme, du pont polaire et des chariots utilisés pour l'installation du circuit primaire principal (voir encadré).

Le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires du réacteur Flamanville 3

Au cours de l'année 2013, l'ASN a poursuivi l'évaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires (ESPN) des circuits primaire et secondaires du réacteur de Flamanville (cuve, pompes primaires, mécanismes de commande de grappe, pressuriseur, générateurs de vapeur, ainsi qu'une partie des tuyauteries, vannes et robinets). Les fabrications sont largement avancées pour l'ensemble des gros équipements et sont engagées pour la plupart des robinets, vannes et clapets.

Les premières opérations d'assemblage d'ESPN en vue de la construction de la chaudière nucléaire ont débuté sur le site de Flamanville avec le raccordement de vannes et de tuyauteries.

L'ASN examine également les mesures prises par AREVA pour prémunir les équipements des risques d'endommagement pendant leur acheminement et leur montage sur site.

En 2010 et 2011, plusieurs non-conformités avaient été détectées par AREVA NP lors de la fabrication du couvercle de la cuve du réacteur Flamanville 3. Il s'agissait notamment de nombreux défauts dans les soudures des adaptateurs de cuve. Ces écart ont nécessité qu'AREVA procède à des réparations de grande ampleur en 2013. Ces opérations de réparation se sont poursuivies selon les modalités de surveillance définies par l'ASN. À la suite des demandes de l'ASN, AREVA a développé au cours de l'année 2013 une méthode plus performante de contrôle par ultrason des soudures des adaptateurs de cuve.

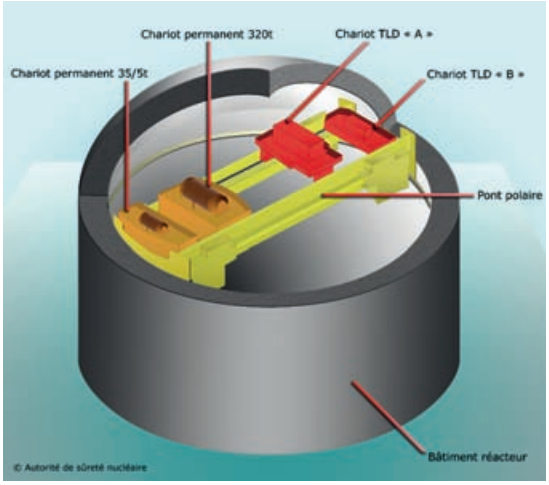
L'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires, dit arrêté « ESPN », précise les exigences essentielles de sécurité applicables aux ESPN. Pour les équipements les plus importants pour la sûreté, dits « équipements de niveau N1 », il requiert la réalisation d'une « qualification technique » des procédés de fabrication destinée à identifier les risques d'hétérogénéités des composants afin de s'assurer que ceux-ci auront les caractéristiques requises dans l'intégralité de leur volume.

Au cours de la qualification des procédés pour les corps de clapets anti retour du système d'alimentation en eau des générateurs de vapeur, AREVA a mis en évidence l'existence de précipités, répartis de façon hétérogène dans les corps de clapets et qui ont une incidence significative sur les caractéristiques mécaniques des composants. Ce constat a conduit AREVA à rebuter les composants en cours de fabrication et à en approvisionner de nouveaux, auprès d'un autre fournisseur. L'ASN considère que les fabricants d'ESPN doivent veiller à utiliser les meilleures technologies disponibles afin de garantir la qualité des équipements du réacteur Flamanville 3.

En juin 2013, l'ASN a fixé les conditions selon lesquelles pouvait débuter une première séquence de montage de vannes et tuyauteries du système d'injection de sécurité (RIS) du réacteur Flamanville 3. Début juillet 2013, l'ASN a suspendu ce chantier car la première des vannes a été montée à l'envers. L'analyse des causes de l'écart a révélé qu'il résulte, d'une part d'aspects liés au facteur humain et à l'organisation, d'autre part de lacunes dans la documentation technique. Début septembre 2013, AREVA NP a proposé à l'ASN une méthode visant à mieux spécifier les exigences applicables aux opérations de montage et à assurer une meilleure traçabilité du résultat des contrôles requis. Considérant que cette méthode permettait une amélioration continue de la documentation tout en garantissant l'application de l'ensemble des exigences associées, l'ASN a autorisé en septembre 2013 la reprise du montage des vannes et tuyauteries du système d'injection de sécurité (RIS).

En novembre 2013, l'ASN a par ailleurs examiné les conditions dans lesquelles pouvait débuter le montage d'équipements du circuit primaire du réacteur et la mise en place de la cuve du réacteur.

À noter en 2013



Conformité des appareils de manutention lourds

À la suite de constats dressés à l'automne 2013 sur le chantier de Flamanville 3, les inspecteurs du travail de l'ASN ont formulé à plusieurs reprises à EDF des demandes portant sur la conformité du matériel destiné à être utilisé pour l'installation des plus gros équipements du réacteur. Ces matériels de levage sont constitués du pont polaire (situé en partie haute du bâtiment réacteur) et de « chariots » additionnels spécifiques à ces opérations de manutention. Les inspecteurs du travail ont en effet relevé des non-conformités et ont demandé à un organisme accrédité spécialisé de réaliser une vérification complète des matériels.

Au regard des demandes faites par les inspecteurs du travail de l'ASN concernant le chantier de Flamanville 3 et des échanges techniques qui ont suivi avec l'exploitant EDF, l'ASN a considéré le 13 décembre 2013 que toutes les réponses et garanties n'étaient pas été obtenues et a donc formellement demandé à EDF de remédier aux non-conformités rencontrées sur ces matériels avant toute utilisation pour la manutention des gros équipements.

Comme le prévoit la réglementation en pareille situation, l'ASN a transmis les observations de ses inspecteurs du travail à la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (DIRECCTE) de Basse-Normandie, qui a également adressé à EDF, sous la forme d'une mise en demeure, un rappel de la réglementation applicable à ces matériels de levage.

Après la mise en œuvre par EDF d'un plan d'action pour résoudre les non conformités, la cuve du réacteur a été introduite fin janvier 2014. L'ASN contrôlera en 2014 la poursuite du plan d'action d'EDF.

5-3 La poursuite du fonctionnement des centrales nucléaires

L'exploitant d'une installation nucléaire doit procéder à un réexamen de sûreté de son installation tous les dix ans (voir point 4-3-4).

Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe

En 2013, 6 réacteurs ont intégré les améliorations issues du réexamen de sûreté dans le cadre de leur troisième visite décennale. Fin 2013, 19 des 34 réacteurs du palier 900 MWe ont effectué leur troisième visite décennale.

L'ASN a considéré en 2013 que le réacteur 2 de Fessenheim et le réacteur 4 du Bugey étaient aptes à fonctionner pour une durée de dix années supplémentaires après leur troisième réexamen de sûreté. En application de l'article L.593-19 du code de l'environnement, l'ASN a édicté à cette occasion des prescriptions complémentaires visant à renforcer la sûreté de ces réacteurs, respectivement par les décisions n° 2013-DC-0342 et n° 2013-DC-0361.

Le réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe

En 2013, le réacteur de Cattenom 4 a intégré à son tour les améliorations issues du réexamen de sûreté dans le cadre de sa deuxième visite décennale. Sur les 20 réacteurs de 1300 MWe, 18 ont ainsi effectué leur deuxième visite décennale.

L'ASN a par ailleurs achevé l'examen des rapports de conclusion de réexamen de 9 réacteurs et lancé une consultation du public sur ses projets de prescriptions encadrant notamment les délais des quelques améliorations prévues restant à mettre en œuvre sur ces réacteurs.

Le réexamen de sûreté associé à la première visite décennale des réacteurs de 1 450 MWe

Tous les réacteurs du palier N4 ont intégré les modifications issues du réexamen de sûreté dans le cadre de leur première visite décennale.

L'ASN a achevé en 2013 l'examen des rapports de conclusions transmis par EDF et prépare les prescriptions qu'elle compte édicter en 2014.

La poursuite du fonctionnement des réacteurs au-delà de 40 ans

L'ASN s'est prononcée en juin 2013 sur les orientations du programme générique d'études conduit par EDF en vue d'étendre la durée de fonctionnement des réacteurs au-delà de 40 ans et a formulé des demandes de compléments d'études.

L'ASN a notamment souligné que, si le fonctionnement des réacteurs actuels était prolongé au-delà de 40 ans, ceux-ci coexisteraient au niveau mondial avec des réacteurs de conception plus récente répondant à des exigences de sûreté significativement renforcées. L'ASN a donc réaffirmé au travers de ses demandes, qu'au-delà de la question de la maîtrise du vieillissement, la prolongation de la durée de fonctionnement des réacteurs est également conditionnée à une réévaluation de sûreté ambitieuse visant à atteindre un niveau le plus proche possible de celui d'un nouveau réacteur.

Après avoir pris connaissance des demandes de l'ASN, EDF a élaboré et transmis en octobre 2013 son dossier d'orientation du réexamen de sûreté associé aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe.

5-4 Faits marquants relatifs au contrôle des équipements sous pression

Visserie des liaisons roue-arbre et des guides d'eau des pompes primaires des réacteurs 1 450 MWe

Début 2012, lors de l'arrêt du réacteur de Chooz B2, une tête de vis a été découverte en fond de cuve (corps migrant). Cette tête de vis provient de la rupture d'une vis de fixation des guides d'eau dans la volute de pompe primaire. À l'issue de ce constat et à la demande de l'ASN, EDF a procédé, courant 2012 et 2013, à des contrôles et expertises de la visserie des pompes primaires. Les contrôles effectués ont montré, pour les réacteurs du palier N4 :

– des phénomènes de corrosion sous contrainte des vis de guide d'eau et des vis de liaison roue-arbre dus à l'emploi d'un mauvais matériau ;
– des desserrages des vis de guide d'eau entrainant leur usure prématurée, dus principalement à la disparition, en raison de leur sertissage incorrect, de coupelles frein destinées à empêcher le desserrage des vis.

À la suite de ces constats, EDF a procédé au remplacement et à la modification de la conception de toutes les vis de guide d'eau du palier N4, en augmentant le couple de serrage et en sécurisant le sertissage des coupelles frein. EDF a également établi un programme de remplacement de toutes les vis de liaison roue-arbre et a prévu une surveillance de la bonne tenue de la visserie à la corrosion sous contrainte ainsi que du serrage des vis par un contrôle des vibrations. L'ASN examine actuellement la stratégie globale proposée par EDF.

Détection de défauts sur les cuves de deux réacteurs en Belgique

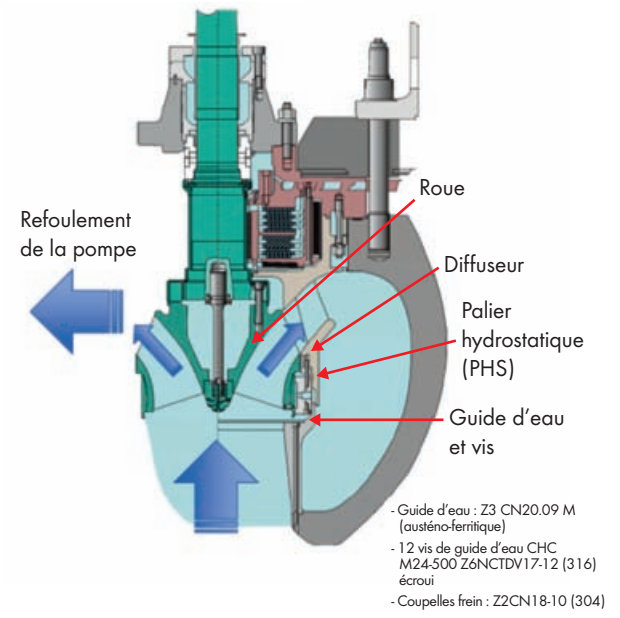
Lors de contrôles réalisés en juillet 2012 sur la cuve de Doel 3 (Belgique), plusieurs milliers de défauts pouvant être assimilés à des fissures potentielles ont été détectés. Ces défauts ont été mis en évidence lors d'un contrôle par ultrasons de toute la zone fortement irradiée de la cuve. Ce procédé, similaire à celui utilisé lors des visites décennales des réacteurs français, était utilisé pour la première fois sur la cuve de Doel 3 et a été mis en œuvre à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire belge, l'AFCN.

Les expertises ont confirmé que ces défauts sont très vraisemblablement des défauts de fabrication. Des contrôles similaires ont été réalisés sur plusieurs cuves fabriquées par le même forgeron, dont celles de Tihange 2 (Belgique) sur laquelle le même type de défauts a été observé.

Les informations disponibles concernant les pratiques de fabrication en vigueur depuis le début des années 1970 en France

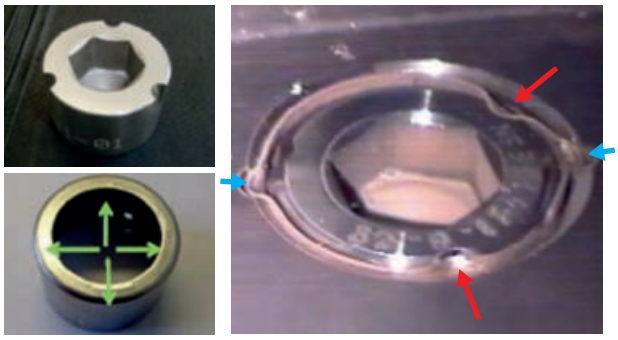
Schéma : visserie des internes des pompes primaires du palier N4

L'hydraulique N4



Vis neuve, sans chanfrein

Verrouillages antirotation de la coupelle (exemple vis n° 2, Civaux 1)
2 points de sertissage dans le lamage
au moins 1 point de sertissage sur la tête de vis : ici 2



ne conduisent pas à suspecter la présence, sur des cuves des réacteurs électronucléaires français, de défauts de fabrication en nombre et dimensions analogues à ceux découverts sur la cuve du réacteur 3 de Doel. En effet :

– l'industriel qui a fabriqué la cuve de Doel 3 n'a forgé aucune pièce destinée à des cuves de réacteurs électronucléaires français ;
– un suivi spécifique de la construction des cuves des réacteurs français est mis en place depuis 1974. Pour l'ensemble des composants des cuves des réacteurs français, des contrôles visant à détecter les défauts dans les pièces forgées ont été réalisés en cours de fabrication. La performance et les résultats des contrôles réalisés pendant la fabrication pour détecter ce type de défauts ont fait l'objet d'un examen approfondi par l'ASN en 1985 et 1986. Par ailleurs, des expertises réalisées en 2012 sur un composant rebuté pour cause de défauts de fabrication ont confirmé l'aptitude de ces contrôles à détecter des défauts du type de ceux mis en évidence à Doel 3 et Tihange 2;
– tous les dix ans, des contrôles par ultrasons des zones fortement irradiées sont réalisés sur les cuves des réacteurs français en service. Ces contrôles n'ont à ce jour pas mis en évidence de défauts de cette nature.

L'ASN a néanmoins demandé à EDF de procéder à un examen documentaire détaillé pour confirmer la bonne mise en œuvre des opérations de contrôle en fin de fabrication. L'ASN a également demandé à EDF de réexaminer les enregistrements des contrôles décennaux des cuves afin de conforter encore les garanties apportées.

EDF a proposé de procéder à l'examen des enregistrements pour les 80 premiers millimètres de l'épaisseur de la cuve à partir de l'intérieur, la majeure partie des défauts des cuves de Doel 3 et Tihange 2 se trouvant dans cette zone. Fin 2013, les cuves de 40 réacteurs français ont fait l'objet de cet examen. L'analyse des résultats obtenus sera terminée au printemps de l'année 2014. Ce même examen sera également mis en œuvre de manière systématique sur les cuves des réacteurs dont la visite décennale est à venir.

A ce stade, EDF a mis en évidence quelques défauts de faibles dimensions pour certaines cuves, mais aucun ne correspond, que ce soit en quantité ou en dimension, à ceux qui ont été observés en Belgique.

Par ailleurs, afin de conforter encore les garanties obtenues, l'ASN a demandé à EDF de procéder à un contrôle de la totalité de l'épaisseur de la cuve sur 6 réacteurs, soit 10 % des réacteurs en fonctionnement. Ces contrôles sont actuellement en cours et seront terminés dans le courant de l'été de l'année 2014. EDF a indiqué à l'ASN que ce contrôle réalisé à Bugey 3 n'a mis en évidence aucun défaut.

5-5 Faits marquants en matière d'inspection du travail

Le contrôle de la réglementation santé/sécurité

Le contrôle de l'application de la réglementation en matière de santé et de sécurité au travail a constitué, en 2013, la principale activité de l'ASN en matière d'inspection du travail.

Les contrôles de l'inspection du travail ont couvert notamment les champs suivants :

– un suivi particulier des activités de chantiers avec une attention sur les activités de levage, très accidentogènes, ainsi que les risques liés à la co-activité et aux travaux en hauteur ;
– les activités impliquant l'utilisation de produits chimiques cancérogènes, mutagènes ou ayant un impact sur la reproduction (CMR), l'amiante ou encore les activités de soudage ;
– les dispositions de protection contre l'incendie, dans une approche intégrée et coordonnée des exigences pour la sûreté et des exigences du code du travail ;
– le retour d'expérience du point de vue de la sécurité des travailleurs dans le cadre des opérations de remplacement de générateurs de vapeur (RGV) ;
– les dispositions d'évaluation des risques et de prévention prises en préparation des opérations à l'intérieur des « boîtes à eau » des générateurs de vapeur.

L'ASN a en outre poursuivi une action coordonnée initiée en 2012 sur les installations électriques et de levage, en réalisant sur dix centrales nucléaires un contrôle de l'application de la réglementation concernant les vérifications obligatoires des ponts polaires des bâtiments réacteur et des ponts lourds des bâtiments combustible des centrales nucléaires, et, dans une approche intégrée, de l'impact des éventuels écarts constatés sur la sûreté des centrales nucléaires. Ces inspections ont permis aux inspecteurs de constater des lacunes dans l'application de la réglementation, et ont conduit à un rappel à l'ordre d'EDF conjointement par l'ASN et la Direction générale du travail (DGT). L'ASN a également adressé à EDF des demandes de vérification de la conformité de « ponts passerelle » et de « machines de chargement » des bâtiments réacteur de certaines centrales.

L'ASN a également fait part à EDF de demandes concernant la démarche d'entrée des travailleurs en zone contrôlée sur certaines centrales nucléaires, tant du point de vue de la radioprotection (maîtrise de la propreté radiologique) que des conditions de travail (gestion des tenues de travail, surhabillage…).

Par leur présence régulière aux CHSCT, les inspecteurs du travail se tiennent informés des sujets abordés, notamment en matière d'accidents du travail. Les enquêtes en matière d'accidents du travail, systématiques en cas d'accidents graves, ont été rares en 2013, même si deux accidents du travail mortels ont été déplorés.

La sous-traitance

Des enquêtes approfondies sur le recours à des prestations de service, notamment dans le domaine tertiaire, ont été poursuivies en 2013 sur plusieurs sites.

Les inspecteurs du travail ont également participé à plusieurs inspections en collaboration avec les inspecteurs de la sûreté nucléaire sur le thème de la qualité des interventions des prestataires.

5-6 Faits marquants concernant la radioprotection des personnels

Deux inspections renforcées sur le thème de la radioprotection

L'ASN a mené, en juin 2013, deux inspections renforcées sur la radioprotection dans les centrales nucléaires de Cattenom et de Fessenheim. Sept inspecteurs de l'ASN et trois experts de l'IRSN y ont examiné l'organisation et le management de la radioprotection, l'application de la démarche ALARA, la maîtrise de la propreté radiologique et la gestion des sources radioactives.

Irradiation d'un plongeur lors d'une intervention dans une piscine d'entreposage du combustible (centrale nucléaire de Cruas-Meysse)

Le 1er février 2013, un plongeur employé par une entreprise spécialisée qui intervenait dans la piscine d'entreposage du combustible du réacteur 3 de la centrale nucléaire de Cruas-Meysse a été exposé à une dose supérieure au quart de la limite réglementaire annuelle.

Pour les travailleurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants, cette limite est de 20 millisieverts.

Lors de la manutention d'une pièce métallique massive, le plongeur s'est déplacé afin d'éviter de se retrouver sous la charge. Ce faisant, il est sorti de sa zone théorique de travail et s'est rapproché de la zone d'entreposage des éléments combustibles irradiés où l'exposition est particulièrement intense. Le plongeur, alerté par les vibrations de l'alarme de son dosimètre électronique et par l'opérateur du poste de supervision, s'est immédiatement éloigné.

En raison du dépassement du quart de la limite réglementaire de dose annuelle, cet événement a été classé au niveau 1 de l'échelle internationale de gravité des événements nucléaires et radiologiques (INES) qui compte 8 niveaux, de 0 à 7.

Événements de contaminations significatives

Trois événements de contaminations significatives (classés aux niveaux 1 et 2 de l'échelle INES) ont été déclarés en 2013 dans les centrales nucléaires.

Le plus marquant a eu lieu le 24 avril 2013 à la centrale nucléaire du Blayais. Cet incident, classé au niveau 2 de l'échelle INES, est détaillé ci-contre.

Les deux autres événements de contaminations marquants, classés au niveau 1 de l'échelle INES, concernent :
- la contamination au niveau de la tête d'un intervenant à Belleville, supérieure au quart de la limite réglementaire pour une surface de 1 cm² de peau ;
- la contamination au doigt d'un intervenant à Cruas, à l'origine d'une exposition de la main supérieure à la moitié de la limite réglementaire concernant les extrémités.

Saisine du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) concernant l'optimisation de la radioprotection dans les centrales nucléaires

En 2013, EDF a confirmé que l'augmentation des activités de maintenance à réaliser durant la période 2015-2020 devrait faire augmenter fortement (entre 30 et 40 %) les doses collectives et individuelles.

Le principe d'optimisation des doses selon lequel toute exposition justifiée doit être réalisée au plus faible coût dosimétrique possible, est l'un des trois principes fondamentaux (avec la justification des activités et la limitation des doses reçues) de la stratégie réglementaire française.

L'ASN a saisi le GPR afin qu'il se prononce sur la prise en compte par EDF du principe d'optimisation de la radioprotection dans les centrales nucléaires (actions préventives sur le terme source, mise en œuvre de dispositions d'optimisation lors d'opérations à fort enjeu radioprotection, perspectives d'amélioration, etc.), dans ce contexte de forte augmentation des activités.

L'instruction a d'ores et déjà démarré et se prolongera jusqu'à fin 2014.

Événement significatif pour la radioprotection déclaré le 25 avril 2013 concernant l'irradiation d'un travailleur lors de l'arrêt programmé du réacteur 4 à la centrale nucléaire d'EDF du Blayais

Le 25 avril 2013, EDF a déclaré à l'ASN l'exposition accidentelle le 24 avril 2013 d'un travailleur de l'entreprise Kaefer Wanner, prestataire d'EDF sur la centrale nucléaire du Blayais.

Lors du contrôle réalisé avant sa sortie de zone contrôlée, l'intervenant a détecté une contamination au niveau de son cou. Il avait auparavant été affecté à une activité de brossage sur plusieurs matériels en amont de la réalisation d'examens non destructifs dans le bâtiment du réacteur 4 de la centrale nucléaire et portait pour ces activités un équipement de protection individuelle.

L'intervenant a alors été pris en charge par le service de médecine du travail qui a procédé aux opérations de décontamination. Au cours de celles-ci, une particule radioactive a été retrouvée puis immédiatement retirée.

Le médecin du travail a ensuite évalué la dose reçue par le corps entier et la dose à la peau au niveau du cou et a conclu au dépassement de la dose maximale fixée par la réglementation sur une partie du corps.

Pour les travailleurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants lors de leur activité professionnelle, les limites réglementaires annuelles de doses sont, pour douze mois consécutifs, de 20 millisieverts pour le corps entier et de 500 millisieverts pour une surface de 1 cm^2 de la peau.

Étant donné que le temps d'exposition de l'intervenant est sujet à de fortes incertitudes, l'évaluation dosimétrique a fait l'objet d'une expertise de l'IRSN. La dose reçue par l'intervenant au niveau du cou est selon toute vraisemblance supérieure à la limite réglementaire à la peau. La dose qu'il a reçue pour le corps entier est nettement inférieure à la limite réglementaire annuelle.

Le niveau d'exposition de l'intervenant n'a pas justifié de traitement médical particulier, néanmoins le salarié a fait l'objet d'un suivi à titre préventif.

L'ASN a mené une inspection sur site le 26 avril 2013. Les inspecteurs ont vérifié qu'EDF et Kaefer Wanner avaient pris les mesures nécessaires pour la surveillance médicale du travailleur et l'analyse des causes de cet événement.

En raison du dépassement de la limite réglementaire de dose annuelle à la peau, cet événement a été classé au niveau 2 de l'échelle internationale de gravité des événements nucléaires et radiologiques (INES) qui compte 8 niveaux, de 0 à 7.

5-7 Faits marquants concernant l'impact des centrales nucléaires sur l'environnement et les rejets

Révision des prescriptions de rejets et de prélèvements d'eau

En 2013, l'ASN a achevé l'instruction des dossiers relatifs aux prélèvements d'eau et aux rejets d'effluents des centrales nucléaires de Cruas, de Belleville-sur-Loire et de Cattenom, poursuivi celles du Bugey et de Saint-Alban et initié celles de Saint-Laurent et de Fessenheim.

Les décisions de l'ASN prises dans ce cadre (voir point 3-3-1) permettent notamment d'encadrer des modifications apportées par EDF aux installations, comme l'évolution du conditionnement chimique du circuit secondaire, la mise en place de traitements antitartres ou biocides des circuits de refroidissement (voir point 1-1-4), et de prendre en compte les évolutions de la réglementation.

L'ASN a par ailleurs instruit les premiers dossiers d'EDF relatifs à la mise en place sur les centrales nucléaires de moyens de prélèvements d'eau visant à garantir un « appoint ultime » d'eau en cas d'accident, tel que prescrits par les évaluations complémentaires de sûreté (voir point 5-1).

Défauts d'étanchéité de certains matériels

Des inétanchéités des puisards du circuit de purge des évents et des exhaures nucléaires (RPE) de la centrale nucléaire de Penly, et de certains éléments concourant au confinement des effluents radioactifs (tuyauteries, joints) au Bugey et au Tricastin, ont été identifiées à la suite de la découverte d'une présence anormale de tritium dans les eaux souterraines au droit de ces sites.

L'ASN a demandé à EDF d'expertiser l'ensemble des puisards de ce type et d'effectuer des actions correctives relatives à la maintenance des capteurs de niveau ou d'humidité entre le cuvelage en inox et le béton, au remplacement de résines assurant l'étanchéité et à l'exploitation de ces puisards. Sur les sites du Bugey et du Tricastin, l'ASN a prescrit à EDF l'identification des inétanchéités, la remise en état des installations concernées et un renforcement de la surveillance des eaux souterraines.

À la centrale nucléaire de Cattenom, des défauts d'étanchéité d'une canalisation ont conduit à une pollution accidentelle des sols du site par 58 m^3 d'acide chlorhydrique. À la suite de cet incident, l'ASN contrôle le respect des actions correctives demandées à EDF.

Rétentions et réseaux de collecte des eaux pluviales

Les réglementations sur les rétentions des réservoirs contenant des liquides radioactifs ou dangereux ainsi que celle sur le recueil des eaux d'extinction d'incendie imposent à EDF de disposer de volumes de rétention suffisants. Pour cela, EDF prévoit d'utiliser les réseaux de collecte des eaux pluviales de certains sites pour augmenter le volume disponible, en s'appuyant sur des dispositions organisationnelles permettant d'isoler ce réseau de l'environnement. L'ASN a constaté au travers d'inspections ou d'événements que la robustesse des dispositions prévues par EDF n'était pas suffisante, et a en conséquence adressé à EDF des demandes d'améliorations des dispositifs prévus afin de permettre une meilleure protection de l'environnement.

6 Les évaluations

Réacteurs en fonctionnement

6-1 Évaluations des performances globales des centrales nucléaires

6-1-1 Évaluations de la sûreté nucléaire

Exploitation des réacteurs

Les documents nécessaires à l'exploitation sont, dans leur ensemble, correctement gérés. Cependant, des écarts de déclinaison du référentiel que les services centraux d'EDF prescrivent aux centrales nucléaires subsistent. Ainsi, l'ASN considère que l'intégration des modifications des règles générales d'exploitation doit encore faire l'objet d'améliorations.

La gestion des formations et des habilitations du personnel de conduite est globalement satisfaisante. L'ASN constate cependant que les effets des améliorations qu'EDF a apportées à la formation des équipes de conduite ou du personnel en charge des essais périodiques ne sont pas encore perceptibles sur l'ensemble des centrales nucléaires.

Même si l'amélioration de la rigueur de l'exploitation reste une priorité forte pour EDF, l'ASN note des résultats contrastés dans le domaine de la conduite des réacteurs, notamment par rapport au respect des spécifications techniques d'exploitation et dans le domaine de la préparation des interventions de conduite sensibles. L'ASN estime donc que les efforts engagés depuis plusieurs années doivent être amplifiés. Toutefois elle note avec satisfaction une diminution du nombre d'écarts dans l'application des règles d'essais périodiques. L'ASN note également un progrès dans la gestion et la résorption des « dispositifs et moyens particuliers » et des modifications temporaires présents depuis plusieurs années sur les réacteurs.

Les interfaces entre les services chargés de la conduite, d'une part, et les métiers de la maintenance ou des essais, d'autre part, restent souvent à l'origine d'écarts qui révèlent des défauts de communication entre les métiers ou une mauvaise compréhension des objectifs associés. Les actions d'amélioration doivent donc être poursuivies sur ce sujet.

L'ASN a noté des progrès dans la gestion des consignations de matériel malgré la persistance d'écarts. La rigueur et le contrôle apportés à ces opérations ne sont pas encore suffisants même si l'ASN note les effets bénéfiques de la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation du lignage des circuits.

Enfin, l'application rigoureuse des référentiels d'exploitation et la gestion des consignes temporaires d'exploitation restent perfectibles et doivent encore faire l'objet d'améliorations.

Situations d'urgence

Depuis le 15 novembre 2012, les sites ont mis en œuvre une nouvelle organisation de crise sur la base d'un référentiel national harmonisé. Ce référentiel a été décliné de manière satisfaisante sur l'ensemble des sites et a pu être testé à l'occasion de plusieurs exercices nationaux de crise.

Les inspections menées en 2013 sur la gestion de crise ont confirmé la bonne appropriation par les sites des nouveaux PUI. Toutefois, ces inspections ont montré la nécessité d'un renforcement de l'exploitation du retour d'expérience des exercices de crise et du suivi des actions correctives, notamment en matière de gestion des matériels mobiles utilisés en situation d'urgence et d'interface avec les hôpitaux conventionnés.

Incendie et explosion

En 2013, l'ASN et son appui technique l'IRSN se sont particulièrement intéressés aux référentiels d'EDF encadrant la gestion des charges calorifiques et la sectorisation incendie.

L'ASN constate que des voies d'amélioration subsistent, avec des disparités entre les différents sites notamment dans la gestion des entreposages et la mise en œuvre des permis de feu.

L'identification et le traitement des anomalies de sectorisation se sont globalement renforcés mais les inspections mettent toujours en évidence des écarts sur le terrain.

Les formations et exercices des agents de conduite inclus dans les équipes d'intervention sont généralement réalisés conformément aux programmes prévisionnels. Le contrôle de la formation et l'information spécifique de prestataires ciblés (soudeurs, prestataires permanents des magasins et prestataires des services de prévention des risques) s'est amélioré.

Les situations de feux réels ont montré une maîtrise globale des situations.

Concernant le risque d'explosion, l'ASN a instruit en 2013 les études réalisées par EDF pour les réexamens de sûreté des réacteurs de 1 300 MWe associés à leur troisième visite décennale.

L'ASN a également réalisé des inspections qui ont montré :
– la nécessité de réexaminer la liste des matériels participant à la maîtrise du risque d'explosion et devant faire l'objet d'opérations de contrôle et de maintenance préventive ;
– qu'une majorité du personnel en charge de la gestion du risque d'explosion interne ne dispose pas d'une formation adaptée et ne réalise pas d'exercices de mise en situation ;
– le besoin de rappels sur la mise en sécurité des bouteilles de gaz lors de leur utilisation ou de leur entreposage.

Activités de maintenance

En 2013, dans la suite de la tendance déjà observée en 2012, l'ASN a constaté un accroissement significatif de la durée des arrêts pour maintenance des réacteurs par rapport à celle initialement prévue par EDF. Cette situation révèle une maîtrise insuffisante des opérations de maintenance dans leur planification comme dans leur réalisation et peut avoir des impacts défavorables, par la désorganisation qu'elle entraîne, sur la qualité de la préparation du redémarrage des réacteurs à l'issue de leur arrêt et sur la préparation des arrêts suivants des réacteurs du même site. Elle peut conduire à des écarts dans la réalisation des opérations de maintenance, obligeant par exemple l'exploitant à revenir sur des interventions considérées à tort comme achevées. Dans le contexte actuel de renouvellement massif des effectifs, tant chez l'exploitant que chez ses prestataires, et dans la perspective des programmes de maintenance très conséquents associés aux arrêts des troisièmes visites décennales et du « Grand carénage » prévu par EDF, l'ASN a alerté EDF d'une part, sur les conséquences possibles de cette situation sur le niveau de protection des intérêts et, d'autre part, sur les nécessaires enseignements à tirer du point de vue du management de la sûreté de ses installations. Elle a demandé à EDF de lui présenter un plan d'action correctif, dont elle suivra la mise en œuvre en 2014.

Concernant la réalisation des activités de maintenance, l'ASN constate, comme l'an passé, des écarts dont l'origine est imputable à des difficultés de gestion des flux de pièces de rechange. Ces dernières, désormais regroupées sur un site central afin de faciliter leur gestion, sont distribuées dans les centrales nucléaires en fonction du programme de travaux à réaliser au cours des arrêts de réacteur prévus. Or, il arrive que les pièces expédiées soient inadaptées ou non-conformes. La pression liée au respect du programme d'arrêt peut alors conduire à des pratiques insatisfaisantes comme la fabrication d'un substitut sur place ou la mise en place d'une pièce de rechange non qualifiée.

De plus, l'ASN note la persistance :
– de retards dans l'intégration des prescriptions des services centraux d'EDF par les centrales nucléaires ;
– de dossiers et d'analyses de risques réalisés en amont des actions de maintenance parfois inadaptés ou incomplets ;
– d'une surveillance insuffisante des intervenants extérieurs bien que, sur ce sujet, certains sites se démarquent positivement des autres.

En outre, l'ASN relève que les compétences des intervenants, pour les activités de maintenance, sont parfois insuffisantes notamment pour les arrivants les plus récents peu habitués aux contraintes imposées par la sûreté nucléaire.

Enfin, si par le passé, EDF n'anticipait pas suffisamment certaines questions liées au vieillissement ou certains modes de dégradation qui faisaient pourtant l'objet d'un retour d'expérience international, l'ASN a constaté cette année que les problèmes de remplacement de matériels obsolètes faisaient l'objet d'une meilleure détection en amont par EDF, qui anticipe mieux l'obsolescence croissante des appareils analogiques et de certains types de capteurs ou actionneurs. Sur ce sujet, l'ASN reste vigilante sur les conditions de remplacement de ces équipements obsolètes par des matériels utilisant des composants électroniques programmés initialement élaborés pour l'industrie non-nucléaire et dont les exigences de développement et de contrôle peuvent être moins strictes que celles requises dans le domaine de la sûreté nucléaire.

Dans une perspective d'extension de la durée de fonctionnement des réacteurs, souhaitée par EDF, et d'augmentation prévue du volume des activités de maintenance, l'ASN considère qu'EDF doit poursuive les efforts engagés pour résoudre les problèmes évoqués et améliorer l'efficacité de ses activités de maintenance.

État des matériels

Les programmes de maintenance et de remplacement des matériels, la démarche de réexamen de sûreté, ainsi que la correction des écarts identifiés permettent de maintenir les matériels des centrales nucléaires dans un état globalement satisfaisant. L'ASN attend des améliorations du processus de traitement des écarts affectant les matériels, en particulier pour ce qui concerne l'efficacité de la chaîne de remontée vers les services centraux des écarts détectés sur les sites et la maîtrise des délais et des programmes de résorption. L'ASN a demandé à l'exploitant de mettre en œuvre un plan d'action en ce sens qui devra lui être présenté début 2014.

En complément du traitement individuel des écarts consistant à les identifier, les analyser et à les résorber, l'arrêté du 7 février 2012 exige désormais qu'une revue des écarts soit réalisée périodiquement afin d'évaluer l'impact de leur cumul. Conformément à cette exigence, EDF a développé une méthode d'analyse du cumul des écarts affectant les matériels. Cette méthode sera examinée dans le cadre d'une réunion du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires prévue en février 2014.

Enfin, EDF doit renforcer sa gestion du maintien de la qualification aux conditions accidentelles des matériels, que ce soit lors des opérations de maintenance préventive ou lors des remplacements de matériel. L'ASN note qu'EDF a lancé en

2011 un plan d'action concernant la maîtrise des exigences de qualification aux conditions accidentelles des matériels et pièces de rechange ; l'ASN en suivra avec attention la mise en œuvre effective.

Première barrière

En 2013, une amélioration est notée sur plusieurs sites en ce qui concerne la propreté des chantiers, destinée à éviter l'introduction de corps étrangers dans le circuit primaire qui peuvent entraîner l'apparition de défauts d'étanchéité des gaines du combustible. L'ASN constate cependant la présence dans les circuits primaires de plusieurs réacteurs de nombreux corps étrangers. Pour certains sites, la situation sur ce point se détériore et doit être améliorée en priorité. Dans le cas du palier N4, ceux-ci proviennent notamment de l'usure de visseries des pompes primaires (voir point 5-4). À la demande de l'ASN, EDF a engagé des travaux pour traiter ce point sur l'ensemble des réacteurs du palier.

Des percements de gaines des crayons de combustible ont encore été détectés en 2013, mais le nombre d'événements marquants concernant l'intégrité des gaines de combustible est en réduction en 2013. En particulier, les phénomènes d'usure vibratoire des assemblages de combustible apparaissent mieux maîtrisés, notamment grâce à l'évolution apportée à leur conception.

Enfin, quelques incidents se sont produits en 2013 lors de travaux sur des assemblages ou lors de la manutention de ces derniers. L'ASN estime qu'une attention particulière doit être portée sur ces points.

Deuxième barrière et équipements sous pression

Les équipements sous pression dans lesquels circule le fluide en contact avec les éléments combustible du réacteur constituent la seconde barrière de confinement. Les exigences de l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation de ces équipements sont correctement respectées mais l'ASN note toutefois l'occurrence encore trop fréquente de transitoires mal maîtrisés tels que des surpressions qui sollicitent de manière préjudiciable la tenue des équipements. Par ailleurs, la qualité de la documentation nécessaire, lors de chaque remise en service du réacteur, à l'appréciation de l'état de ces équipements doit être améliorée. L'ASN considère qu'EDF reste, pour ce qui concerne globalement la deuxième barrière de confinement, dans une situation perfectible mais que cette situation continue à s'améliorer avec la stratégie de remplacement des générateurs de vapeur et le programme des opérations de maintien en propreté de la partie secondaire des générateurs de vapeur.

L'appréciation de l'ASN sur les autres équipements sous pression ne constituant pas la seconde barrière est globalement satisfaisante. Les services d'inspection reconnus par le préfet, chargés de veiller à l'application, sur chaque site, des dispositions réglementaires relatives aux équipements sous pression, fonctionnent de manière adaptée. L'ASN maintient une surveillance spécifique sur ces services reconnus, cette reconnaissance leur permettant d'adapter, en fonction des risques, le contenu et la périodicité des programmes d'inspection.

Même si l'appréciation de l'ASN est globalement satisfaisante, elle note toutefois que l'application de l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires autres que ceux des circuits primaires et secondaires principaux reste à consolider sur certains sites.

Troisième barrière et confinement

Gestion globale de la fonction de confinement

De manière générale, en 2013, l'état du confinement, de la troisième barrière et de ses constituants est considéré comme perfectible, notamment pour ce qui concerne la gestion des ruptures de confinement (ouverture d'une zone confinée pour un chantier par exemple). L'ASN note toutefois un nombre plus faible d'événements relatifs à la troisième barrière par rapport à l'année 2012.

Les enceintes à simple paroi revêtue sur la face interne d'une peau d'étanchéité métallique

Le vieillissement des enceintes des réacteurs de 900 MWe a été examiné de manière globale en 2005 afin d'évaluer la pérennité dans le temps de leur étanchéité et leur tenue mécanique. À l'exception de l'enceinte de Bugey 5, les résultats des épreuves décennales des enceintes de ces réacteurs ont montré jusqu'ici des taux de fuite conformes aux critères réglementaires (16 réacteurs sur 28 ont réalisé cette épreuve). Une augmentation significative du taux de fuite de l'enceinte de Bugey 5 ayant été observée lors de son épreuve réalisée en 2011, le site devra réaliser une épreuve anticipée de l'enceinte 5 ans plus tard, en 2016.

Les enceintes à double paroi

Les résultats des épreuves enceintes à double parois réalisées lors des premières visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe avaient permis de détecter une augmentation des taux de fuite de la paroi interne de certaines d'entre elles sous l'effet combiné de déformations du béton et de pertes de précontrainte de certains câbles plus importantes qu'anticipé à la conception.

EDF a alors engagé d'importants travaux consistant à recouvrir localement, par un revêtement d'étanchéité en résine, l'intrados de la paroi interne des enceintes les plus affectées des réacteurs de 1 300 MWe mais aussi des réacteurs du palier N4.

Les épreuves réalisées depuis ces travaux, lors des secondes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe et des premières visites décennales des réacteurs du palier N4, ont montré que toutes les enceintes concernées respectaient leurs critères réglementaires de taux de fuite.

Pour autant, l'ASN reste vigilante quant à l'évolution de l'étanchéité de ces enceintes non revêtues à la conception par une peau métallique intégrale. Une analyse des enjeux liés au confinement des réacteurs à double parois a ainsi été examinée par le GPR le 26 juin 2013, dans la perspective des troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe. L'ASN prendra position sur ce sujet au début de l'année 2014.

6-1-2 Évaluation des dispositions concernant les hommes et les organisations

Les dispositions concernant les hommes et les organisations dans les activités d'exploitation

L'ASN note les efforts importants engagés par EDF pour développer des pratiques visant à fiabiliser les interventions dans le cadre du projet national « performance humaine ». L'ASN note

que, sur certains sites, les actions d'amélioration dans le domaine des FOH se résument principalement à la déclinaison de ce projet. Pour l'ASN, le projet « performance humaine » doit être complémentaire d'autres actions d'amélioration concernant l'organisation, le management de la sûreté ou les conditions d'intervention. En effet, même sur les sites où les pratiques de fiabilisation sont bien instaurées, des composantes « humaines » ou « organisationnelles » contribuent toujours à la survenue d'événements significatifs.

L'ASN considère que les actions « facteurs humains » (FH) mises en place par EDF visent principalement à diffuser et mettre en œuvre les politiques et exigences managériales définies au niveau de la direction, mais ne contribuent pas encore suffisamment à une meilleure prise en compte des réalités du terrain par le management du site.

L'ASN a par ailleurs relevé que les managers renforcent globalement leur présence sur le terrain, en particulier pour recueillir les besoins en formation des intervenants. Toutefois, ces visites de terrain sont plutôt réalisées dans la perspective de contrôler des écarts de comportement des intervenants ou bien l'état des installations, plutôt que pour effectuer des observations de situations de travail qui permettraient d'y détecter des améliorations possibles.

L'organisation mise en place par EDF prévoit un poste de « consultant facteurs humains (FH) » pour deux réacteurs. L'ASN note globalement une professionnalisation satisfaisante des consultants FH, qui ont soit un profil technique et viennent du terrain, soit un profil en sciences humaines et sociales. Le référentiel d'EDF prévoit que les missions des consultants FH s'articulent autour de trois champs : participer au processus de retour d'expérience du site, améliorer les situations de travail et les pratiques, et développer le domaine facteur humain, notamment à travers l'animation d'un réseau de correspondants dans les services. Dans les faits, l'ASN constate que les missions des consultants FH consistent majoritairement en la participation au processus de retour d'expérience et en la formation des intervenants, EDF ou prestataires, aux pratiques de fiabilisation des interventions humaines. Certains sites commencent à être dotés d'un réseau de correspondants locaux FH présents au sein des services métiers et animé par le consultant FH. Toutefois, le temps qui est alloué aux correspondants locaux pour cette mission est en général très limité. La constitution et l'efficience de ces réseaux sont encore insuffisantes, sans que ce constat n'évolue depuis plusieurs années. L'ASN considère que les missions des consultants FH pourraient être étendues à d'autres champs des facteurs organisationnels et humains, tels que la participation au système de management des compétences ou aux démarches qui permettent de tenir compte des besoins des intervenants et de l'organisation dans l'évolution des systèmes d'information ou dans les modifications de certains matériels.

L'organisation du travail et les conditions de travail

L'ASN relève encore en 2013, sur plusieurs sites, de nombreuses insuffisances qui concernent la disponibilité du matériel, les documents opérationnels et les interfaces hommes-machines. L'ASN a ainsi pu constater des défauts d'éclairage, des matériels inadaptés aux tâches à effectuer du fait, par exemple, de leur indisponibilité ou de leur contamination, des locaux exigus ou inaccessibles, des documents inappropriés, incomplets ou peu accessibles, des défauts de repérage, des indications difficiles à lire. Ces insuffisances peuvent induire de la pénibilité pour les intervenants et ont pu contribuer à la survenue d'événements significatifs.

L'ASN note que les modifications matérielles étant gérées essentiellement au niveau national, les sites n'ont pas toujours les marges de manœuvre souhaitées pour pouvoir améliorer l'environnement de travail des intervenants quand un besoin local est identifié. Ainsi, les actions de progrès effectuées par les sites se résument à la mise en œuvre de parades ne traitant pas les causes profondes du problème, comme en atteste l'exemple suivant : la faible lisibilité du positionnement de vannes en termes d'ouverture ou de fermeture peut induire des erreurs de manipulation entraînant des erreurs de lignage et de consignation administrative. Faute de modification ou de remplacement de ces vannes, les parades généralement mises en œuvre par les sites consistent en un double contrôle de la part des intervenants.

Les intervenants doivent également faire face aux contraintes liées à l'organisation du travail, à l'insuffisance de la préparation de certaines activités, à des modifications de planning et à des problèmes de coordination des chantiers, qui engendrent des retards ou des reports d'activités.

EDF met en œuvre depuis plusieurs années une organisation permettant le pilotage en continu des arrêts de réacteur. Ce mode de pilotage a pour objectif, entre autres, de favoriser la prise de recul et la capacité à anticiper des personnes en charge du pilotage d'un arrêt en les protégeant des sollicitations multiples auxquelles elles sont confrontées en temps réel. Le déploiement de ce mode de pilotage des arrêts de réacteurs est toujours en cours au sein des sites.

La gestion des compétences, des habilitations et de la formation

L'organisation en place sur les sites pour gérer les compétences et les habilitations est globalement satisfaisante et les processus de gestion sont bien documentés et cohérents. L'ASN note que sur certains sites commencent à se mettre en place des comités de formation intégrant la direction et les équipes, ce qui permet un suivi réactif des besoins en formation.

De manière générale, les programmes de formation sont mis en œuvre de façon satisfaisante, et le déploiement des « académies de métiers » est souligné comme un point fort pour la formation des nouveaux arrivants sur sites. Toutefois, des écarts sont encore relevés lors d'inspections ou à la suite d'événements significatifs, en particulier dans les domaines de la radioprotection et de la maîtrise de l'impact des installations sur l'environnement.

Des insuffisances sur certains sites sont relevées par l'ASN lors des inspections, pour ce qui concerne la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC), même si, de manière générale, l'ASN note les investissements importants consentis par EDF en matière de recrutement et de formation pour anticiper le renouvellement des compétences lié au départ en inactivité des intervenants. Des cas de défaut d'anticipation du départ massif dans certains métiers ont été remarqués sur quelques sites, entraînant des effectifs au minimum prévus,

pouvant induire la survenue d'événements significatifs et pouvant impliquer des difficultés pour le compagnonnage des jeunes embauchés par les personnes plus expérimentées, par ailleurs très occupées.

L'ASN note aussi que le relatif équilibre qui a pu être observé jusqu'à présent du point de vue de la GPEC risque d'être bouleversé alors que s'engagent simultanément une relève importante des générations et des travaux considérables à la suite des ECS.

Les dispositions concernant les hommes et les organisations dans les activités de modification des réacteurs en exploitation

La démarche « SOH » d'EDF a pour ambition de transformer les pratiques d'ingénierie chez EDF, pour mieux tenir compte des hommes et des organisations dans l'évolution des systèmes d'information et dans la modification des matériels et des organisations, ceci dès le début des projets de conception. L'ASN considère la philosophie de la démarche SOH comme pertinente et importante pour garantir la sûreté des installations et la sécurité des travailleurs.

6-1-3 Évaluation de la santé et de la sécurité, des relations professionnelles et de la qualité de l'emploi dans les centrales nucléaires

En 2013, l'inspection du travail de l'ASN a mené 834 interventions lors de 282 journées d'inspection sur le terrain, a assisté à 38 réunions de CHSCT, relevé 1786 observations et adressé 10 procès verbaux aux parquets concernés.

En matière de dialogue social, sur l'ensemble des centrales nucléaires, l'inspection du travail de l'ASN note que les institutions représentatives du personnel fonctionnent correctement dans l'ensemble, bien que le dialogue social soit parfois difficile localement, comme en témoignent certains recours à la procédure de « danger grave et imminent ». Les élections professionnelles ont eu lieu en fin d'année 2013. L'ASN note avec satisfaction l'adoption d'un accord social portant notamment sur le maintien et le renouvellement des compétences dans un contexte de fort renouvellement de personnels.

L'ASN juge que le fonctionnement des commissions inter-entreprises sur la sécurité et les conditions de travail (CIESCT) doit être amélioré afin que ces instances soient un véritable lieu d'échange. Des efforts doivent également être entrepris pour assurer une représentation équilibrée des personnels EDF et prestataires dans ces instances.

En matière d'organisation du travail, l'ASN note en 2013 des progrès dans le respect des temps de repos quotidien. Cependant, l'ASN a de nouveau relevé des dépassements parfois très importants des maxima de durée du travail et des temps de repos insuffisants. L'ASN considère que ces situations et les organisations du travail associées doivent encore évoluer, car elles peuvent être préjudiciables à la santé et à la vigilance des travailleurs, et à la sûreté des installations.

En matière de santé et de sécurité et de conditions de travail, l'ASN considère qu'EDF doit développer sa politique de prévention des risques professionnels, par exemple par un meilleur suivi des vérifications réglementaires, en particulier dans le domaine du levage, une amélioration des analyses des risques professionnels dans le document unique d'évaluation des risques et des plans de prévention prévus par la réglementation lors des interventions de salariés d'entreprises extérieures, et une homogénéisation des exigences et des pratiques des différents sites en matière de sécurité.

L'ASN estime nécessaire qu'EDF accentue sa politique « d'amélioration continue des conditions de travail » pour l'ensemble des travailleurs (par exemple pour améliorer les conditions des interventions dans les générateurs de vapeur ou prévenir les expositions aux risques chimiques et CMR ou aux fumées de soudage...), et renforce la présence sur le terrain des médecins du travail, ainsi que le rôle des CHSCT. L'ASN relève favorablement le recours sur certains sites à des expertises dans le domaine des risques psychosociaux.

En 2013, les fréquences d'accidents du travail (nombre d'accidents avec arrêt de travail par million d'heures de travail) sur l'ensemble des centrales nucléaires étaient de trois pour EDF (en légère hausse) et de 3,6 pour les sous-traitants (en baisse). Ces fréquences restent significativement inférieures aux moyennes observées dans l'industrie française. Les salariés des entreprises prestataires intervenant majoritairement sur des chantiers et pour des travaux de maintenance, ces derniers sont plus exposés aux risques conventionnels par rapport aux salariés d'EDF. Trois salariés ont été victimes d'accidents du travail mortels en 2013, tous trois salariés d'entreprises prestataires.

Enfin, de nouveau en 2013, l'ASN a attiré l'attention d'EDF sur des situations potentielles, voire avérées (relevées par voie de procès verbal) de marchandage et de prêt illégal de main-d'œuvre.

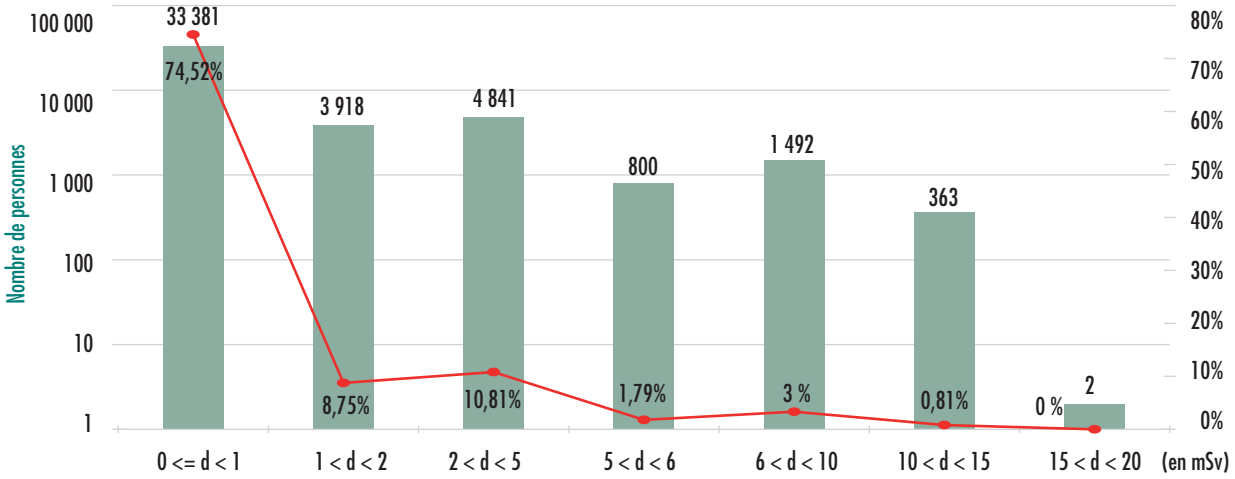
6-1-4 Analyse et évaluation de la radioprotection

En 2013, l'ASN a mené 24 inspections dédiées au contrôle de la radioprotection dans les centrales nucléaires, ainsi que de nombreuses inspections dans le cadre de la surveillance des arrêts des réacteurs.

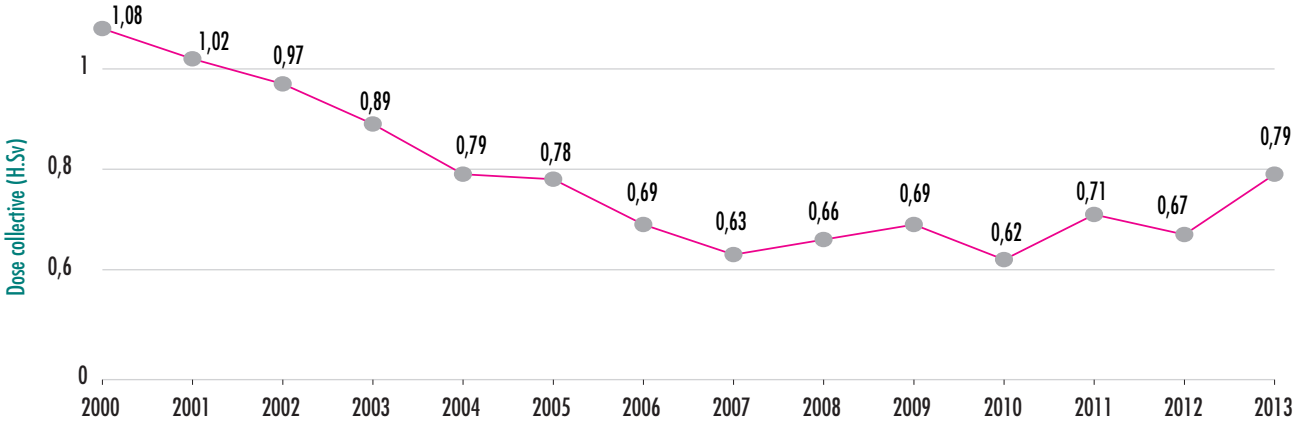
La dosimétrie collective par réacteur a augmenté d'environ 18% par rapport à l'année 2012, notamment en raison d'une augmentation des activités de maintenance. Cette augmentation était attendue mais est toutefois plus importante que prévu, notamment à cause d'une sous-estimation de l'enjeu dosimétrique de certaines activités et de la prolongation importante de certains arrêts. EDF doit accentuer, lors des futures campagnes d'arrêts de réacteurs, ses efforts pour limiter l'augmentation attendue des dosimétries collectives. Les doses reçues par les travailleurs sont réparties selon une distribution illustrée ci-après par les graphiques 2, 3 et 4.

L'ASN relève également que, pour la seconde année consécutive, alors que des progrès significatifs avaient été réalisés depuis plusieurs années, le nombre d'événements significatifs concernant les opérations de radiographie industrielle reste élevé. L'ASN considère que des actions doivent être mises en œuvre pour améliorer la maîtrise du balisage de la zone d'opération et la prise en compte du risque de co-activité avec

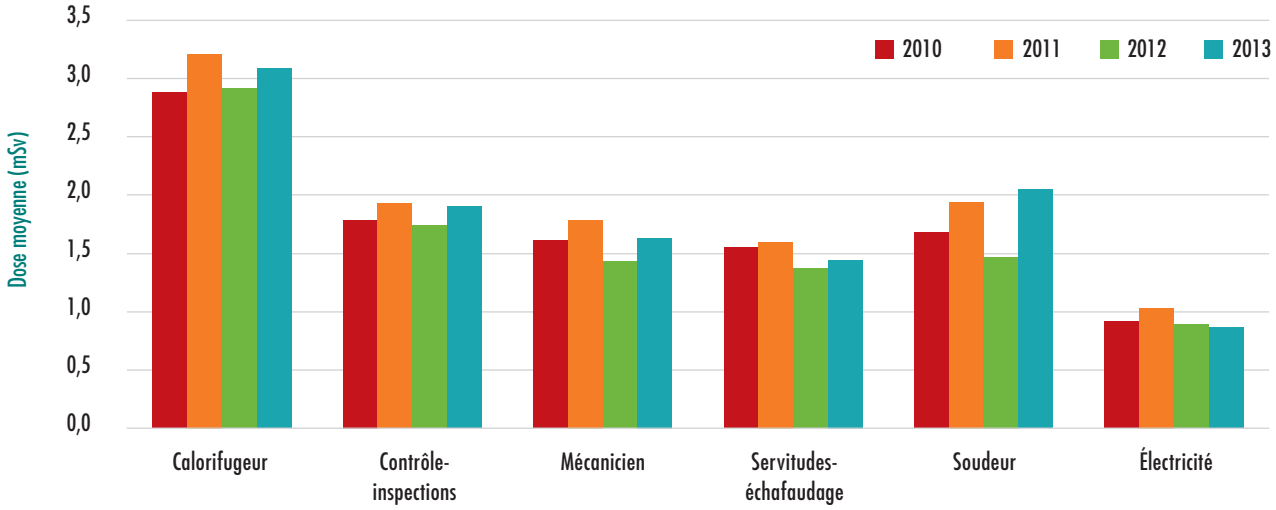
Graphique 2 : répartition de la population par plage de dose sur l'année 2013 (données EDF)



Graphique 3 : dose collective moyenne par réacteur (données EDF)



Graphique 4 : évolution de la dose individuelle moyenne en fonction des catégories de métiers des travailleurs intervenant lors de la maintenance des réacteurs (données EDF)



d'autres chantiers, notamment en cas d'évolution de la planification de l'intervention.

Enfin, l'ASN considère que la maîtrise de la dispersion de la contamination en zone contrôlée doit être améliorée, notamment en raison de difficultés logistiques ou de comportements inadéquats, ce qui peut engendrer des risques de contamination des travailleurs.

6-1-5 Analyse et évaluation des dispositions en matière de maîtrise de l'impact des centrales sur l'environnement et les rejets

En 2013, l'ASN a mené 51 inspections relatives à la prévention des nuisances, à la maîtrise des rejets dans l'environnement et la gestion des déchets dans les centrales nucléaires.

L'ASN observe encore de nombreux écarts sur l'ensemble des centrales nucléaires et estime que les performances dans ce domaine sont perfectibles. En effet, malgré une organisation satisfaisante en matière d'environnement sur la plupart des sites, le traitement des écarts relatifs à la conformité des installations, la déclinaison des programmes de maintenance et la mise à jour des documents opérationnels ne font pas l'objet d'une attention suffisante de la part d'EDF, et plusieurs irrégularités ont été relevées par l'ASN dans l'application des prescriptions réglementant les rejets et des dispositions générales relatives à la prévention et la limitation des nuisances.

En 2013, l'ASN a porté une attention particulière aux inétanchéités de certains puisards et tuyauteries (voir point 5-7), sujet insuffisamment pris en compte par EDF, et à la gestion des déchets. Dans ce dernier domaine, l'ASN a relevé que l'exploitation des bâtiments de conditionnement et d'entreposage de déchets radioactifs ainsi que des aires d'entreposage et de gestion des déchets radioactifs, conventionnels ou potentiellement pathogènes était perfectible sur la plupart des sites.

L'ASN a noté positivement la compétence des personnels (ingénierie et laboratoires) et les efforts d'analyse des performances environnementales par les sites, ainsi qu'une évolution à la baisse de certains rejets (volumes d'effluents du circuit secondaire et hydrazine notamment). L'ASN constate en revanche que l'articulation entre les différents métiers impliqués demeure perfectible sur plusieurs sites, que la sensibilisation au domaine de la protection de l'environnement des personnels indirectement concernés est très hétérogène. L'ASN constate également que la gestion des groupes frigorifiques ne permet toujours pas de réduire significativement les rejets à l'atmosphère associés.

Enfin, l'ASN a noté une implication hétérogène des sites dans la déclinaison des nouvelles exigences réglementaires, et considère que les services centraux d'EDF devraient encourager davantage certaines bonnes pratiques ou initiatives locales, et insuffler, au travers de l'appui fourni aux sites, une dynamique plus ambitieuse dans l'appropriation de la réglementation.

6-1-6 Analyse du retour d'expérience

Le processus de retour d'expérience

En 2013, l'ASN a inspecté 18 des 19 sites en exploitation sous l'angle de l'organisation mise en place pour effectuer le retour d'expérience. L'ASN a plus particulièrement contrôlé la manière dont les sites s'organisent pour analyser les écarts et les événements significatifs, la méthodologie employée, la profondeur des analyses menées, ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre des suites données à ces analyses.

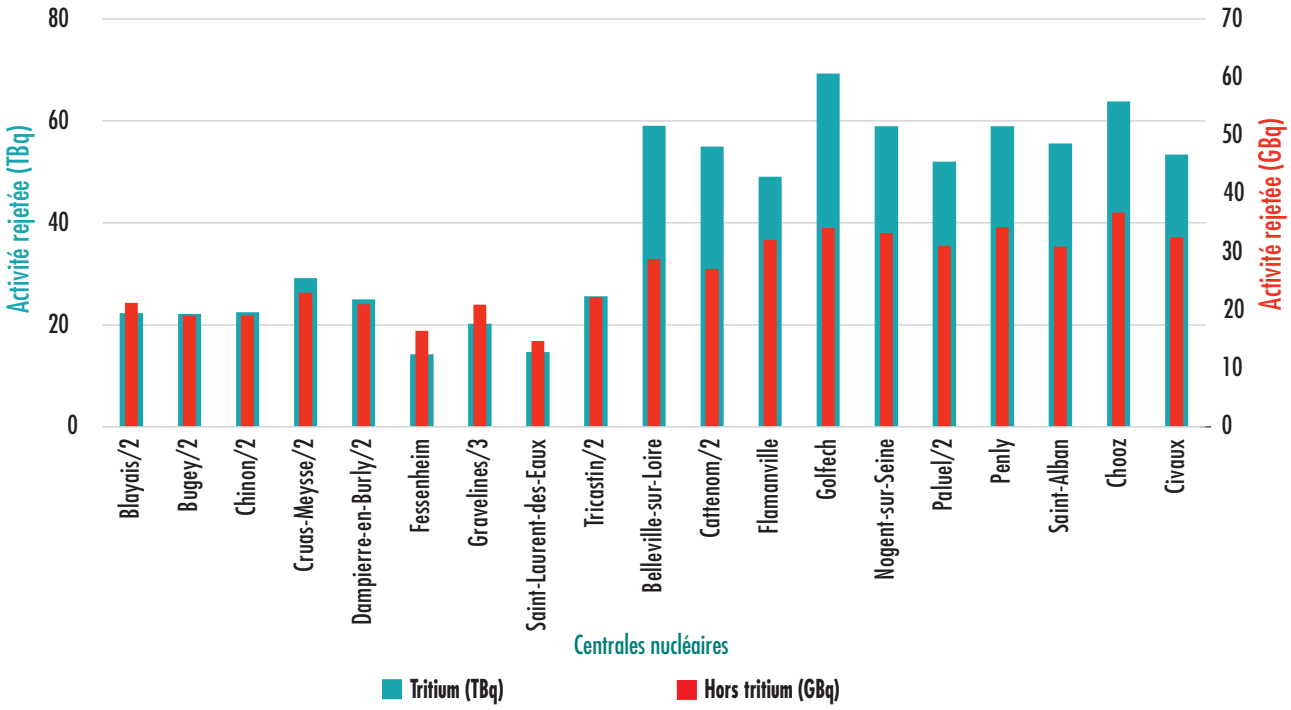
L'ASN constate que l'avancement de la déclinaison du Programme d'actions correctives (PAC), qui consiste à mettre en œuvre une boucle d'analyse et de traitement des constats issus du terrain, est variable en fonction des sites : certains sites débutent la mise en place du PAC, alors que d'autres ont déjà mis en œuvre une organisation et traitent les écarts d'une façon qui se rapproche de celle demandée par les services centraux d'EDF. En plus du PAC, les sites s'organisent pour traiter les événements significatifs et le retour d'expérience communiqué par le niveau national et par d'autres sites. À plusieurs reprises, l'ASN a constaté que les différentes démarches relatives au retour d'expérience ne sont pas coordonnées au sein d'une organisation formalisée.

Concernant les ressources humaines dédiées au retour d'expérience (REX), l'ASN a noté la nomination d'animateurs REX et d'animateurs PAC, ainsi que la création de réseaux de correspondants métiers sur le retour d'expérience et le PAC, qui cumulent ces fonctions avec une autre fonction principale et sans que les objectifs attendus, les compétences nécessaires et le temps alloué aux fonctions liées au retour d'expérience ou au PAC ne soit précisés.

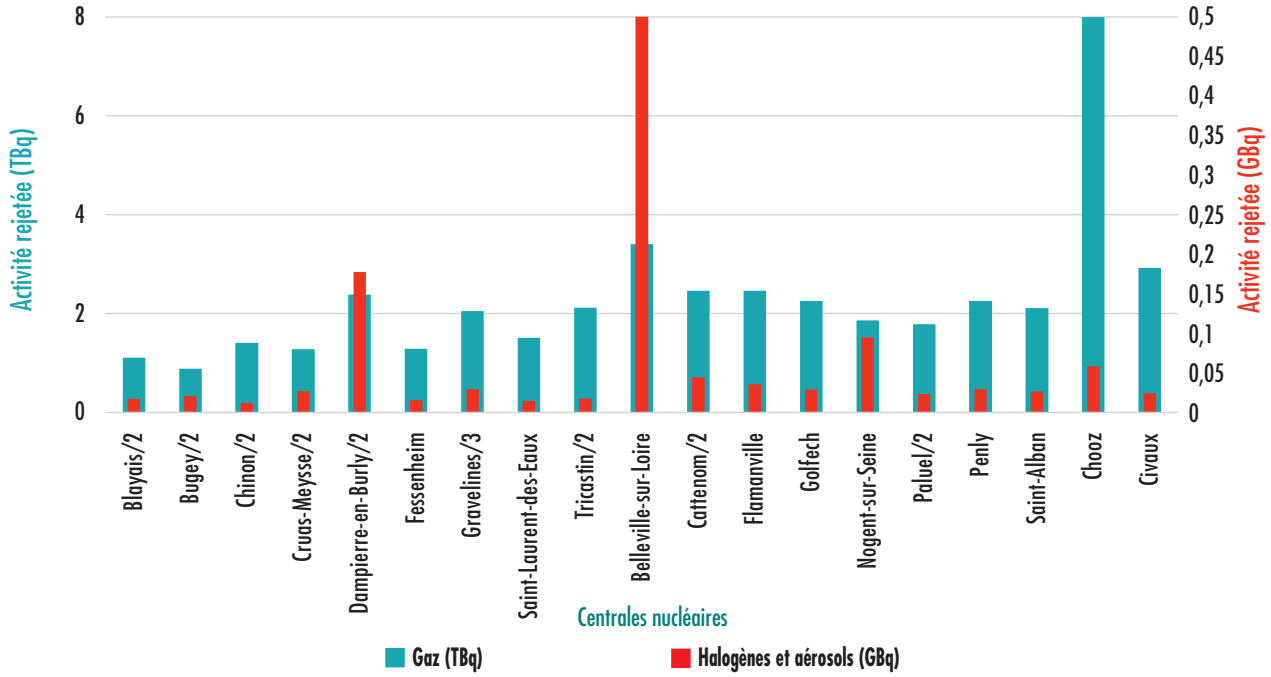
Concernant le retour d'expérience *réactif* – effectué à la suite d'un événement significatif – l'ASN a constaté que plusieurs sites utilisaient une nouvelle méthode d'analyse proposée par les services centraux d'EDF. L'ASN note globalement une amélioration de la qualité des rapports d'événements significatifs qu'elle reçoit lorsque cette nouvelle méthode est utilisée. L'ASN a constaté que, sur la majorité des sites, aucune méthode de collecte des données orales à la suite de la détection d'un événement significatif n'a été formalisée, que ce soit en termes de compétence ou de méthodologie(s) à employer (par exemple, formation aux techniques d'entretien). La collecte des données peut donc être effectuée par des personnes membres de la hiérarchie du personnel interviewé : l'absence de certitude sur la neutralité des échanges, importante pour assurer l'authenticité du récit, et sur l'absence de sanction envers l'interviewé ne favorise pas la récolte de toutes les informations sur l'événement. L'ASN a remarqué que les personnes impliquées lors des événements significatifs ne sont pas systématiquement tenues au courant des résultats des analyses ni des mesures correctives associées, ce qui peut induire un écart entre leur vision de l'événement et le résultat présenté par le rapport d'analyse.

L'ASN a constaté à plusieurs reprises que les attentes et les méthodologies à employer pour la définition et la mise en œuvre des mesures correctives à la suite de la détection d'un événement significatif ne sont pas formalisées. L'ASN considère

Graphique 5: rejets radioactifs liquides pour les centrales nucléaires en 2013



Graphique 6: rejets radioactifs gazeux pour les centrales nucléaires en 2013



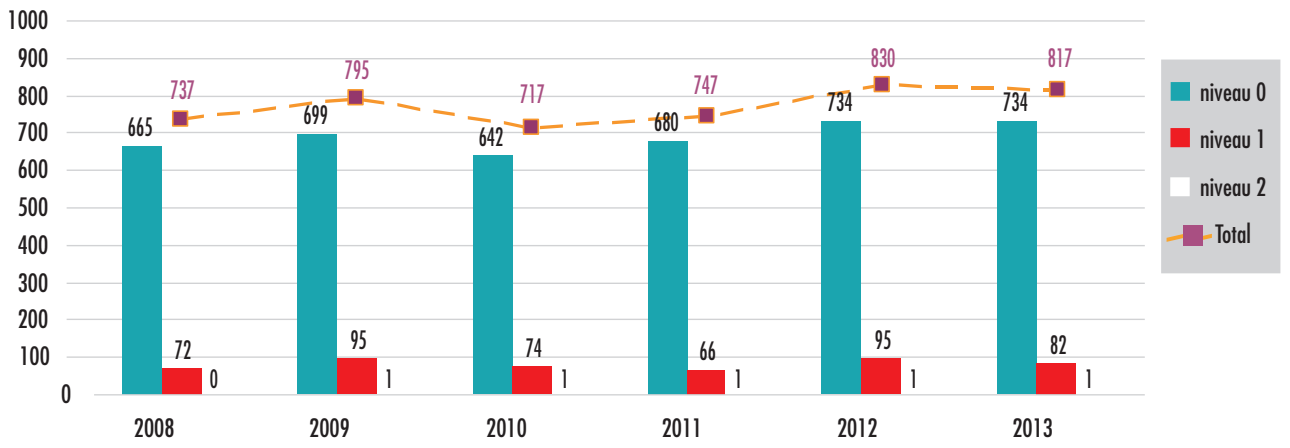
que la définition des mesures correctives devrait davantage associer les intervenants concernés par celles-ci, pour s'assurer de leur faisabilité et de leur acceptabilité et ainsi anticiper leur éventuel impact organisationnel et leur impact sur les situations de travail des intervenants.

Enfin, l'ASN a noté que les sites n'évaluaient pas formellement les actions correctives mises en œuvre à la suite d'un événement significatif.

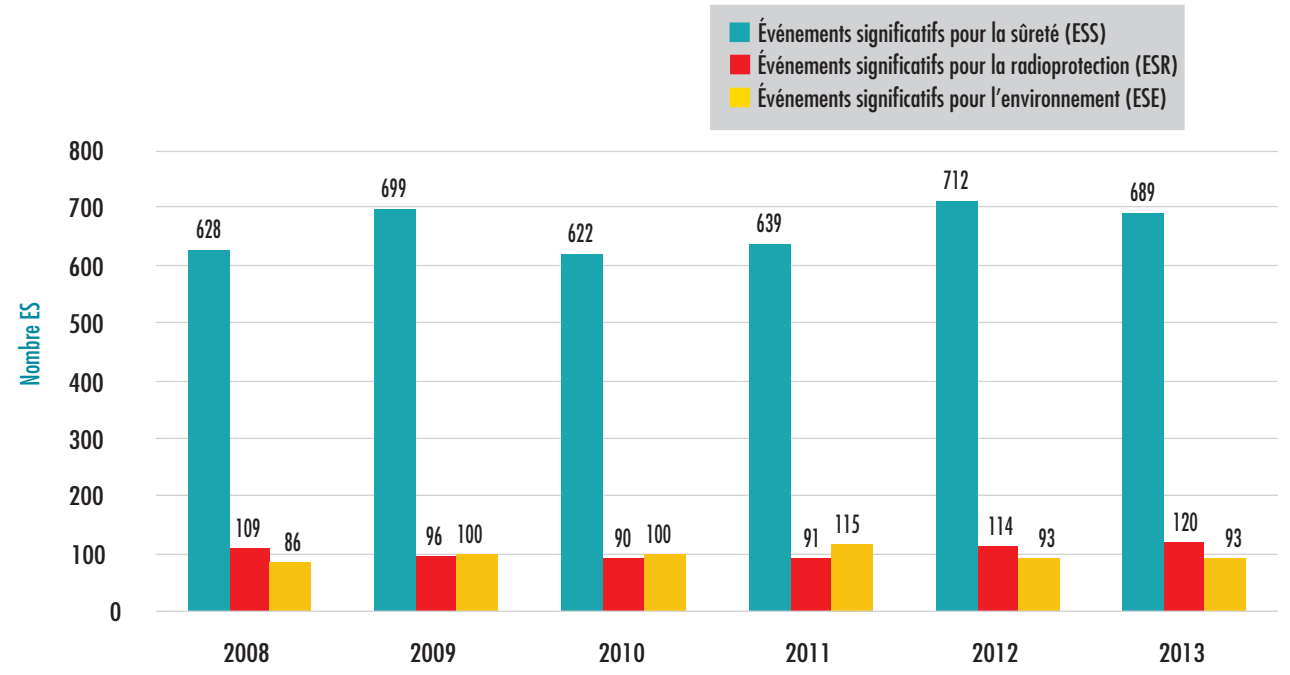
Concernant le *REX proactif*, dont l'objectif est notamment d'identifier et d'analyser des événements sans conséquences et des événements évités de peu, la démarche « signaux faibles » est l'outil utilisé par les sites qui n'ont pas décliné le PAC. L'ASN a constaté à plusieurs reprises que la détection des « signaux faibles » ou des écarts dans le cadre du PAC se fonde principalement sur les visites réalisées par les managers avec une implication insuffisante des intervenants d'EDF et des intervenants prestataires.

Pour ce qui concerne le REX *réactif*, l'ASN a noté que les consultants FH étaient diversement impliqués dans l'analyse des causes profondes, souvent organisationnelles, et dans l'identification, la mise en œuvre et le suivi des actions correctives. L'ASN a noté à plusieurs reprises que les consultants FH ne participaient pas suffisamment à l'analyse de tendance des signaux faibles ou des écarts, alors qu'il a été constaté, sur quelques sites, que leur participation permettait un gain qualitatif significatif.

Graphique 7 : évolution du nombre d'événements significatifs classés sur l'échelle INES dans les centrales nucléaires d'EDF de 2008 à 2013



Graphique 8 : évolution du nombre d'événements significatifs par domaine dans les centrales nucléaires d'EDF de 2008 à 2013



Enfin, l'ASN a constaté que l'évaluation du processus de retour d'expérience en lui-même est peu effectuée par les sites.

Concernant les services centraux, l'ASN note que le processus de pilotage du retour d'expérience est désormais pris en charge par le plus haut niveau managérial de la DPN. Ce changement marque l'importance qu'EDF accorde au dispositif d'exploitation du retour d'expérience dans son système de management de la sûreté.

Au plan opérationnel, une entité dédiée a pour mission de collecter, analyser et hiérarchiser, de manière réactive, les situations d'exploitation rencontrées sur les sites à l'origine de constats d'écarts ou de bonnes pratiques. Son action reste toutefois centrée sur l'exploitation des données relatives au retour d'expérience « négatif », qui résulte d'un écart susceptible d'affecter défavorablement la sûreté nucléaire, la radioprotection ou la protection de l'environnement. Cette entité identifie, au profit des sites, la nécessité de conduire des actions correctives et préventives en interface avec les autres services d'ingénierie intéressés. Néanmoins, elle n'assure pas un suivi suffisant de la mise en œuvre de ces actions et ne mesure pas leur efficacité, ces tâches étant confiées à d'autres services d'ingénierie.

Analyse des statistiques sur les événements significatifs

Événements significatifs en 2013

En application des règles relatives à la déclaration des événements significatifs dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement, EDF a déclaré, au cours de l'année 2013, 689 événements significatifs au titre de la sûreté, 120 au titre de la radioprotection et 93 au titre de la protection de l'environnement (qui ne concernent ni la sûreté nucléaire ni la radioprotection).

Le graphique 7 présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés par EDF et classés sur l'échelle INES depuis 2008. 817 événements ont été classés sur l'échelle INES en 2013.

Le graphique 8 présente l'évolution depuis 2008 du nombre d'événements significatifs en fonction du domaine de déclaration : événements significatifs pour la sûreté (ESS), événements significatifs pour la radioprotection (ESR) et événements significatifs pour l'environnement (ESE).

Le nombre d'ESS déclarés est en diminution par rapport à 2012, mais reste élevé par rapport aux années 2010 et 2011 : les non-qualités de maintenance ou d'exploitation en sont la cause principale. EDF doit poursuivre les actions de fond entamées en 2013 sur la qualité de ses interventions de maintenance.

Le nombre d'ESR a augmenté d'environ 5 % par rapport à 2012. Le nombre d'événements concernant les opérations de radiologie industrielle reste à un niveau élevé par rapport aux années précédentes (2010 et 2011) et la hausse de 2013 est principalement due à l'absence d'identification de zone orange. EDF doit améliorer la maîtrise de ces deux situations à risques. Par ailleurs, un ESR a été classé au niveau 2 de l'échelle INES (voir encadré au point 5-6).

Le nombre d'ESE est stable par rapport aux autres années, néanmoins la protection de l'environnement doit rester au centre des préoccupations d'EDF.

Nouveaux réacteurs

6-2 Évaluation de la construction du réacteur EPR Flamanville 3

Management de la qualité associée aux activités d'études, de conception et de fabrication menées hors du chantier

En 2013, lors des inspections qu'elle a réalisées, l'ASN a constaté, comme en 2012, une mise en œuvre plus systématique par EDF de l'organisation définie pour assurer la qualité des activités d'ingénierie et de réalisation des matériels qui doivent être installés à Flamanville 3. Cependant :

- une plus grande rigueur doit être apportée par EDF à la validation des exigences de conception lorsque celles-ci lui sont initialement proposées par le fournisseur des matériels ainsi qu'à la cohérence d'ensemble des documents (rapport de sûreté, clauses techniques du contrat, notes d'études, procédures de fabrication…) décrivant les caractéristiques techniques des équipements ;
- certaines fabrications ayant par le passé débuté avant la validation par EDF des exigences applicables, EDF et les sous-traitants concernés doivent achever les actions visant à démontrer que les matériels fabriqués répondent effectivement aux caractéristiques attendues.

Par ailleurs, l'ensemble des études détaillées de la conception du réacteur de Flamanville 3 n'étant à ce jour pas terminées, EDF devra, lorsque ces études seront finalisées, réaliser une vérification de la cohérence de l'ensemble des éléments assurant la démonstration de sûreté. Une attention particulière devra aussi être apportée à la cohérence entre cette documentation d'études et celle utilisée sur le site, notamment lors de la réalisation des futurs essais de démarrage de l'installation.

Fabrication des équipements sous pression du réacteur EPR de Flamanville 3

Au cours de l'année 2013, l'ASN a réalisé 7 inspections sur le chantier de Flamanville 3 pour contrôler le montage des équipements sous pression nucléaires. Ces inspections ont mis en évidence que des progrès restent à réaliser :

– dans l'identification des documents établis par les fabricants et définissant les précautions à prendre pour le transport et le montage des équipements ;
– dans la formalisation du résultat des contrôles attestant du respect des exigences relatives aux phases de stockage et de montage des équipements ;
– dans la prise en compte pour le stockage et le montage des exigences indiquées dans les notices d'utilisation des équipements compte tenu des risques résiduels liés à leur utilisation.

6-3 Évaluation de la fabrication des équipements sous pression nucléaires

L'évaluation de conformité des ESPN implique la réalisation de gestes d'inspection réguliers chez les fabricants et leurs sous-traitants, aussi bien dans les ateliers de fabrication que sur les sites de construction des réacteurs. Pour ce faire, l'ASN fait appel à des organismes qu'elle agrée et contrôle.

Dans ce cadre, l'ASN et les organismes agréés ont réalisé en 2013 :

- plus de 2 700 inspections pour contrôler la fabrication des ESPN destinés au réacteur EPR de Flamanville 3, ce qui a représenté plus de 3 200 hommes.jours dans les usines des fabricants, ainsi que de leurs fournisseurs et sous-traitants ;
- plus de 2 000 inspections pour contrôler la fabrication de générateurs de vapeur de rechange destinés aux réacteurs électronucléaires en exploitation, ce qui a représenté plus de 5 000 hommes.jours dans les usines des fabricants, ainsi que de leurs fournisseurs et sous-traitants.

La majorité de ces inspections ont été réalisées par les organismes agréés, sous la surveillance de l'ASN.

Évaluation de conformité des ESPN

L'ASN considère que certaines des pratiques des fabricants en matière de conception et de fabrication sont perfectibles, sans toutefois qu'elles conduisent à remettre en cause la conformité aux exigences réglementaires des équipements en cours de fabrication. L'ASN considère que les fabricants d'ESPN doivent prendre les dispositions nécessaires pour que l'évaluation de la conformité des équipements puisse se faire selon les dispositions précisées dans le guide de l'ASN correspondant.

L'ASN note cependant que la prise en compte des nouvelles exigences réglementaires progresse chez l'ensemble des fabricants. Elle note en particulier qu'en 2013 les fabricants ont développé des méthodes satisfaisantes pour s'assurer, à l'issue de la fabrication des équipements, que leurs surfaces internes et externes étaient exemptes d'anomalies géométriques ou de défauts détectables visuellement.

En mai 2013, l'ASN a achevé l'évaluation de la conformité des premiers générateurs de vapeur de remplacement fabriqués par MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES (MHI) selon les exigences de l'arrêté du 12 décembre 2005, après avoir fait de même en octobre 2012 pour les équipements d'AREVA. À l'issue de ces évaluations, l'ASN considère que les pratiques des fabricants doivent encore évoluer pour s'adapter totalement au cadre introduit par cet arrêté, notamment en ce qui concerne le contenu de la documentation technique, afin de renforcer la clarté du référentiel au regard des exigences réglementaires. L'ASN attend des fabricants qu'ils prennent en compte le retour d'expérience de ces premiers cas d'application, en justifiant notamment les dispositions de conception et de fabrication qui résultent de leur analyse des risques vis-à-vis de la tenue des équipements à la pression.

Pérennité dans le temps des dispositions prises pour maîtriser les risques en fabrication

Au début de l'année 2012, AREVA a détecté, lors de contrôles réalisés au cours du procédé de fabrication, des défauts dus à la présence d'hydrogène dans des viroles élaborées par Creusot Forge et destinées à des générateurs de vapeur de remplacement. Ce constat a entraîné le rebut de ces viroles et a conduit l'ASN à demander l'arrêt des opérations de fabrication afin de s'assurer qu'AREVA avait mis en place l'ensemble des mesures permettant de se prémunir contre l'apparition de ces défauts.

Des études approfondies avaient été menées dans les années 1980 concernant ce phénomène, qui avaient donné lieu à la mise en place de nombreuses mesures de prévention. L'ASN a cependant relevé que le retour d'expérience de plusieurs années de fabrication sans défauts observés avait conduit le fabricant à un relâchement dans l'application de ces mesures. L'ASN considère que les fabricants doivent maintenir dans le temps les mesures de prévention destinées à assurer la qualité des fabrications. La mise en place d'une surveillance spécifique de l'aciériste chargé de l'élaboration du matériau et la mise en place de pratiques plus rigoureuses dans ce domaine ont permis en juillet 2013 la reprise normale des fabrications après plusieurs mois d'arrêt. En septembre 2013, AREVA a engagé un programme de recherche qui permettra d'actualiser la connaissance des phénomènes métallurgiques conduisant à l'apparition de défauts dus à la présence d'hydrogène dans les composants produits par Creusot Forge.

Surveillance des organismes agréés par l'ASN pour évaluer la conformité des ESPN

Les organismes agréés jouent un rôle majeur dans le contrôle du respect des exigences réglementaires qui s'appliquent à la conception et à la fabrication des ESPN. Ils sont en effet impliqués, directement ou indirectement, par le biais de mandats délivrés par l'ASN, dans le contrôle de la fabrication de l'ensemble des ESPN.

À l'issue de la surveillance exercée en 2013 par l'ASN sur les organismes agréés, aucun écart significatif susceptible de remettre en cause les fondements de leur agrément n'a été constaté. L'ASN considère que les organismes qu'elle a agréés pour évaluer la conformité des ESPN ont fait évoluer leurs pratiques en 2013 pour mieux prendre en compte les exigences de qualité spécifiques aux équipements sous pression nucléaires.

7 Perspectives

Pour ce qui relève des centrales nucléaires, les axes de travail et les actions de contrôle de l'ASN en 2014 seront guidés par les principaux éléments suivants.

7-1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima

Dans la continuité des actions menées en 2013, l'ASN portera une attention particulière à la prise en compte par EDF du retour d'expérience de l'accident de la centrale de Fukushima. L'ASN assurera un suivi spécifique de la mise en œuvre des mesures complémentaires de sûreté demandées à la suite des ECS, notamment des premiers travaux liés à la mise en place du « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes.

La mise en service opérationnelle de la FARN a fait l'objet d'inspections. EDF respecte les prescriptions du 26 juin 2012 par l'acquisition progressive de moyens d'intervention mobiles, la formation de ses personnels, la définition d'une organisation adaptée et la construction de locaux. La FARN sera totalement opérationnelle pour intervenir sur l'ensemble des installations d'un site de quatre réacteurs fin 2014 et fin 2015 pour intervenir sur l'ensemble des installations de la centrale de Gravelines qui est le seul site français qui comprend 6 réacteurs.

7-2 Le contrôle du réacteur EPR et la coopération internationale associée

Le contrôle de la construction et des essais de démarrage du réacteur EPR Flamanville 3 se poursuivra jusqu'à l'autorisation de mise en service de l'installation. A ce jour, EDF prévoit un premier fonctionnement à puissance nominale en 2016. D'ici là, l'ASN poursuivra sur le chantier son action de contrôle sur la prévention des risques d'accident du travail. L'ASN poursuivra également ses contrôles de la surveillance exercée par EDF sur la qualité de réalisation des travaux effectués sur site et des fabrications réalisées hors site par ses fournisseurs, en particulier celles des équipements sous pression nucléaires. En parallèle, l'ASN poursuivra l'examen anticipé de certains éléments du dossier réglementaire de demande d'autorisation de mise en service, notamment grâce à des sollicitations du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR). L'ASN mènera ses actions de manière concertée avec ses homologues étrangères également impliqués dans un tel projet.

L'ASN continuera à s'impliquer dans les actions de coopération internationale dans le domaine du contrôle des nouveaux réacteurs. Dans la suite de la déclaration de WENRA publiée en novembre 2010 sur les objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs, l'ASN contribuera aux actions visant à promouvoir ces objectifs dans les réflexions mondiales engagées sur ce sujet par l'AIEA ou dans le cadre du MDEP.

7-3 Inspection du travail

L'ASN veillera à assurer une présence régulière sur le terrain des agents de l'inspection du travail, en particulier sur les activités de chantier. L'ASN s'attachera à décliner les mesures définies dans le plan d'action 2014 du ministère du Travail en matière d'inspection du travail, qui a fixé des priorités de contrôle portant sur la santé et la sécurité, notamment les risques liés à l'amiante, aux activités de levage et aux travaux en hauteur, sur la qualité de l'évaluation des risques et des plans de prévention, en particulier sur les chantiers fréquents ou présentant des risques particuliers notamment radiologiques, et sur la lutte contre le travail illégal. Sur ce dernier plan, les contrôles relatifs à la sous-traitance seront poursuivis en 2014 avec un accent porté sur les situations comportant le plus de risques pour la sûreté des installations.

À la suite des écarts relatifs aux dépassements des durées maximales de travail et aux insuffisances de repos constatés sur les sites depuis 2009, mais aussi de la mise en place par EDF en 2011 d'une politique de gestion prévisionnelle du temps de travail pendant les arrêts de réacteurs, l'ASN sera particulièrement attentive aux actions concrètes d'EDF concernant la durée du travail, en particulier pour les cadres. Elle poursuivra ses contrôles dans ce domaine pour évaluer les engagements d'EDF, apprécier leur mise en œuvre et sanctionner les écarts constatés.

Enfin, dans l'objectif de développer une vision intégrée de la sûreté, les inspecteurs du travail de l'ASN seront associés aux autres actions de contrôle de l'Autorité, avec la poursuite d'actions coordonnées, notamment pour 2014 dans le domaine des risques chimiques et CMR.

7-4 Radioprotection et protection de l'environnement

Radioprotection

Dans la perspective de l'augmentation du volume de maintenance dans les années à venir sur les centrales nucléaires, l'ASN attend d'EDF un renforcement de sa politique en matière de radioprotection, avec notamment une meilleure optimisation des doses individuelles et collectives. À ce titre, l'ASN a saisi l'IRSN et le GPR afin d'instruire la stratégie mise en œuvre par EDF (voir point 5-6).

Le renforcement de la politique d'EDF en matière de radioprotection fera l'objet d'une attention particulière de l'ASN, dans l'instruction des dossiers qui lui sont soumis et lors des inspections sur site. L'ASN portera une attention particulière à la prise en compte du risque de contamination sur les chantiers, la maîtrise de la propreté radiologique des installations (notamment ceux expérimentant la démarche « EVEREST[6] »), la gestion des « points chauds », la préparation des opérations de gammagraphie, les dispositions d'optimisation et, de manière plus générale, la prise en compte du retour d'expérience des interventions.

Protection de l'environnement

En 2014, l'ASN poursuivra l'instruction des dossiers de modifications des prescriptions de rejets et de prélèvements d'eau des sites du Bugey, de Saint-Alban, de Saint-Laurent-des-Eaux et de Fessenheim et débutera l'instruction des dossiers des sites de Chinon, de Paluel et de Cruas. L'ASN veillera à fixer les limites de rejets de ces sites en fonction des meilleures techniques disponibles, des objectifs de protection des milieux et en prenant en compte le retour d'expérience du parc en exploitation.

L'ASN poursuivra le contrôle de l'optimisation des rejets, conformément aux actions décidées à la suite de la réunion du GPR de 2009 relative à la gestion des effluents radioactifs et des effluents chimiques associés des centrales nucléaires françaises en exploitation. L'ASN poursuivra l'instruction des dossiers relatifs au nettoyage des générateurs de vapeur et à la gestion des effluents de nettoyage.

Par ailleurs, elle s'attachera à vérifier sur le terrain que les actions auxquelles EDF s'est engagée en matière de lutte antilégionelles, de réduction des émissions de fluides frigorigènes et de gestion des déchets sont effectivement déclinées sur les sites.

Enfin, l'ASN continuera à contrôler la prise en compte du retour d'expérience des événements survenus récemment sur les centrales nucléaires (voir point 5-7), notamment par le contrôle des actions d'EDF sur les réservoirs et rétentions et sur la prévention des pollutions au travers de l'application de la décision du 16 juillet 2013 relative à la maîtrise des nuisances et de l'impact sur la santé et l'environnement des installations nucléaires de base, et à travers des inspections ciblées.

7-5 Gestion du retour d'expérience

Le retour d'expérience est un des leviers fondamentaux d'identification des améliorations à apporter aux installations et aux organisations pour renforcer la maîtrise de l'ensemble des activités à risques. En 2014, l'ASN se prononcera sur les enseignements qu'EDF a tirés des événements survenus entre 2009 et 2011 sur ses propres réacteurs électronucléaires et sur les réacteurs étrangers.

À la suite de la mise en œuvre de la nouvelle méthode d'analyse des événements significatifs proposée par les services centraux d'EDF, l'ASN sera particulièrement attentive en 2014 à ce que les premières améliorations de l'analyse des causes profondes des événements significatifs s'inscrivent dans la durée.

Concernant l'animation du retour d'expérience par l'exploitant, l'ASN sera particulièrement attentive aux modalités d'évaluation de l'efficacité, notamment sur le long terme, des mesures curatives, préventives et correctives liées au traitement des événements significatifs qu'il a déclarées.

7-6 Réexamens de sûreté associés aux visites décennales

7-6-1 Phase d'instruction générique des réexamens de sûreté

Quatrièmes visites décennales des réacteurs du palier 900 MWe

À la suite de la transmission par EDF en octobre 2013 du dossier d'orientation du réexamen de sûreté associé aux quatrièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a débuté, avec l'appui de l'IRSN, l'examen du programme d'études et de travail proposé par EDF.

L'ASN prendra position sur ce programme début 2015 après une consultation du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR).

Troisièmes visites décennales des réacteurs du palier 1 300 MWe

Après plusieurs années d'instruction réalisée avec l'appui de l'IRSN, l'ASN prendra position début 2015, après une consultation du GPR, sur les conclusions des études réalisées par EDF dans le cadre du programme de réexamen des réacteurs du palier 1 300 MWe à l'occasion de leurs troisièmes visites décennales.

Deuxièmes visites décennales des réacteurs du palier N4

L'ASN prendra position, courant 2014, sur les orientations des études à mener par EDF, dans les prochaines années, en vue des réexamens de sûreté associés aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1 450 MWe, qui débuteront en 2018.

6. Démarche consistant à entrer et circuler en zone contrôlée en bleu de travail en revêtant des protections supplémentaires dans les zones où le risque de contamination est avéré.

7-6-2 Poursuite du fonctionnement des réacteurs à l'issue de leur réexamen

L'ASN fait connaître, après la fin de chaque visite décennale et l'examen du rapport de conclusion du réexamen de sûreté de l'exploitant, sa position sur l'aptitude de chaque réacteur à la poursuite de son fonctionnement, et encadre si nécessaire leur fonctionnement par des prescriptions complémentaires.

En 2014, l'ASN devrait notamment prendre position sur la poursuite du fonctionnement des réacteurs de Blayais 1, Bugey 5, Dampierre 1 et 2, Gravelines 1, Tricastin 2 et 3, Chooz B1, Civaux 1, Saint-Alban 1 et 2, Nogent-sur-Seine 1 et 2, Cattenom 2 et 3, Belleville 1 et 2, et Penly 1.

13

Les installations du cycle du combustible nucléaire

Le cycle du combustible

Tirer le retour d'expérience de l'accident survenu à Fukushima

Le contrôle des installations du cycle du combustible

L'action internationale de l'ASN

Perspectives

1	**Le cycle du combustible**	**409**
1-1	L'amont du cycle du combustible	
1-1-1	Les projets	
1-1-2	Les usines du site du Tricastin	
1-2	L'aval du cycle du combustible	
1-2-1	L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MELOX	
1-2-2	Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague	
1-2-3	Les évolutions des usines	
1-2-4	Les installations anciennes d'AREVA NC de La Hague	
2	**Tirer le retour d'expérience de l'accident survenu à Fukushima**	**420**
3	**Le contrôle des installations du cycle du combustible**	**421**
3-1	Contrôler les grandes étapes de la vie des installations nucléaires	
3-2	Contrôler l'organisation des exploitants pour les installations nucléaires du cycle	
3-2-1	La prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains	
3-3	Contrôler la cohérence du cycle	
4	**L'action internationale de l'ASN**	**424**
5	**Perspectives**	**424**

Le cycle du combustible débute avec l'extraction du minerai d'uranium et s'achève avec le stockage des divers déchets radioactifs provenant des combustibles irradiés. En France, toutes les mines d'uranium étant fermées depuis 2000, le cycle du combustible concerne la fabrication du combustible puis son traitement à l'issue de son utilisation dans les réacteurs nucléaires.

Les usines du cycle du combustible correspondent à l'ensemble des installations de conversion, d'enrichissement de l'uranium, de conception et de fabrication de combustibles pour réacteurs nucléaires, pour sa partie amont c'est à dire avant irradiation, ainsi que des installations de traitement du combustible usé, pour sa partie aval. Ces installations mettent en œuvre de la matière nucléaire transformée en combustible à base d'oxyde d'uranium ou d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium, le plutonium ayant été produit lors de l'irradiation du combustible à base d'uranium naturel enrichi dans les réacteurs de puissance.

Les principales usines du cycle – COMURHEX, AREVA NC Pierrelatte (TU5/W), EURODIF, GB II, FBFC, MELOX, AREVA NC La Hague – font partie du groupe AREVA. L'ASN contrôle ces installations industrielles et considère que des dispositions doivent être prises pour l'ensemble des installations du groupe afin que la sûreté et la radioprotection soient déclinées suivant des axes communs, permettant de promouvoir les meilleures pratiques. L'ASN contrôle la cohérence globale du cycle du combustible, à la fois au plan de la sûreté et du cadre réglementaire ainsi que des choix industriels faits en matière de gestion du combustible.

1 Le cycle du combustible

Le minerai d'uranium est extrait, puis purifié et concentré sous forme de « *yellow cake* » sur les sites miniers. Le concentré solide est alors transformé en hexafluorure d'uranium (UF_6) gazeux au cours de l'opération dite de conversion. Cette opération de fabrication de la matière première qui sera ensuite enrichie est réalisée par les établissements COMURHEX de Malvési (Aude) et de Pierrelatte (Drôme). Les installations concernées – qui ne sont pas réglementées au titre de la législation des installations nucléaires de base (INB) mais au titre de celle des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) – mettent en œuvre de l'uranium naturel dont la teneur en uranium 235 est de l'ordre de 0,7 %.

La plupart des réacteurs électronucléaires dans le monde utilisent de l'uranium légèrement enrichi en uranium 235. La filière des réacteurs à eau sous pression (REP) nécessite, par exemple, de l'uranium enrichi entre 3 et 5 % en isotope 235. Le procédé d'enrichissement par ultracentrifugation de l'usine GEORGES BESSE II, en cours de démarrage, a remplacé le procédé par diffusion gazeuse qui était mis en œuvre dans l'usine EURODIF jusqu'en juin 2012.

Le procédé mis en œuvre dans l'usine FBFC de Romans-sur-Isère transforme l'hexafluorure d'uranium enrichi en oxyde d'uranium sous forme de poudre. Les pastilles de combustible fabriquées avec cet oxyde sont gainées pour constituer les crayons, lesquels sont réunis pour former les assemblages de combustible. Ces assemblages sont alors introduits dans le cœur des réacteurs où ils délivrent de l'énergie par fission des noyaux d'uranium 235.

Après une période de l'ordre de trois à cinq ans, le combustible usé est extrait du réacteur pour refroidir en piscine, d'abord sur le site même de la centrale, puis dans l'usine de retraitement AREVA NC de La Hague.

Dans cette usine, l'uranium et le plutonium des combustibles usés sont séparés des produits de fission et des autres actinides. L'uranium et le plutonium sont conditionnés puis entreposés en vue d'une réutilisation ultérieure. Les déchets radioactifs produits par ces opérations sont stockés en surface, pour les moins actifs d'entre eux, ou entreposés dans l'attente d'une solution définitive de stockage.

Le plutonium issu du traitement est utilisé pour fabriquer du combustible pour les réacteurs à neutrons rapides (comme ce fut le cas à l'ATPu de Cadarache) ou dans l'usine MELOX de Marcoule, pour fabriquer du combustible MOX (mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium) utilisé notamment dans certains réacteurs électronucléaires de 900 MWe en France.

Les principaux flux sont présentés dans le tableau 1.

Il faut également noter l'existence d'installations nucléaires dont l'activité est nécessaire pour le fonctionnement des INB citées ci-dessus, notamment SOCATRI qui assure la maintenance et le démantèlement d'équipements nucléaires, ainsi que le traitement des effluents nucléaires et industriels des sociétés du groupe AREVA du Tricastin ou SOMANU, située à Maubeuge, qui assure l'entretien et la réparation de certains composants nucléaires en dehors de leur installation d'origine.

1-1 L'amont du cycle du combustible

Afin de permettre la fabrication de combustibles utilisables dans les réacteurs, le minerai d'uranium doit subir un certain nombre de transformations chimiques, de la préparation du « *yellow cake* » jusqu'à la conversion en hexafluorure d'uranium (UF_6), forme sous laquelle il est enrichi. Ces opérations se déroulent principalement sur le site du Tricastin, situé sur les départements de la Drôme et du Vaucluse, également connu sous le nom de site de Pierrelatte.

1-1-1 Les projets

En vue de simplifier l'organisation juridique du groupe AREVA, un processus de fusion des filiales d'AREVA présentes sur le site du Tricastin a été engagé par AREVA NC en 2012. Ce processus a abouti pour l'INB COMURHEX en 2013. AREVA NC a poursuivi en 2013 son projet de changement d'exploitant à son profit de toutes ses filiales présentes sur le site du Tricastin en déposant pour l'INB 138 (SOCATRI) le dossier requis au titre des dispositions de l'article 29 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007.

De plus, la direction du site du Tricastin a déposé à l'ASN le 13 juillet 2012 une demande d'autorisation pour mettre en œuvre un processus d'autorisation interne à l'image de celui déjà en place sur le site AREVA de La Hague. L'instruction de ce dossier est en cours, l'ASN devrait rendre son avis en 2014.

AREVA NC a envoyé à l'ASN en novembre 2011 une demande d'autorisation de création d'une nouvelle INB sur le site du Tricastin dénommée ATLAS. Ce projet a pour vocation de mutualiser en son sein les activités exercées actuellement par les laboratoires d'analyses industrielles propres aux différentes installations AREVA des sites du Tricastin et de Romans-sur-Isère. Ce dossier a été complété en 2013 sur demande de la Direction générale de la prévention et des risques (DGPR) et est en cours d'examen par l'ASN. L'Autorité environnementale a rendu son avis le 9 octobre 2013 et la DGPR a demandé le 20 novembre 2013 au préfet de la Drôme de soumettre la demande d'autorisation à enquête publique.

AREVA a également déposé en 2012 le dossier d'option de sûreté pour le projet ECUREUIL, relatif à l'extension des capacités d'entreposage d'U_3O_8 de retraitement, sur lequel l'ASN a rendu un avis dans son courrier d'octobre 2013.

1-1-2 Les usines du site du Tricastin

L'installation TU5 et l'usine W de AREVA NC

AREVA NC exploite sur le site de Pierrelatte :

- l'installation TU5 (INB 155) de conversion de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ issu du retraitement de combustibles usés en sesquioxyde d'uranium U_3O_8 ;
- l'usine W (ICPE dans le périmètre de l'INB) de conversion d'hexafluorure d'uranium (UF_6) appauvri en sesquioxyde d'uranium U_3O_8.

L'U_3O_8 est un composé solide stable permettant de garantir des conditions d'entreposage de l'uranium plus sûres que sous forme liquide ou gazeuse.

Le cycle du combustible

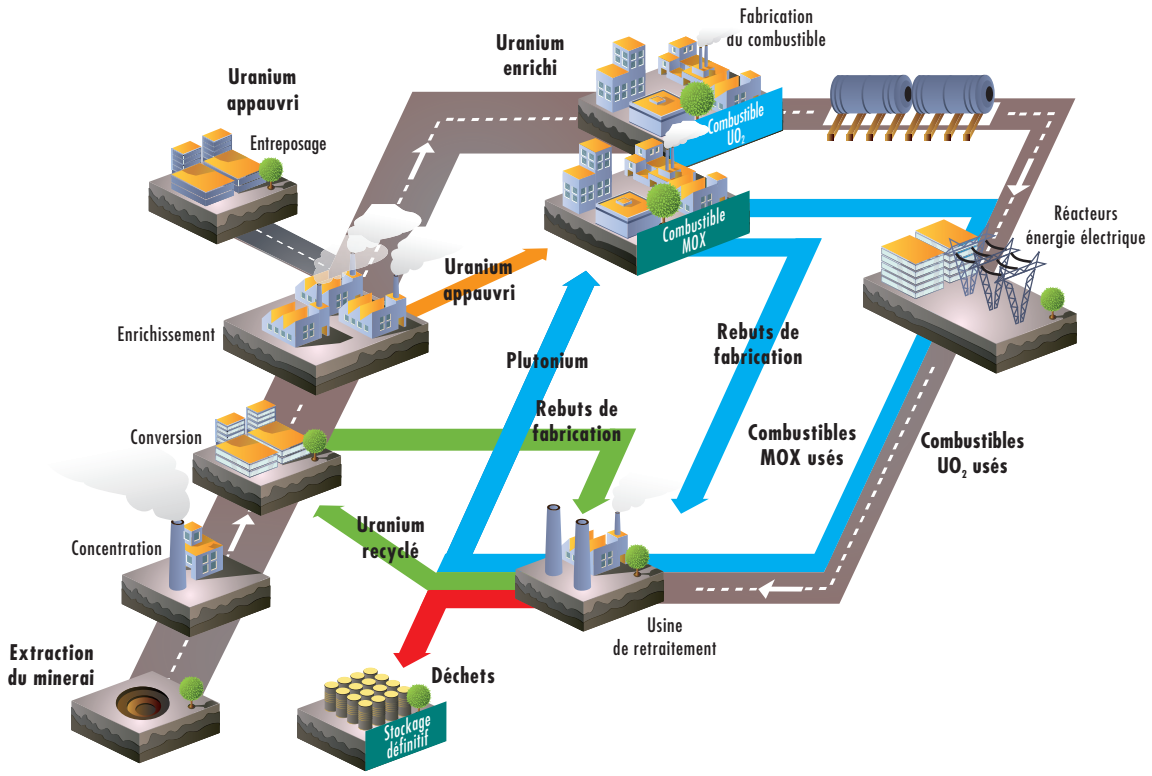


Tableau 1 : flux de l'industrie du cycle du combustible en 2013

	Produit traité			Produit élaboré (1)		Produit expédié (2)		
Installation	**Origine**	**Produit**	**Tonnage** (sauf mention contraire)	**Produit**	**Tonnage** (sauf mention contraire)	**Produit**	**Destination**	**Tonnage** (sauf mention contraire)
COMURHEX Pierrelatte(3)	INBS Marcoule	Nitrate d'uranyle	-	U_3O_8	-	-	-	-
AREVA NC Pierrelatte Atelier TU5	AREVA NC La Hague	Nitrate d'uranyle issu d'uranium de retraitement	3 667 t	U_3O_8	1 093 t	-	-	-
AREVA NC Pierrelatte Usine W	URENCO	UF_6 appauvri d'origine naturelle	7 619 t	U_3O_8	6 043 t	-	-	-
	EURODIF/SET		12 145 t		9 664 t	-		-
EURODIF Pierrelatte(4)	Convertisseurs/ extractions de groupes	UF_6 (à base d'uranium naturel et appauvri)	30 t	UF_6 (naturel et appauvri)	40 t	UF_6 (naturel et appauvri)	Défluoration	5 862 t
	Extractions de groupes antérieures	UF_6 (à base d'uranium enrichi)	-	UF_6 (uranium enrichi)	-	-	-	-
GB II Pierrelatte	Convertisseurs et EURODIF Production	UF_6 (naturel)	6 876 t	UF_6 (appauvri)	5 905 t	UF_6 (appauvri)	Défluoration	5 905 t
				UF_6 (uranium enrichi)	836 t	UF_6 (uranium enrichi)	Fabricants de combustible	836 t
FBFC Romans	EURODIF	UF_6 (à base d'uranium naturel appauvri)	1,43 tU(3)	UO_2 (poudre)	1,43 tU	UO_2 (poudre)	AREVA NC	1,43 tU
	SET, EURODIF, TENEX (Russie), URENCO	UF_6 (à base d'uranium naturel enrichi)	673,08 tU	Éléments combustibles à base d'UNE	692,15 tU	Éléments combustibles à base d'UNE	EDF	514,28 tU
							ELECTRABEL (Belgique)	20,42 tU
							TNPJVC (Chine)	131,56 tU
							ESKOM (Afrique du Sud)	25,97 tU
	CER ENSAM	Uranium DEU (appauvri)	0,033 kgU	Eléments combustibles et cibles pour réacteurs de recherche, rebuts, échantillons	1 236,191 kgU	Eléments combustibles et cibles pour réacteurs de recherche, rebuts, échantillons	Technische Universität München TUM (Allemagne), CER ENSAM, CNRS, Centre de stockage ANDRA/TFA, IRE (Belgique), ECN PETTEN (Pays-Bas)	7,52 kgU
	CNRS		0,397 kgU					
	CER ENSAM	Uranium LEU	0,033 kgU				NECSA (Afrique du Sud), AREVA, ANSTO (Australie), Technische Universität München TUM (Allemagne), CEA, CER ENSAM, ECN PETTEN (Pays-Bas), IRI DELFT (Pays-Bas), MARIA (Pologne)	983,343 kgU
	ÉTATS-UNIS		761,572 kgU					
	CER ENSAM	Uranium HEU	0,003 kgU				AREVA, FRM2 (Allemagne), CEA, Ill, CEN BER2 MOL (Belgique), Centre de stockage ANDRA/TFA, Institut REZ (République Tchèque), ECN PETTEN (Pays-Bas), MARIA (Pologne), États-Unis	245,328 kgU
	ÉTATS-UNIS		22,466 kgU					
MELOX Marcoule	AREVA NC Pierrelatte	UO_2 (à base d'uranium appauvri)	131,38 tML(6)	Éléments combustibles MOX	135,76 tML	Éléments combustibles MOX	CNPE EDF	114,65 tML
	AREVA NC La Hague	PuO_2	11,62 tML				FBFC-I Dessel	42,81 tML
							EPZ Borssele (Pays-Bas)	3,86 tML
AREVA NC La Hague	**Combustibles traités dans l'établissement de La Hague**							
	Réacteurs EDF	Éléments combustibles irradiés UOX/MOX sur UP3-A	669,20 t (U+Pu)	Déchets vitrifiés	377 CSD-V(7) 34 CSD-U(7) 1 conteneur non conforme(7)	Déchets vitrifiés	-	0 conteneur
	ANSTO	Éléments combustibles irradiés RTR sur UP3-A	0,054 t (U+Pu)	PuO_2	14,57 t	PuO_2	MELOX	13,22 t
				Nitrate d'Uranyle	946,38 t	Nitrate d'Uranyle	Usine de Pierrelatte	946,38 t
	Réacteurs EDF, BORSSELE	Éléments combustibles irradiés UOX/MOX sur UP2-800	503,13 t (U+Pu)	Déchets compactés	1 075 CSD-C(7)	Déchets compactés	Pays-Bas, Belgique	1 075 CSD-C
	Combustibles entreposés dans les piscines de l'établissement de La Hague							
	Réacteurs EDF, TRINO, BORSSELE	Éléments combustibles irradiés UOX	1 140,32 t (U+Pu)	–	–	–	–	–
	PHÉNIX	Éléments combustibles irradiés RNR		–	–	–	–	–
	CELESTINS, OSIRIS et ILL	Éléments combustibles irradiés RTR		–	–	–	–	–

(1) Les produits élaborés peuvent être expédiés ou entreposés sur l'installation concernée
(2) Les produits expédiés peuvent avoir été élaborés au cours de l'année 2013 ou au cours des années antérieures
(3) Les installations sont à l'arrêt depuis 2008. Elles n'ont traité, élaboré ou expédié aucun produit en 2013.
(4) Les installations ont été arrêtées en mai 2012. En 2013, elles n'ont traité, élaboré ou expédié des produits que dans le cadre des opérations préparatoires à la mise à l'arrêt définitif des installations.
(5) tU : tonne d'uranium
(6) tML : tonne équivalent métal lourd
(7) CSD-V : colis standard de déchets vitrifiés - CSD-U : colis standard de déchets vitrifiés conditionnant les produits de fission uranium-molybdène conteneur non conforme : conteneur mixte CSD-U et CSD-B (colis standard de déchets vitrifiés conditionnant les effluents de rinçage de moyenne activité de l'usine UP2-400) - CSD-C : colis standard de déchets compactés

L'INB 155, dénommée TU5, peut mettre en œuvre jusqu'à 2 000 tonnes d'uranium par an, ce qui permet de traiter la totalité du nitrate d'uranyle issu de l'usine AREVA de La Hague, répondant ainsi à un objectif de sûreté nucléaire. Une fois converti, l'uranium de retraitement est, pour une part, entreposé sur le site AREVA NC de Pierrelatte, l'autre part pouvant être expédiée à l'étranger pour enrichissement et réutilisation dans le cycle du combustible. En France, seule la centrale nucléaire de Cruas-Meysse utilise du combustible à base d'uranium de retraitement.

En 2012, le processus de réexamen de sûreté de l'INB 155 a été initié par le dépôt du dossier d'orientation. La remise du rapport de réexamen est prévue pour septembre 2014.

L'usine de fabrication d'hexafluorure d'uranium COMURHEX

L'usine, mise en service en 1961 sur le site du Tricastin, produit principalement de l'UF_6 pour les besoins de la fabrication du combustible nucléaire. En marge de cette activité principale, COMURHEX fabrique divers produits fluorés tels que le trifluorure de chlore (ClF_3). Cette production permet de valoriser l'excès de fluor résultant de l'électrolyse de l'acide fluorhydrique (HF).

La fabrication d'UF_6 est réalisée à partir d'uranium naturel dans une partie de l'usine relevant de la règlementation des ICPE ; celle réalisée à partir d'uranium de retraitement était assurée dans une partie de l'usine constituant une INB, arrêtée depuis 2003.

Cette dernière, l'INB 105, est principalement constituée de deux ateliers :

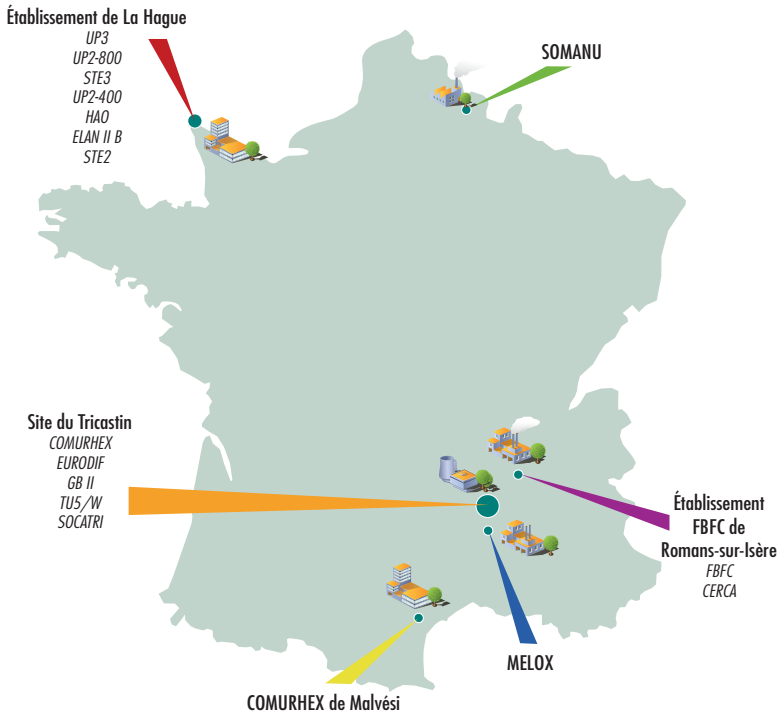
- la structure 2 000, qui transformait le nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ de retraitement en tétrafluorure d'uranium (UF_4) ou en sesquioxyde d'uranium (U_3O_8) ;
- la structure 2 450, qui transformait l'UF_4 (dont la teneur en isotope 235 de l'uranium est comprise entre 1 et 2,5 %) provenant de la structure 2 000 en UF_6. Cet UF_6 était destiné à l'enrichissement de l'uranium de retraitement en vue de son recyclage en réacteur.

Par ailleurs, l'installation COMURHEX II (stockage et distribution d'acide fluorhydrique) dont l'activité vise à remplacer les unités actuelles de conversion, classées également ICPE, qui vont être arrêtées et démantelées, a été autorisée par l'arrêté préfectoral n° 10-3095 du 23 juillet 2010. Elle a été mise en service en octobre 2013.

Depuis la parution du décret du 26 avril 2012 modifiant le périmètre de cette installation, l'ASN est compétente pour assurer le suivi de l'ensemble des installations, INB et ICPE coexistantes sur le périmètre de COMURHEX

Depuis novembre 2013, l'INB COMURHEX est exploitée par AREVA NC après l'autorisation de changement d'exploitant délivrée par le décret n°2013-885 du 1er octobre 2013 et par la décision n° 2013-DC-0376 de l'ASN du 29 octobre 2013 constatant que la société AREVA NC respecte ses obligations résultant de l'application des articles L. 594-1 et L. 594-2 du code de l'environnement relatifs à la constitution de provisions dédiées au sein des comptes des producteurs de déchets pour le financement de la gestion des déchets à vie longue. L'ASN a également autorisé le changement d'exploitant des ICPE de COMURHEX Tricastin après consultation du Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques de la Drôme.

Carte des installations du cycle du combustible



L'exploitant a déclaré à l'ASN, le 13 octobre 2008, la mise à l'arrêt définitif de l'INB 105 au 31 décembre 2008. La société AREVA NC doit déposer prochainement un dossier de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD-DEM) de l'INB 105 (voir le point 2-3-2 du chapitre 15).

L'usine d'enrichissement par diffusion gazeuse EURODIF

Les productions industrielles de l'usine EURODIF ont cessé le 7 juin 2012 à la suite d'un accord délivré par l'ASN le 11 mai 2012. L'exploitant prépare actuellement sa demande de MAD-DEM de l'installation. Ces opérations devraient s'étendre sur une trentaine d'années. Elles doivent être anticipées (inventaires, caractérisations) au vu des masses de matériaux à récupérer - de l'ordre de 130 000 tonnes d'acier pour les diffuseurs par exemple selon les estimations actuelles - afin d'optimiser les traitements, les démontages, le transport et les filières d'élimination.

Le projet PRISME (Projet de rinçage intensif suivi de la mise à l'air EURODIF), qui consiste à effectuer des opérations de rinçages répétés des barrières avec du trifluorure de chlore (ClF_3) afin de récupérer la quasi totalité de l'uranium déposé et de permettre le recyclage du métal dans des filières nucléaires, a été autorisé par le décret n° 2013-424 du 24 mai 2013. De plus, les autorisations de rejets et de prélèvements d'eau ont été modifiées par décisions de l'ASN du 16 juillet 2013. Ces opérations ont débuté au deuxième trimestre 2013 et devront se terminer en 2015. À la fin des opérations PRISME, l'exploitant déposera sa demande de MAD-DEM de l'installation.

Les opérations de rinçages ont été suspendues fin septembre à la suite d'un événement d'exploitation impliquant du ClF_3, une matière particulièrement dangereuse (toxique et très réactive). Après avoir vérifié la conformité des installations impliquées, corrigé les anomalies détectées et tiré le retour d'expérience de cet événement, les introductions et recyclages de ClF_3 ont repris fin octobre et les extractions début décembre.

L'usine d'enrichissement par ultracentrifugation GEORGES BESSE II

L'usine GB II (INB 168), exploitée par la Société d'enrichissement du Tricastin (SET), met en œuvre le procédé d'ultracentrifugation gazeuse pour enrichir l'uranium en isotope 235. Le principe de ce procédé consiste à injecter de l'UF_6 dans un bol cylindrique lancé en rotation à très haute vitesse. Sous l'effet de la force centrifuge, les molécules les plus lourdes (contenant l'uranium 238) se concentrent à la périphérie, tandis que les plus légères (contenant l'uranium 235) sont récupérées au centre.

Ce procédé remplace le procédé de diffusion gazeuse qui était utilisé à EURODIF jusqu'en mai 2012. Il présente deux avantages importants par rapport au procédé d'EURODIF : il est nettement moins consommateur en énergie électrique (75 MW contre 3 000 MW à production équivalente) et il est plus sûr. En effet, les quantités de matière nucléaire présentes dans les cascades de centrifugeuses sont notablement réduites (3 t par unité sur GB II au lieu de 3000 t sur EURODIF) et mises en œuvre sous forme gazeuse à faible pression.

La création de l'usine GEORGES BESSE II (GB II), composée de deux unités d'enrichissement distinctes (unités Sud et Nord) et de l'atelier support (REC II), a été autorisée par décret le 27 avril 2007. Le décret du 27 décembre 2011 a modifié ce décret en autorisant la mise en œuvre d'uranium issu du recyclage de combustible usé dans l'atelier support REC II et l'adaptation du périmètre de l'installation.

Parc d'entreposage P19 dans l'usine AREVA de Pierrelatte – Site du Tricastin – Janvier 2014

L'ASN a autorisé, début 2009, la mise en service de l'unité Sud d'enrichissement sous réserve du respect de prescriptions encadrant les conditions de démarrage et d'exploitation de l'usine de centrifugation. En mars 2010, l'ASN a également prescrit un ensemble de modalités relatives aux essais intéressant la sûreté, préalable à la première introduction d'UF_6 dans l'usine. Le processus de mise en service de l'unité Sud s'est poursuivi en 2011 avec le démarrage industriel de la première cascade de centrifugeuses. Du fait du caractère modulaire de l'usine, l'exploitant a ensuite successivement mis en production les différentes cascades des différents modules. Fin 2013, 7 des 8 modules de l'unité Sud sont en production.

L'unité Nord est construite sur le même modèle que l'unité Sud mais n'est composée que de 6 modules au lieu de 8 et a la spécificité de pouvoir enrichir de l'uranium issu du traitement de combustible usé dans la première paire de modules. L'autorisation de mise en service de cette unité a été donnée par l'ASN le 31 janvier 2013. L'enrichissement d'uranium de retraitement est soumis, selon les dispositions de la décision de mise en service, à autorisation préalable de l'ASN. Fin 2013, 3 modules sur 6 sont en fonctionnement.

La demande de mise en service de l'atelier support REC II, où sont notamment réalisées les opérations de transfert et d'échantillonnage, est en cours d'instruction. L'exploitant procède actuellement aux essais en phase inactive.

Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère

À l'issue du processus d'enrichissement de l'uranium, le combustible nucléaire est fabriqué dans différentes installations en fonction du type de réacteurs auxquels il est destiné. La fabrication de combustibles pour les réacteurs électronucléaires implique de transformer l'UF_6 en poudre d'oxyde d'uranium. Les pastilles fabriquées dans l'usine FBFC à partir de cette poudre constitueront les crayons de combustible, lesquels seront réunis pour former les assemblages. Quant aux réacteurs expérimentaux, certains d'entre eux utilisent de l'uranium très enrichi, sous forme métal. Ces combustibles sont fabriqués par FBFC dans l'usine CERCA de Romans-sur-Isère.

Les deux INB implantées sur le site de Romans-sur-Isère, CERCA et FBFC, sont exploitées par la société FBFC, qui fait partie du groupe AREVA. La société FBFC est, au sens de la réglementation, l'exploitant nucléaire unique du site.

L'ASN considère que FBFC doit améliorer fortement sa rigueur d'exploitation et le management de la sûreté. C'est pourquoi le collège de l'ASN a convoqué la direction de FBFC et d'AREVA pour présenter un plan de redressement de la situation. L'ASN prévoit d'encadrer par des prescriptions les principales actions d'améliorations.

Par décision de l'ASN du 25 juillet 2013, l'exploitant de FBFC a été mis en demeure de se mettre en conformité avec les dispositions de l'article 1er de la décision du 26 juin 2012 fixant des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté (ECS). L'exploitant devra ainsi mettre en œuvre des solutions transitoires ou des aménagements des locaux de gestion des situations d'urgence existants, permettant d'assurer la gestion d'une crise éventuelle faisant suite à un événement sismique ou d'inondation extrême jusqu'à la construction, prévue en 2016, de locaux robustes à ce type d'aléa. Le délai de mise en conformité a été fixé à 4 mois à compter de la notification des décisions aux exploitants (le 29 juillet 2013). FBFC a respecté les dispositions de cette mise en demeure.

Au cours de l'année 2013, l'ASN a également procédé à l'instruction des dossiers de changement d'exploitants déposés par FBFC en décembre 2012, demandant la reprise des deux installations par AREVA NC. L'instruction de ce dossier, qui soulève des questions en lien avec les points abordés au cours de l'audition de FBFC, est en cours à l'ASN.

Usine de fabrication de combustibles nucléaires FBFC

La production de l'usine FBFC, sous forme de poudre d'oxyde d'uranium ou d'assemblages combustibles, est exclusivement destinée à alimenter les réacteurs de la filière à eau légère (REP ou REB).

Le fonctionnement de cette usine est réglementé par un décret autorisant sa création, datant de 1978 et modifié en 2006 pour permettre une augmentation de capacité de production.

Le renouvellement de l'outil industriel de l'installation, commencé en 2005, est terminé.

La dégradation significative des conditions d'exploitation de l'atelier de recyclage a conduit le collège à mettre en demeure FBFC d'effectuer des aménagements sur les rétentions (décision n° 2013-DC-0340 du 19 mars 2013). L'inspection de recollement réalisée le 17 septembre 2013 a montré que ces travaux étaient en cours d'achèvement.

En parallèle, l'exploitant de l'installation a déposé le 28 juin 2013 son rapport décennal de réexamen de sûreté. Cette étude n'étant pas satisfaisante, l'ASN a demandé sa révision complète.

Usine de fabrication de combustibles nucléaires CERCA

L'usine CERCA est constituée d'un ensemble d'ateliers destinés à la fabrication de combustibles à base d'uranium très enrichi pour les réacteurs expérimentaux.

Cette usine, l'une des plus anciennes installations nucléaires françaises, a été mise en service avant la réglementation sur les INB. Cette installation a donc été simplement déclarée à l'administration en 1967.

Afin d'améliorer l'encadrement réglementaire des activités menées dans l'installation, l'élaboration de prescriptions prévues par le code de l'environnement a été engagée par l'ASN. Ce processus devrait se concrétiser par une décision de l'ASN en 2014.

1-2 L'aval du cycle du combustible

1-2-1 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MELOX

L'usine MELOX, implantée à Marcoule, est aujourd'hui la seule installation industrielle au monde produisant du combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium.

Par décret du 20 mars 2007, MELOX a été autorisée à porter à 195 tonnes de métal lourd le niveau de production annuelle. Depuis lors, la production a toujours été en-deçà de cette limite réglementaire. Néanmoins, l'ASN reste particulièrement attentive à l'adaptation de l'organisation au niveau de production ainsi qu'aux actions d'optimisation de la radioprotection des travailleurs.

Le dossier de réexamen de sûreté de l'installation a été transmis par l'exploitant le 21 septembre 2011. Le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GPU) s'est réuni en mai 2013 pour rendre un avis sur le dossier de réexamen de sûreté. Les principaux enjeux issus du réexamen sont la maîtrise de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants et l'adaptation de l'installation et de son organisation à l'évolution de la composition du MOX ainsi que la protection contre le risque de criticité et contre le risque d'incendie. Les conclusions du réexamen feront l'objet d'une décision de l'ASN et d'un rapport au ministre en charge de la sûreté nucléaire.

En 2013, l'ASN a noté des progrès de la part de MELOX SA dans la prise en compte des enjeux de criticité et de surveillance des opérations sous-traitées. Concernant la répétition d'événements de rupture de confinement dont l'installation avait fait l'objet, l'ASN a noté que des actions visant à améliorer la qualité du confinement statique ont été mises en œuvre. L'efficacité des protections radiologiques et l'ergonomie aux postes de travail demeurent des enjeux forts pour l'installation.

MELOX a déposé un dossier de demande de changement d'exploitant de MELOX SA à AREVA NC en décembre 2012. Le décret autorisant la société AREVA NC à prendre en charge l'exploitation de l'installation MELOX est paru le 5 décembre 2013. La décision de l'ASN du 17 décembre 2013 par laquelle elle constate qu'AREVA NC s'est conformé aux obligations relatives aux charges à long terme rend effectif ce changement d'exploitant qui a eu lieu le 31 décembre 2013.

MELOX a également déposé en 2012 une demande d'autorisation pour mettre en œuvre le processus d'autorisation interne. Ce dossier est en cours d'instruction à l'ASN.

Boites à gants de l'installation MELOX à Marcoule

1-2-2 Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague

L'établissement de La Hague, destiné au retraitement des combustibles irradiés dans les réacteurs nucléaires, est exploité par AREVA NC.

La mise en service des différents ateliers des usines UP3-A, UP2-800 et de la station de traitement des effluents STE3 s'est déroulée de 1986 (réception et entreposage des combustibles usés) à 1994 (atelier de vitrification), avec la mise en service de la majorité des ateliers de procédé en 1989-1990.

Les décrets du 10 janvier 2003 fixent la capacité individuelle de chacune des deux usines à 1 000 tonnes par an comptées en quantité de métal avant passage en réacteur (U ou Pu) et limitent la capacité totale des deux usines à 1 700 tonnes par an.

Les limites et conditions de rejets et de prélèvements d'eau ont été révisées par l'arrêté du 8 janvier 2007.

Le traitement des combustibles irradiés dans l'usine UP2-400 est arrêté depuis le 1er janvier 2004.

Opérations réalisées dans les usines

La chaîne principale de ces installations comprend des installations de réception et d'entreposage des combustibles usés, de cisaillage et de dissolution de ceux-ci, de séparation chimique des produits de fission, de l'uranium et du plutonium, de purification de l'uranium et du plutonium et de traitement des effluents, ainsi que de conditionnement des déchets.

La réception des emballages de transport et l'entreposage du combustible usé sont les premières opérations effectuées dans l'usine. À leur arrivée à l'usine de retraitement, les emballages sont déchargés, soit sous eau en piscine, soit à sec en cellule blindée étanche. Le combustible est alors entreposé dans des piscines.

Le combustible usé, après cisaillage des crayons, est séparé de sa gaine métallique au cours d'une opération de dissolution à l'acide nitrique. Les morceaux de gaine, insolubles dans l'acide nitrique, sont évacués du dissolveur, rincés à l'acide puis à l'eau et transférés vers une unité de conditionnement.

La phase de séparation des solutions consiste à séparer l'uranium et le plutonium des produits de fission et des autres éléments transuraniens, puis l'uranium du plutonium.

Après purification, l'uranium, sous forme de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$, est concentré et entreposé. Il est destiné à être converti en un composé solide (U_3O_8) dans l'installation TU5 de Pierrelatte.

Après purification et concentration, le plutonium est précipité par de l'acide oxalique, séché, calciné en oxyde de plutonium, conditionné en boîtes étanches et entreposé. Le plutonium peut être utilisé dans la fabrication de combustibles MOX.

Les opérations de production, depuis le cisaillage jusqu'aux produits finis, mettent en œuvre des procédés chimiques et produisent des effluents gazeux et liquides. Ces opérations créent également des déchets dits « de structure ».

Les effluents gazeux se dégagent principalement lors du cisaillage des gaines et pendant l'opération de dissolution à l'ébullition. Le traitement de ces rejets s'effectue par lavage dans une unité de traitement des gaz. Les gaz radioactifs résiduaires, en particulier le krypton et le tritium, sont contrôlés avant d'être rejetés dans l'atmosphère.

Les effluents liquides sont traités et généralement recyclés. Certains radionucléides, tels que ceux de l'iode et le tritium, sont dirigés, après contrôle, dans l'émissaire marin de rejet en mer. Les autres sont dirigés vers des ateliers où ils seront incorporés dans une matrice solide (verre ou bitume).

Le conditionnement des déchets solides est effectué sur le site. Deux méthodes sont utilisées : le compactage et l'enrobage dans du ciment.

Les déchets radioactifs solides issus du traitement des combustibles irradiés des réacteurs français sont, selon leur composition, envoyés au Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte de Soulaines (voir chapitre 16) ou entreposés sur le site AREVA de La Hague en l'attente d'une solution pour leur stockage définitif.

Conformément à l'article L. 542-2 du code de l'environnement relatif à la gestion des déchets radioactifs, les déchets radioactifs issus du traitement des combustibles irradiés d'origine étrangère sont réexpédiés à leurs propriétaires. Afin de garantir une répartition équitable des déchets entre ses différents clients, l'exploitant a proposé un système comptable permettant le suivi des entrées et des sorties de l'usine de La Hague. Ce système a été approuvé par arrêté du ministre chargé de l'énergie du 2 octobre 2008.

1-2-3 Les évolutions des usines

Domaine de fonctionnement autorisé des usines

Les décrets du 12 mai 1981 d'autorisation de création des installations nucléaires du site de La Hague ont été modifiés en 2003 afin notamment de permettre l'évolution des activités des installations dans des conditions satisfaisantes de sûreté et de protection de l'environnement.

Par décision du 5 juin 2012, AREVA NC a été autorisé à recevoir sur le site de La Hague, en vue d'un traitement, des combustibles irradiés dans les réacteurs Célestin de Marcoule dont les caractéristiques nucléaires sont couvertes par les décrets du 12 mai 1981.

Les installations de La Hague

• INB 80 :	atelier haute activité oxyde (HAO)
HAO/Nord :	atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés
HAO/Sud :	atelier de cisaillage et de dissolution des éléments combustibles usés
• INB 33 :	usine UP2-400, première unité de retraitement
HA/DE :	atelier de séparation de l'uranium et du plutonium des produits de fission
HAPF/SPF (1 à 3) :	atelier de concentration et d'entreposage des produits de fission
MAU :	atelier de séparation de l'uranium et du plutonium, de purification et d'entreposage de l'uranium sous forme de nitrate d'uranyle
MAPu :	atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium
LCC :	laboratoire central de contrôle qualité des produits
ACR :	atelier de conditionnement des résines
• INB 38 :	installation STE2 : collecte, traitement des effluents et entreposage des boues de précipitation et atelier AT1, installation prototype en cours de démantèlement
• INB 47 :	atelier ELAN II B, installation de recherche du CEA en cours de démantèlement
• INB 116 :	usine UP3-A
Atelier T0 :	atelier de déchargement à sec des éléments combustibles usés
Piscines D et E :	piscines d'entreposage des éléments combustibles usés
T1 :	atelier de cisaillage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues
T2 :	atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, et de concentration/entreposage des solutions de produits de fission
T3/T5 :	ateliers de purification et d'entreposage du nitrate d'uranyle
T4 :	atelier de purification, de conversion en oxyde et de conditionnement du plutonium
T7 :	atelier de vitrification des produits de fission
BSI :	atelier d'entreposage de l'oxyde de plutonium
BC :	salle de conduite de l'usine, atelier de distribution des réactifs et laboratoires de contrôle de marche du procédé
ACC :	atelier de compactage des coques et embouts
AD2 :	atelier de conditionnement des déchets technologiques
ADT :	aire de transit des déchets
EDS :	entreposage de déchets solides
D/E EDS :	désentreposage/entreposage de déchets solides
ECC :	ateliers d'entreposage et de reprise des déchets technologiques et de structures conditionnés
E/EV sud-est :	atelier d'entreposage des résidus vitrifiés (extension EEVLH)
• INB 117 :	usine UP2-800
NPH :	atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés en piscine
Piscine C :	piscine d'entreposage des éléments combustibles usés
R1 :	atelier de cisaillage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues (incluant l'URP : atelier de redissolution du plutonium)
R2 :	atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission et de concentration des solutions de produits de fission (incluant l'UCD : unité centralisée de traitement des déchets alpha)
R4 :	atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium
SPF (4, 5, 6) :	ateliers d'entreposage des produits de fission
BST1 :	atelier de deuxième conditionnement et d'entreposage de l'oxyde de plutonium
R7 :	atelier de vitrification des produits de fission
AML – AMEC :	ateliers de réception et d'entretien des emballages
• INB 118 :	installation STE3 : collecte, traitement des effluents et entreposage des colis bitumés
D/E EB :	entreposage déchets alpha
MDS/b :	minéralisation des déchets de solvant

En 2013, AREVA NC a également demandé l'autorisation d'étendre le domaine de fonctionnement de ses usines pour d'une part, la réception et l'entreposage, en vue d'un traitement, des aiguilles de combustibles irradiés dans le réacteur Phénix et d'autre part, pour le traitement des combustibles à base d'uranium de retraitement enrichi (URE), tout en restant dans le domaine de fonctionnement prévu par les décrets du 12 mai 1981. Ces dossiers sont en cours d'instruction par l'ASN.

Projet creuset froid

Entre 1966 et 1985, le traitement de combustibles de type UMo (alliage d'uranium et de molybdène) et UMoSnAl (alliage d'uranium, de molybdène, d'étain et d'aluminium) provenant des réacteurs de la filière UNGG (uranium naturel-graphite-gaz) a produit des concentrats de produits de fission avec une forte concentration en molybdène et en phosphore, qui sont des éléments difficiles à incorporer dans une matrice vitreuse alumino-boro-silicatée utilisée habituellement dans l'atelier de vitrification de l'établissement. Ceux-ci ont été entreposés dans les cuves de l'atelier SPF2 en attendant une incorporation possible dans une matrice de verre. Les recherches d'AREVA NC d'un procédé de conditionnement ont abouti à la mise au point d'une matrice alumino-silico-phosphatée de type vitrocéramique, qui permettrait une incorporation massique importante d'oxyde de molybdène MoO_3 et qui présente une bonne tenue à la lixiviation. L'élaboration de ce verre se fait en creuset froid. Le verre coulé dans ce creuset est chauffé par induction et la structure métallique du creuset est refroidie à l'extérieur, ce qui permet la formation d'un auto-creuset protecteur et l'obtention de températures élevées au centre de celui-ci.

Par décision du 22 décembre 2009, l'ASN a autorisé, sous réserve du respect de prescriptions, l'utilisation du procédé de vitrification en creuset froid dans la chaîne B de l'atelier R7. La mise en exploitation de la chaîne ainsi configurée a eu lieu le 17 juin 2010. L'ASN a autorisé par décision du 14 juin 2011 l'alimentation du creuset froid en solutions de produits de fission contenant du molybdène provenant des déchets anciens (voir point sur la reprise des déchets anciens).

Réexamens de sûreté

L'article L. 593-18 du code de l'environnement dispose que l'exploitant réalise tous les dix ans un réexamen de sûreté en prenant en compte les meilleures pratiques internationales.

L'ASN a examiné, en 2008, les conclusions du réexamen de sûreté de l'INB 118 qui comprend la station de traitement des effluents (STE3), l'installation de minéralisation des solvants (MDS-B) et la conduite de rejets en mer. L'ASN est particulièrement attentive à l'échéancier de réponse aux engagements de l'exploitant pris lors de ce réexamen de sûreté. L'ASN constate que, globalement, l'exploitant a pris du retard sur ses engagements initiaux tant pour les délais de réponse que pour leur mise en œuvre, en particulier pour la réalisation des examens de conformité de l'installation et le traitement des déchets anciens.

L'exploitant a transmis en 2010 le rapport de réexamen de sûreté de l'INB 116 (usine UP3-A) et engagé celui de l'INB 117 (usine UP2-800).

L'ASN a demandé à son appui technique l'IRSN d'examiner la pertinence et la qualité du réexamen de l'usine UP3-A effectué par l'exploitant ; le résultat de l'expertise de l'IRSN sera présenté devant le GPU à l'occasion de cinq réunions qui s'étaleront de mi-2012 à 2014. La première réunion du GPU a eu lieu le 27 juin 2012. Elle a permis d'examiner la méthode et les données utilisées par AREVA NC pour réaliser ce réexamen ainsi que la démarche d'identification des éléments importants pour la sûreté (EIS) et son application à l'INB 116. La deuxième réunion du GPU s'est tenue le 12 juin 2013 au cours de laquelle a été examiné le retour d'expérience de l'exploitation, notamment au regard des incidents survenus. Les prochaines réunions du GPU s'attacheront à statuer sur le niveau de sûreté actuel et pour les dix années à venir de l'usine UP3-A, en examinant successivement :

– la sûreté des emballages de transports internes ;
– la conformité des éléments importants pour la protection (EIP) (voir chapitre 3) des ateliers constituant l'usine UP3-A aux exigences de sûreté définies, notamment au regard des évolutions qu'ils ont pu subir et de leur vieillissement ;
– la réévaluation de sûreté réalisée par l'exploitant, notamment au regard de l'évolution des réglementations et des meilleures pratiques en matière de sûreté et de radioprotection ainsi que du retour d'expérience tiré de l'exploitation de l'installation ;
– le programme d'actions établi par l'exploitant pour améliorer la sûreté de son installation.

Les conclusions du réexamen feront l'objet d'une décision de l'ASN et d'un rapport au ministre en charge de la sûreté nucléaire.

Systèmes d'autorisations internes des modifications mineures

L'exploitant a demandé en 2008 la mise en place d'un système d'autorisations internes tel que prévu à l'article 27 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. L'ASN a approuvé ce système par la décision du 14 décembre 2010, qui est applicable depuis le 1er janvier 2011. Ce système prévoit deux niveaux d'autorisations internes en fonction de l'importance des opérations et des enjeux de radioprotection et de sûreté associés. Avant d'être autorisée, l'opération ou la modification envisagée est ainsi évaluée, selon le niveau déterminé, soit par un spécialiste de sûreté indépendant de l'unité d'exploitation demandeuse, soit par une Commission d'évaluation des autorisations internes (CEDAI) pour les opérations les plus importantes. L'ASN a vérifié en 2013 le bon fonctionnement de ce système au cours d'inspections spécialement dédiées. Elle examine une fois par an le programme prévisionnel des opérations dont l'autorisation relève de ce système ainsi que le bilan annuel transmis par AREVA. L'ASN est en attente du retour d'expérience du fonctionnement du système d'autorisations internes qu'AREVA doit transmettre au bout de 3 ans de mise en œuvre.

Construction d'une extension des entreposages de colis de déchets vitrifiés

En 2007, AREVA NC a décidé la construction d'une extension de l'entreposage EEVSE, dénommée Extension d'entreposage des verres sur le site de La Hague (EEVLH), afin d'anticiper la saturation des capacités d'entreposage des colis de déchets vitrifiés du site de La Hague (R7, T7 et EEVSE) estimée au second semestre 2013. Cette extension comporte deux fosses, dites fosses 30 et 40, chacune permettant d'augmenter la capacité d'entreposage de l'installation existante de 4 199 colis. L'extension reprend les principales options de conception de l'installation EEVSE.

La construction de l'installation EEVLH a été achevée en 2013 et dans un premier temps, seule la fosse 30 a été équipée de ses puits d'entreposage. Après autorisation de l'ASN par décision du 12 septembre 2013, cette fosse 30 a été mise partiellement en service le 17 septembre 2013 avec une limitation des capacités d'entreposage à six colis de déchets vitrifiés par puits. L'exploitant devra compléter son analyse de sûreté afin de lever les limitations d'exploitation actuelles.

Remplacement de l'évaporateur de l'atelier de vitrification des solutions concentrées de produits de fission

En 2011, AREVA NC a mis en évidence plusieurs percements de l'enveloppe d'un évaporateur permettant la concentration des solutions de produits de fission dans l'atelier R7. Cet évaporateur n'a pas pu être remis en service et doit à présent être remplacé. L'exploitant a transmis à l'ASN mi-2012 un dossier présentant les options de sûreté qu'il a retenu pour la conception du nouvel évaporateur en remplacement de l'ancien équipement. L'instruction de ce dossier s'est poursuivie en 2013.

Nouvelles unités envisagées

AREVA NC a dégagé des marges vis-à-vis de ses capacités d'entreposage de colis de déchets vitrifiés sur le site de La Hague en mettant en service en 2013 la fosse 30 de l'extension EEVLH. Néanmoins, les projections relatives aux capacités d'entreposages de ces colis montrent un besoin de doublement des capacités actuelles à l'horizon 2017-2018. L'exploitant envisage de construire une installation équivalente à EEVLH, dénommée EEVLH 2, comportant deux nouvelles fosses. Dans cet objectif, AREVA NC a transmis, le 4 juin 2013, au ministre chargé de la sûreté nucléaire, un dossier de demande d'autorisation de modification de l'usine UP3-A (INB 116) afin d'augmenter sa capacité d'entreposage de conteneurs standards de déchets vitrifiés (CSD-V) :

– 4 199 places supplémentaires avec l'équipement de la fosse 40 de l'extension EEVLH ;
– 8 398 places supplémentaires avec la construction de l'extension EEVLH 2 (fosses 50 et 60).

Ce dossier est actuellement en cours d'instruction par l'ASN.

Par ailleurs, AREVA NC a déposé, le 4 mai 2012, auprès du ministre chargé de la sûreté nucléaire, un dossier de demande d'autorisation de modification de l'INB 118. Cette demande de modification a pour objet de permettre le traitement et le conditionnement des boues entreposées dans l'atelier STE2, au moyen d'un nouveau procédé devant être mis en œuvre au sein d'un bâtiment existant de l'atelier STE3, en remplacement d'une des deux chaînes de bitumage (chaîne A). Ce procédé comportera :

– le séchage des boues de traitement de STE2 ;
– le compactage des poudres issues du séchage, sous forme de pastilles ;
– le conditionnement des pastilles dans un colis rempli d'un matériau inerte (colis C5) ;
– l'entreposage des colis C5, dans l'attente de l'ouverture de la filière de gestion à long terme.

Ce dossier est actuellement en cours d'instruction par l'ASN.

Enfin, AREVA NC a présenté en juillet 2011 à l'ASN un projet de rénovation complète du parc de chaudières qui assure la production de l'énergie nécessaire au fonctionnement des usines de La Hague. AREVA NC prévoit de les remplacer par une chaufferie biomasse au bois et deux nouvelles chaudières au fioul. Ces installations sont soumises respectivement à autorisation en tant qu'ICPE individuelle et à déclaration en tant qu'équipements nécessaires au fonctionnement de l'INB. En effet, AREVA a indiqué dans son dossier que les chaudières à fioul étaient suffisantes pour fournir l'énergie nécessaire à un fonctionnement sûr des usines et que, en cas de défaillance de la chaudière biomasse, la reprise par ces dernières serait immédiate. Ce projet, nécessitant une extension du périmètre de l'INB 117, est actuellement en attente de la validation du Plan local d'urbanisme (PLU) des communes limitrophes au site de La Hague.

1-2-4 Les installations anciennes d'AREVA NC de La Hague

La reprise des déchets anciens

Contrairement au conditionnement en ligne des déchets produits par les nouvelles usines UP2-800 et UP3-A de La Hague, la majeure partie des déchets produits par la première usine UP2-400 a été entreposée sans conditionnement définitif. Les opérations de reprise de ces déchets sont techniquement délicates et nécessitent la mise en œuvre de moyens importants. Les difficultés liées à l'ancienneté des déchets, en particulier la nécessité d'une caractérisation préalable à toute opération de reprise et de traitement, confortent l'ASN dans ses exigences à l'égard des exploitants d'évaluer, dans tout projet, la production des déchets et de prévoir un traitement et un conditionnement au fur et à mesure de leur production. La reprise des déchets contenus dans les entreposages anciens du site de La Hague est en outre un préalable aux opérations de démantèlement et d'assainissement de ces entreposages.

La reprise des déchets anciens du site de La Hague est donc un sujet que l'ASN suit particulièrement en raison des forts enjeux de sûreté et de radioprotection qui y sont associés. De plus, la reprise des déchets anciens du site correspond à un engagement important du groupe AREVA pris dans le cadre des autorisations ministérielles de démarrage des nouvelles usines de traitement de combustibles usés (UP3-A et UP2-800) dans les années 1990.

Le planning initialement prévu pour la reprise de ces déchets a fortement dérivé dans les années 2000 et continue de dériver en 2013. L'ASN considère que les échéances ne doivent plus être reportées, car les bâtiments dans lesquels ces déchets anciens sont entreposés vieillissent et ne répondent plus aux normes actuelles de sûreté. En particulier, l'ASN considère qu'il est nécessaire qu'AREVA NC entreprenne au plus tôt la reprise des déchets anciens produits par le fonctionnement de l'usine UP2-400, notamment les boues entreposées dans les silos STE2, les déchets des silos HAO et 130 ainsi que les solutions de produits de fission entreposées dans l'unité SPF2.

Les solutions pour les filières d'élimination ou de nouveaux entreposages intermédiaires doivent être définitivement décidées car leur mise en œuvre correspond à des projets d'envergure : les reporter davantage mettrait en jeu le respect des échéances fixées par la loi déchets du 28 juin 2006 qui dispose que les propriétaires de déchets de moyenne activité à vie longue produits avant 2015 les conditionnent au plus tard en 2030.

Au regard des éléments mentionnés ci-dessus, l'ASN élabore un projet de décision sur le programme de reprise et de conditionnement des déchets (RCD) visant notamment à encadrer réglementairement l'avancement et la réalisation de ce programme selon les enjeux de sûreté des opérations.

Par ailleurs, le collège de l'ASN a auditionné AREVA NC le 24 juin 2013. Au cours de cette audition, l'ASN a rappelé à

AREVA NC qu'elle serait particulièrement attentive au respect des délais concernant le programme de RCD.

Boues STE2

Depuis 2010, le scénario concernant la reprise et le conditionnement des boues STE2 est stabilisé et consiste en un transfert des boues dans l'INB 118 (STE3) pour traitement et conditionnement via un nouveau procédé à construire. Les colis de déchets associés envisagés sont appelés colis C5.

AREVA NC a déposé en 2012, auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire, un dossier de demande de modification du décret d'autorisation de création de l'INB 118, actuellement en cours d'instruction, afin de pouvoir implanter le nouveau procédé de conditionnement des boues de STE2 envisagé décrit ci-dessus (voir point sur les évolutions des usines). La reprise de ces boues devra être achevée au plus tard au 31 décembre 2030 selon les dispositions de la loi déchets du 28 juin 2006.

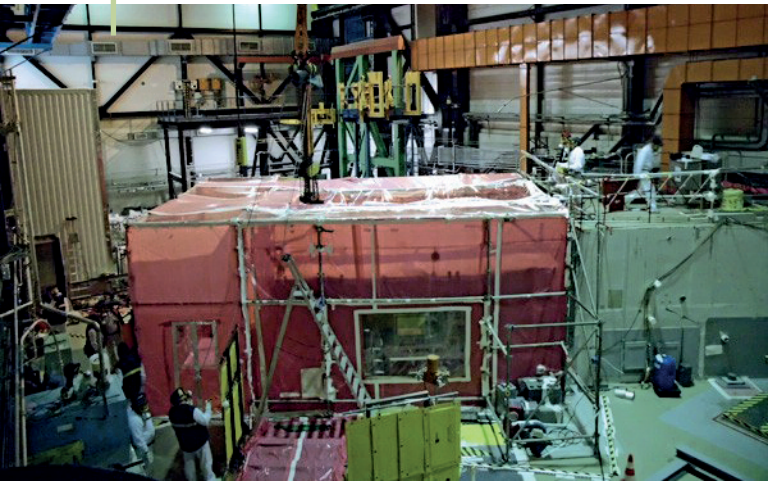
Silo HAO

Le silo HAO contient différents déchets constitués de coques et embouts, de fines poussières provenant essentiellement du cisaillage, de résines et de déchets technologiques issus de l'exploitation de l'atelier HAO entre 1976 et 1997. Les opérations de reprise des déchets de ce silo nécessitent en préalable le démontage des équipements implantés sur la dalle du silo, la construction d'une cellule de reprise, ainsi que la qualification des matériels à utiliser. Les coques et embouts du silo HAO sont prévus d'être conditionnés et compactés dans l'atelier de compactage des coques et embouts (ACC) puis entreposés dans l'atelier d'entreposage des coques compactées (ECC). Les fines et résines seront cimentées directement dans la cellule de reprise à construire puis entreposées dans l'atelier D/E EDS.

Le 13 mars 2012, l'ASN a autorisé AREVA NC à procéder aux opérations préparatoires aux opérations de RCD du silo HAO et du SOC. Ces opérations concernent notamment le démontage des équipements implantés sur la dalle du silo. Ces travaux en cours en 2013 se poursuivront en 2014.

Les dossiers requis en vue de l'agrément des colis de conditionnement des fines et résines et des coques et embouts seront transmis par AREVA NC à la fin de l'année 2013.

Chantier de reprise et conditionnement des déchets au silo HAO (La Hague) – Mai 2013



L'ASN reste attentive aux délais de mise en œuvre effective des opérations de reprise et de conditionnement des déchets qui devront être achevées au plus tard le 31 décembre 2022 conformément aux dispositions du décret n° 2009-961 de MAD-DEM de l'atelier HAO.

Silo 130

À la suite du report de la reprise des déchets du silo 130 par l'exploitant et en raison de la conception ancienne de ce dernier et d'incertitudes quant à la tenue de son génie civil dans le temps, l'ASN a édicté le 29 juin 2010 des prescriptions imposant à l'exploitant des mesures de sûreté compensatoires à mettre en œuvre avant mi-2012. Ces mesures n'ayant pas été mises en œuvre par AREVA NC avant mi-2012, l'ASN a mis en demeure l'exploitant de réaliser ces opérations avant le 9 décembre 2013 par décision du 26 mars 2013. L'ASN en vérifiera la mise en place sur le terrain en 2014.

L'ASN a par ailleurs fixé au 1er juillet 2016 au plus tard le début des opérations de reprise et de conditionnement de l'ensemble des déchets. Le projet de décision RCD sur lequel l'ASN travaille permettra entre autres de renforcer son suivi de cette activité technique complexe.

Solutions anciennes de produits de fission stockées dans l'unité SPF2 de l'usine UP2-400

Pour le conditionnement des produits de fission issus du retraitement de combustibles provenant des réacteurs de la filière UNGG et contenant notamment du molybdène (PF UMo), l'exploitant a retenu la vitrification en creuset froid (voir point 1-2-3).

La mise en exploitation du creuset froid avec ces solutions anciennes a été autorisée par décision ASN du 20 juin 2011 et a débuté en juin 2011, avec l'objectif de conditionner les solutions entre 2011 et 2017. Le creuset froid est utilisé alternativement pour le conditionnement des PF UMo produisant des CSD-U et pour le conditionnement des effluents de moyenne activité produisant des CSD-B. En 2013, les premiers CSD-U ont été produits avec toutefois, du fait de difficultés techniques, une cadence de production inférieure à celle initialement prévue. En outre, à la fin de l'année 2013, le creuset froid était indisponible à la suite d'une avarie technique.

Désentreposage du bâtiment 119 de l'INB 38

Une stratégie globale a été mise en œuvre par l'exploitant afin de traiter en priorité les fûts de déchets alpha qui sont encore entreposés dans le bâtiment 119, bâtiment qui ne répond plus aux exigences de sûreté actuelles.

Ces fûts sont reconditionnés avant d'être transférés pour traitement au sein de l'unité de traitement des déchets alpha (UCD) de l'atelier R2. Ce traitement consiste en un tri mécanique des déchets alpha en vue d'identifier la fraction des déchets pour laquelle un traitement chimique par lixiviation, autre étape du traitement, est pertinent pour récupérer le plutonium. AREVA s'est engagé à l'évacuation et au traitement de l'ensemble des fûts du bâtiment 119 avant fin 2015.

En octobre 2012, l'ASN a autorisé la reprise et le conditionnement des fûts de déchets alpha issus de l'atelier AT1 actuellement entreposés dans le bâtiment 119. Ces opérations ont débuté en 2013. L'ASN a également autorisé en juin 2013, la reprise et le conditionnement des fûts de déchets contaminés par du plutonium sous forme métallique.

Foreuse de puits pour l'installation de piézomètres à La Hague

Autres projets de reprise et de conditionnement de déchets anciens

Parmi les autres projets de reprise et de conditionnement de déchets anciens, moins prioritaires, seules des ferrailles TFA du parc aux ajoncs de la zone Nord-Ouest de l'INB 38 ont été reprises en 2013.

La mise à l'arrêt définitif des installations UP2-400, HAO et STE2 et de l'atelier ELAN IIB

L'atelier ELAN IIB dédié à la fabrication de sources de césium 137 et de strontium 90 entre 1970 et 1973 est arrêté depuis 1973. Par ailleurs, le 30 décembre 2003, l'exploitant a fait part de sa décision d'arrêter au 1er janvier 2004 le traitement des combustibles irradiés dans l'usine UP2-400, composée des installations UP2-400, HAO et STE2. Cette notification était accompagnée d'un dossier présentant les opérations prévues durant la phase de préparation à la mise à l'arrêt définitif (MAD) des différents ateliers concernés de cette usine et de la station de traitement des effluents associée.

Le décret n° 2009-961 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'atelier HAO (haute activité oxyde : ancien atelier de l'usine UP2-400 dédié à la réception, au cisaillage et à la dissolution des combustibles irradiés à base d'oxyde) qui correspond à l'INB 80 a été publié le 31 juillet 2009 (voir chapitre 15). L'atelier HAO dans sa partie Nord continuera toutefois à recevoir, jusqu'en 2015, les combustibles qui ne peuvent pas être reçus dans les ateliers de tête des usines UP3 et UP2-800.

Les trois décrets n° 2013-996, 2013-997 et 2013-998 relatifs aux opérations de MAD-DEM des installations UP2-400 et STE2 et de l'atelier ELAN IIB ont été publiés le 10 novembre 2013 (voir chapitre 15).

2 Tirer le retour d'expérience de l'accident survenu à Fukushima

À l'issue du processus de priorisation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires, la quasi-totalité des sites et installations exploités par le groupe AREVA a fourni des rapports d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) le 15 septembre 2011 : l'ensemble des installations des sites de La Hague et du Tricastin, l'usine MELOX et l'usine FBFC de Romans-sur-Isère.

À l'issue des ECS des installations nucléaires prioritaires, l'ASN a considéré que les installations examinées présentaient un niveau de sûreté suffisant pour qu'elle ne demande l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles. Dans le même temps, l'ASN a considéré que la poursuite de leur exploitation nécessitait d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes.

Par ses décisions du 26 juin 2012, l'ASN a fixé aux installations du groupe AREVA évaluées en 2011, des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des ECS. Ces prescriptions imposent notamment aux exploitants les mesures suivantes :

– la proposition par l'exploitant d'un noyau dur de dispositions matérielles et organisationnelles visant à prévenir un accident grave ou en limiter la progression, limiter les rejets massifs et permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise. En particulier, des locaux de crise robustes face à la survenue d'un aléa extrême (dimensionnement au-delà du référentiel actuel avec des marges qui restent à déterminer) devront être mis en place, avant le 31 décembre 2016 ;
– la mise en place de dispositions renforcées visant à réduire les risques de dénoyage du combustible usé entreposé en piscines à La Hague ;

– pour les silos de La Hague, des études de faisabilité en vue de la mise en place de dispositifs techniques, de type enceinte géotechnique ou d'effet équivalent, visant à protéger les eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave ;
– pour les sites du Tricastin et de Romans-sur-Isère, la mise en œuvre de moyens complémentaires de réduction des conséquences d'une fuite de produits toxiques (fluorure d'hydrogène gazeux, hexafluorure d'uranium, chlore, trifluorure de chlore…) ;
– des mesures relatives à la gestion de crise et aux facteurs sociaux, organisationnels et humains (FSOH).

Les propositions du groupe AREVA pour la définition du noyau dur et des exigences associées pour l'ensemble de ses installations, y compris l'usine CERCA (Romans-sur-Isère) de fabrication de combustible pour les réacteurs de recherche exploitée par FBFC, ont été examinées par les Groupes permanents d'experts en avril 2013.

L'ASN prépare des projets de décisions relatives aux exigences associées au noyau dur sur lesquels AREVA et le public seront consultés en 2014. En parallèle, l'ASN instruit les réponses aux prescriptions des décisions du 26 juin 2012 dont les échéances étaient échelonnées. L'ASN contrôle également sur le terrain lors des inspections la mise en place des améliorations post-Fukushima.

De plus, par décisions du 27 juillet 2013, l'ASN a mis en demeure les exploitants de la plateforme AREVA du site du Tricastin et FBFC (Romans-sur-Isère) de se mettre en conformité avec les dispositions des articles 1ers des décisions du 26 juin 2012 fixant des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté. Ces prescriptions concernent la mise en œuvre de solutions alternatives ou des aménagements nécessaires des locaux de gestion des situations d'urgence existants, permettant d'assurer la gestion d'une crise éventuelle faisant suite à un événement sismique ou d'inondation jusqu'à la construction de locaux robustes. Le délai de mise en conformité a été fixé respectivement à 4 mois pour FBFC et 8 mois pour le site du Tricastin à compter de la notification des décisions aux exploitants. FBFC a respecté les termes de cette mise en demeure. Les actions entreprises par le site du Tricastin seront évaluées au 31 mars 2014.

La prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima pour les autres installations du cycle du combustible – SOMANU, la base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT) et les magasins interrégionaux de combustible (MIR) – jugées les moins prioritaires, interviendra à l'occasion des réexamens de sûreté. SOMANU a ainsi inclus un volet ECS dans son rapport de réexamen reçu en décembre 2011.

3 Le contrôle des installations du cycle du combustible

L'ASN contrôle les installations du cycle à différents niveaux :
– les grandes étapes de la vie des installations nucléaires ;
– l'organisation des exploitants au travers d'inspections menées sur le terrain ;
– la cohérence du cycle ;
– le retour d'expérience au sein des INB du cycle.

Cette partie précise comment les actions que mène l'ASN d'une façon générale se déclinent pour les installations du cycle.

3-1 Contrôler les grandes étapes de la vie des installations nucléaires

Instruire les demandes d'autorisation ou de modification des installations en fonctionnement

L'ASN est responsable du contrôle des grandes étapes de la vie de ces installations lorsqu'elles sont modifiées et propose au Gouvernement les décrets qui accompagnent ces changements ; l'ASN établit également les prescriptions qui encadrent ces grandes étapes.

Ces prescriptions édictent les exigences techniques relatives à la sûreté et celles relatives à la politique et au management de la sûreté et de la radioprotection des INB.

En 2013, l'ASN a ainsi préparé un projet de prescriptions pour l'installation CERCA. L'exploitant sera consulté et pourra remettre ses commentaires avant la finalisation de la décision.

L'ASN instruit également les dossiers de sûreté propres à chacune des INB en étant attentive à leur intégration dans le cadre plus général de la sûreté des laboratoires et usines. À ce titre, elle veille à ce que les exigences de sûreté soient déclinées de façon appropriée sur l'ensemble de ces installations et qu'elles progressent régulièrement, notamment à l'occasion des réexamens de sûreté décennaux.

Examiner les dossiers de réexamen

AREVA continue sa prise en compte des exigences réglementaires en matière de réalisation des réexamens de sûreté des installations appartenant au groupe. Cette première série de réexamens de sûreté est une évolution notable pour les installations d'AREVA et répond aux dispositions de l'article L. 593-18 du code de l'environnement.

L'examen de la méthodologie et des conclusions du réexamen de l'usine UP3-A du site de La Hague présentées par l'exploitant seront l'occasion pour AREVA d'améliorer son processus pour les réexamens à venir. L'ASN sera attentive pour la remise de chaque nouveau dossier à ce que le retour d'expérience des précédents, et notamment celui d'UP3-A en matière d'identification des EIP et des exigences définies associées, soit correctement intégré.

Contrôler les conditions de mise à l'arrêt définitif des installations

L'ASN veille également, lors de la mise à l'arrêt des installations industrielles du groupe AREVA, au respect pour chacune d'elles des exigences du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, tant pour ce qui concerne l'information de l'ASN sur les dates d'arrêt d'exploitation que la qualité des dossiers, notamment sur la prise en compte des risques liés aux changements de fonctionnement.

Examiner les dispositions prises par les services centraux en matière de sûreté

L'action de l'ASN en matière de contrôle s'exerce également au niveau des services centraux d'AREVA, responsables de la politique de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement du groupe (D3SDD). L'ASN examine la façon dont ils élaborent et assurent la mise en œuvre de cette politique dans les différents établissements du groupe. En 2013, les principaux sujets ont concerné, d'une part, l'identification des systèmes, structures et composants du noyau dur dans le cadre des actions post-Fukushima, d'autre part, l'intégration dans les référentiels de sûreté des INB des dispositions nouvelles de l'arrêté du 7 février 2012 notamment pour ce qui concerne l'identification des EIP et leurs exigences de sûreté associées, les transports internes et la maîtrise de l'impact et des nuisances des installations.

Actions de contrôle particulières menées en concertation avec l'ASND

Dans la perspective pour l'ASN de reprendre la responsabilité du contrôle de l'ensemble du site de Pierrelatte à moyen terme, l'ASN veille avec l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) à maintenir une cohérence aussi complète que possible dans l'application des exigences de sûreté et de radioprotection des installations dont elles ont chacune la charge sur le site du Tricastin. En effet, les installations relevant de l'ASND sont pour la plupart arrêtées ou en démantèlement et devraient être prochainement considérées comme des installations civiles. Les installations qui ne seront pas démantelées sont celles qui assurent actuellement le traitement des effluents et déchets de l'ensemble du site, ainsi que l'ensemble des entreposages d'uranium. Certaines de ces installations, obsolètes, doivent être remplacées par des installations neuves qui seront alors placées sous l'autorité de l'ASN. Par lettre conjointe du 29 septembre 2011, l'ASN et l'ASND ont demandé au président du directoire d'AREVA de proposer un projet de remplacement de la station de traitement de déchets du Tricastin située actuellement sur l'installation nucléaire de base secrète (INBS) en alternative au déplacement prévu de ses activités dans une installation civile ancienne ne répondant pas aux exigences de sûreté.

L'ASN et l'ASND ont mis en place un groupe de travail afin de préciser les étapes de la reprise du contrôle de la sûreté des activités de ce site par l'ASN. Il a été retenu que celui-ci s'effectuerait progressivement, au fur et à mesure de la clarification de la situation réglementaire de chaque installation, après réexamen de sûreté. Le groupe de travail a rendu ses conclusions aux deux Autorités à la fin de l'année 2010. Le processus de déclassification a été engagé pour la première étape. La fin de ce processus devrait intervenir à l'horizon 2018.

3-2 Contrôler l'organisation des exploitants pour les installations nucléaires du cycle

La sûreté des installations nucléaires relève en premier lieu de la responsabilité de l'exploitant. Dans ce cadre, l'ASN contrôle, pour chaque installation, l'organisation et les moyens retenus par l'exploitant qui lui permettent d'assumer cette responsabilité.

L'ASN n'a pas à imposer de modèle particulier d'organisation aux exploitants. Toutefois, elle peut émettre un avis ou des recommandations sur les organisations choisies, éventuellement des prescriptions sur des points particuliers identifiés, dès lors qu'elle considère qu'elles présentent des lacunes en matière de contrôle interne de la sûreté et de la radioprotection ou qu'elles ne sont pas pertinentes.

De fait, l'ASN observe le fonctionnement des organisations mises en place par les exploitants principalement au travers d'inspections, notamment celles consacrées au management de la sûreté. Les principaux points examinés dans ce cadre concernent par exemple l'éventuel sous-effectif de certains services jouant un rôle clé en matière de sûreté ou l'adéquation entre les missions et les moyens de certains services. Ces situations sont susceptibles de rendre difficile l'accomplissement des missions qui leur sont confiées et peuvent conduire à ce que les impératifs de production puissent primer sur d'autres considérations, notamment en matière de sûreté.

Dans ce cadre, l'ASN a enclenché le processus d'examen du management de la sûreté au sein du groupe AREVA pour les INB que le groupe exploite. Le dossier support de cet examen a été transmis par AREVA en janvier 2010 ; il a été examiné par le GPU en décembre 2011 qui a émis des recommandations. L'ASN a transmis à AREVA ses conclusions le 21 septembre 2012. Le suivi des actions est assuré par l'ASN sur la base des éléments régulièrement transmis par AREVA. Une inspection des services centraux d'AREVA a eu lieu le 12 décembre 2013 sur le thème de la gestion du retour d'expérience. L'ASN a ainsi pu vérifier les éléments transmis par AREVA dans le cadre des suites du GPU, et notamment l'analyse du déploiement de son processus global de retour d'expérience. Elle a identifié des axes d'amélioration dont la mise en œuvre devra être programmée. Les inspecteurs ont également pu examiner les directives de la direction centrale vers les installations. Un travail d'harmonisation des pratiques chez les différents exploitants du Groupe reste à mener.

3-2-1 La prise en compte des facteurs sociaux, organisationnels et humains

La formalisation de la prise en compte des FSOH a réellement débuté en 2005-2006 pour les installations du cycle du combustible avec l'élaboration de politiques internes propres à chaque exploitant. Cette démarche a commencé à être centralisée au niveau du groupe AREVA à compter de 2008, date à partir de laquelle les services centraux du groupe se sont dotés de spécialistes FSOH. Depuis, une politique au niveau national a été élaborée et tend à se déployer parmi les exploitants du groupe. La réunion du GPU qui s'est tenue en 2011 sur le

management de la sûreté chez AREVA a également permis de lancer une démarche de développement et de suivi des actions FSOH entreprises. L'ASN considère que cette démarche doit être poursuivie afin qu'elle puisse porter complètement ses fruits.

Les différents exploitants du groupe AREVA se sont d'ores et déjà dotés de personnels compétents en matière de FSOH. Au cours de l'année 2012, l'organisation des fonctions FSOH a été formalisée et déployée dans les sites et dans les pôles d'expertise. Toutefois, l'ASN s'interroge sur le caractère suffisant des moyens consacrés à ce sujet par certains exploitants.

De plus, il apparaît, notamment à l'analyse des comptes rendus d'événements significatifs ou lors de l'examen de dossiers techniques, que l'intégration de la démarche FSOH doit être renforcée. En effet, les spécialistes du sujet ne sont pas encore systématiquement consultés sur des dossiers qui comportent pourtant un enjeu important de fiabilité humaine ou d'ergonomie de poste de travail. Des mesures ont été prises en 2013 pour renforcer l'implication des entreprises extérieures dans l'analyse des événements les concernant, mais l'application de ces directives sur les sites doit être examinée pour juger de leur efficacité.

À la suite de la réunion du GPU qui a examiné le management de la sûreté du groupe, AREVA a pris des engagements relatifs à la prise en compte des FSOH dans ses activités et projets. Dans cet objectif, une directive a été rédigée en juin 2013, pour garantir la prise en compte des FSOH dans les projets de conception ou de modification. En parallèle, le guide sur les réexamens de sûreté sera complété par un volet sur l'analyse des processus sensibles et leur articulation avec les activités sensibles pour la sûreté. Concernant les moyens consacrés à ce sujet, le groupe AREVA a étoffé ses équipes d'experts et de coordonnateurs FSOH au cours de l'année 2012 ; l'efficacité de ces mesures sur le fonctionnement des INB doit être évaluée sur une période de quelques années au travers des différentes inspections menées par l'ASN.

3-3 Contrôler la cohérence du cycle

L'ASN contrôle la cohérence globale, à la fois au plan de la sûreté et du cadre réglementaire, des choix industriels faits en matière de gestion du combustible. Sur le long terme, la question de la gestion des combustibles irradiés, des résidus miniers et de l'uranium appauvri est examinée en tenant compte des aléas et des incertitudes attachés à ces choix industriels. A court et moyen termes, l'ASN entend notamment que soit anticipée et prévenue une saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés dans les centrales nucléaires ou les piscines de l'usine AREVA de La Hague comme cela a été constaté dans d'autres pays afin d'éviter l'utilisation par les exploitants, comme palliatif, d'installations anciennes présentant un niveau de sûreté moindre. Dans cette démarche, l'ASN s'appuie sur le ministère en charge de l'énergie, qu'elle sollicite en particulier pour obtenir des informations relatives aux flux de matières ou aux contraintes industrielles susceptibles d'avoir des conséquences sur la sûreté.

Il a été demandé, à titre d'évaluation prospective, qu'EDF apporte, en liaison avec les industriels du cycle du combustible, les éléments démontrant la compatibilité entre les évolutions des caractéristiques des combustibles et de leur gestion et les évolutions des installations du cycle. Afin de maintenir une vision globale et toujours pertinente du cycle du combustible, ces éléments doivent être mis à jour périodiquement. Pour toute nouvelle utilisation du combustible, EDF doit démontrer l'absence d'effet rédhibitoire sur les installations du cycle.

Fin 2008, EDF a conclu avec AREVA un accord qui permet d'encadrer les flux de traitement-recyclage et, en tenant compte des aléas, de développer une vision de long terme pour une gestion prévisionnelle des usines du cycle en incluant les opérations de fin de vie.

Une révision globale du dossier « *impact cycle* » a été transmise en 2008. Ce dossier a été examiné le 30 juin 2010 par le GPU et celui pour les déchets (GPD) sur la base d'un rapport présenté par l'IRSN. La Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) ainsi que des membres des Groupes permanents d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) et pour les transports (GPT) ont participé à cette analyse.

À l'issue de cet examen, l'ASN a renforcé le suivi de la cohérence du cycle et de ses évolutions, en demandant des notes d'actualisation biennales et requérant d'EDF la transmission d'un dossier « *cycle* » actualisé à l'horizon 2016. Dans sa lettre du 5 mai 2011, l'ASN a souligné quatre points majeurs :
- la nécessité de réaliser une véritable étude de sensibilité, afin de prendre en compte notamment la variabilité de la puissance électrique appelée sur le réseau ;
- la nécessité d'évaluer les marges en matière de capacité d'entreposage sous eau des combustibles usés, jusqu'à l'horizon 2020 et au-delà ;
- l'évolution des stratégies d'EDF en matière de gestion de combustible, notamment après l'abandon quasi-total des gestions de combustibles dites de « haut taux de combustion » ;
- l'évolution du contenu radiologique des matières mises en œuvre lorsque celles-ci sont issues du traitement des combustibles usés.

L'ASN a également souhaité que soient mises en perspective :
- les capacités d'entreposage de l'uranium appauvri (en raison de l'accroissement de la capacité d'enrichissement) et de l'uranium de retraitement, la saturation des surfaces disponibles n'étant pas totalement écartée dans ce dernier cas ;
- la disponibilité des différents emballages de transport des substances radioactives qui sont proposés.

Au cours des années 2012 et 2013, EDF a répondu à la majorité des demandes de ce courrier. En particulier, EDF a transmis la note de suivi du cycle du combustible français et de ses évolutions, qui sera mise à jour tous les deux ans.

L'ASN donnera son avis sur ce document après son instruction qui a débuté en 2013.

De plus, l'ASN a considéré que les premières leçons devaient être tirées de l'accident survenu à Fukushima en mars 2011 en demandant à EDF de préciser si des éléments étaient susceptibles de conforter ou d'infléchir sa stratégie en matière de gestion des combustibles usés.

Enfin, par courrier du 2 janvier 2013, l'ASN a demandé à EDF de lui transmettre semestriellement l'état d'occupation des piscines d'entreposage de combustible usé de La Hague.

4 L'action internationale de l'ASN

Dans le domaine des installations du cycle du combustible, l'ASN est impliquée dans de nombreuses actions à l'international.

L'ASN a des échanges réguliers avec ses homologues étrangères afin de partager les bonnes pratiques en matière de contrôle de la sûreté nucléaire des installations du cycle du combustible. L'ASN a répondu aux sollicitations étrangères quant à la démarche de retour d'expérience de l'accident de Fukushima engagée par la France qui a choisi de soumettre aux ECS les installations du cycle du combustible. L'ASN a notamment reçu des représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire japonaise (NRA – *Nuclear Regulation Authority*) et de son appui technique (JNES - *Japan Nuclear Energy Safety Organization)* pour échanger sur les ECS des installations du cycle et sur la réglementation et les exigences relatives aux installations du cycle du combustible.

Visite de l'ASN à l'usine RADON de traitement des déchets radioactifs à Serguei Possad en Russie – Novembre 2013

L'ASN a été invitée par l'Autorité de sûreté nucléaire américaine (NRC – *Nuclear Regulatory Commission*) à la conférence annuelle sur les installations du cycle du combustible américaines FCIX (*Fuel Cycle Information eXchange*). L'ASN a présenté à ses homologues et aux opérateurs et experts américains la démarche française du retour d'expérience de l'accident de Fukushima sur les installations du cycle du combustible.

En outre, l'ASN a organisé avec l'agence de sûreté nucléaire anglaise (ONR - *Office for Nuclear Regulation)*, une inspection conjointe sur le site de Sellafield au Royaume-Uni. Les échanges bilatéraux avec l'ONR se poursuivent avec une revue bilatérale des ECS menées sur les usines de retraitement française et anglaise des sites de La Hague et Sellafield. Cette revue a inclus des visites des sites et des réunions avec les exploitants respectifs.

Des inspections croisées ASN / Rostechnadzor (Autorité de sûreté nucléaire russe) ont eu lieu en 2013 sur les sites de La Hague et de SUE SIA Radon.

5 Perspectives

Aspects transverses

L'ASN demande qu'AREVA mette en œuvre un management de la sûreté et de la radioprotection de haute qualité dans ses installations, prenant racine dans les activités quotidiennes et de terrain de tous les acteurs du groupe et à la hauteur des ambitions affichées par AREVA.

En 2014, l'ASN poursuivra les actions engagées en 2013, en particulier, pour mener l'instruction des demandes d'autorisation ou de modification majeure des installations du cycle et fixer le cadre dans lequel ces opérations peuvent être réalisées : demande de modification des conditions d'exploitation de l'usine STE3 et autorisation de modification d'UP3-A pour l'extension des capacités d'entreposage des CSD-V. Par ailleurs, elle poursuivra l'analyse des dossiers de réexamens, en particulier ceux concernant les installations de La Hague.

L'ASN a engagé en septembre 2010 le processus d'examen global du management de la sûreté et de la radioprotection du groupe AREVA. L'ASN a transmis à AREVA ses conclusions le 21 septembre 2012. L'examen des réponses apportées en 2013 continuera en 2014.

Dans la continuité des actions menées en 2013, l'ASN portera une attention particulière à la prise en compte du retour d'expérience par les exploitants du groupe AREVA et à la mise en œuvre des systèmes d'autorisations internes pour les sites du Tricastin et MELOX en plus de celui déjà en place à La Hague.

L'ASN continuera le suivi spécifique des dispositions nécessaires à la mise en œuvre des mesures complémentaires de sûreté demandées à la suite des ECS et notamment les propositions d'AREVA relatives à la définition de systèmes, structures et composants robustes à des agressions extrêmes et à la gestion des situations d'urgence.

Enfin, elle continuera ses contrôles visant à s'assurer de la bonne intégration dans les référentiels d'exploitation des INB des nouvelles dispositions de l'arrêté du 7 février 2012.

Cohérence du cycle

L'ASN donnera son avis sur la note transmise par EDF concernant le suivi du cycle du combustible français et de ses évolutions. L'ASN s'attachera en particulier à suivre l'état d'occupation des entreposages sous eau de combustible usé (AREVA et EDF). Elle demandera à EDF d'étudier l'impact sur les échéances de saturation de ces entreposages de l'arrêt d'un réacteur et d'une éventuelle modification du flux de traitement des combustibles usés ainsi que les solutions envisagées pour retarder ces échéances.

De plus, l'ASN continuera à suivre les dossiers associés à la cohérence du cycle, notamment ECUREUIL et EEVLH concernant les capacités d'entreposage respectivement d'uranium de retraitement et de colis de déchets issus du traitement des combustibles usés, mais également l'évolution de la composition des combustibles MOX.

Site du Tricastin

En 2014, la plateforme continuera sa réorganisation avec comme objectif la prise en charge de l'exploitation de l'ensemble des installations par l'exploitant AREVA NC. L'ASN instruira les déclarations de modification liées à ce projet et restera vigilante au maintien des capacités techniques et financières du futur exploitant ainsi qu'au provisionnement des charges long terme au titre des dispositions du code de l'environnement. De plus, l'ASN se positionnera au moyen d'une décision sur le processus d'autorisation interne que l'exploitant a demandé de mettre en œuvre. Enfin, l'ASN poursuivra l'instruction des demandes d'autorisation de créer l'INB ATLAS et d'exploiter le REC de GB II.

D'autre part, l'ASN portera une attention particulière à la réorganisation du site concernant la gestion des déchets nucléaires.

Site de Romans-sur-Isère

Sur le site de Romans-sur-Isère, le renouvellement de l'outil industriel de l'unité de fabrication de combustibles nucléaires d'AREVA FBFC est à présent achevé, mais des mises en conformité importantes de plusieurs bâtiments doivent encore être réalisées.

Compte tenu des dysfonctionnements observés par l'ASN ces dernières années, AREVA FBFC sera auditionné par le collège de l'ASN pour s'expliquer sur les sujets suivants :
– la rigueur d'exploitation et le management de la sûreté ;
– la gestion du risque de criticité ;
– la qualité technique des dossiers notamment le rapport de réexamen de sûreté en 2013 ;
– la capacité à respecter les engagements et à mettre en œuvre les projets.

L'ASN exercera une surveillance renforcée de l'installation en 2014 en vue de l'amélioration des performances en matière de sûreté nucléaire de cet exploitant qui se traduira notamment par l'organisation d'une inspection de revue. Elle sera attentive au respect des délais relatifs aux actions mises en œuvre à la suite de la réévaluation de la sûreté des ateliers des installations du site et à la révision de ses référentiels de sûreté. Elle veillera également à la mise en œuvre des améliorations prévues dans le cadre des ECS.

Usine MELOX

L'ASN sera vigilante quant aux moyens retenus pour accompagner l'évolution des matières mises en œuvre en regard des exigences attendues en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection telles qu'elles ont été instruites dans le cadre du réexamen de sûreté de l'installation en 2013. Dans ce contexte, la maîtrise de la dosimétrie, la prise en compte des FSOH, la surveillance des opérations sous-traitées et la prévention des risques de criticité resteront des priorités de contrôle.

Enfin, l'ASN suivra la mise en œuvre des dispositions retenues dans le cadre du retour d'expérience post Fukushima.

Site de La Hague

Pour les usines de La Hague, l'ASN estime que des efforts doivent être poursuivis, en particulier pour la reprise et le conditionnement des déchets anciens du site. Dans le cadre des réexamens de sûreté des installations, l'année 2014 devrait voir la continuité de mise en place de la démarche d'identification des éléments importants pour la sûreté et la protection (EIP) et l'amélioration des règles générales d'exploitation de ces usines. Pour ce qui concerne le réexamen de sûreté de l'usine UP3-A, trois réunions du Groupe permanent d'experts sont prévues au cours de l'année 2014. Seront ainsi examinés successivement :
– la sûreté des emballages de transports internes ;
– la conformité des EIP des ateliers constituant l'usine UP3-A aux exigences de sûreté définies, notamment au regard des évolutions qu'ils ont pu subir et de leur vieillissement ;
– la réévaluation de sûreté réalisée par l'exploitant, notamment au regard de l'évolution des réglementations et des meilleures pratiques en matière de sûreté et de radioprotection ainsi que du retour d'expérience tiré de l'exploitation de l'installation ;
– le programme d'actions établi par l'exploitant pour améliorer la sûreté de son installation.

Les conclusions du réexamen feront l'objet d'une décision de l'ASN et d'un rapport au ministre en charge de la sûreté nucléaire.

En ce qui concerne la reprise des déchets anciens, l'ASN sera attentive à ce que des revirements de stratégie industrielle ne retardent pas de façon notable la reprise et l'évacuation des déchets du silo 130, des boues de STE2 et de HAO. L'ASN a pris d'ores et déjà des prescriptions, à cet effet, en 2010 pour le silo 130 et encadrera par une décision l'ensemble du programme de RCD en 2014.

Enfin, l'ASN poursuivra son contrôle du système d'autorisations internes mis en œuvre depuis 2011 sur l'établissement de La Hague.

PORT DES
E.P.I
OBLIGATOIRE
BELVEDERE
BUA
BUA 1-2-3-0
BAV
CANAL DE
TRANSFERT
ENCEINTE
AREVA
asn
FANC AFCN
federaal agentschap voor nucleaire controle
agence fédérale de contrôle nucléaire

14

Les installations nucléaires de recherche et industrielles diverses

Les installations du CEA

Les installations nucléaires de recherche hors CEA

Les ionisateurs, la production de radiopharmaceutiques, les ateliers de maintenance et les autres installations nucléaires

Perspectives

1 Les installations du CEA 429

1-1 Les sujets génériques
1-1-1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima
1-1-2 Le management de la sûreté et de la radioprotection au CEA
1-1-3 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection
1-1-4 L'appréciation générale de l'ASN sur les actions du CEA
1-1-5 Les réexamens de sûreté
1-1-6 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets
1-1-7 La prise en compte du risque sismique
1-1-8 La gestion des projets de génie civil
1-1-9 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs de recherche

1-2 La vie des installations
1-2-1 Les centres du CEA
1-2-2 Les réacteurs de recherche
1-2-3 Les laboratoires
1-2-4 Les magasins de matières fissiles
1-2-5 L'irradiateur POSÉIDON
1-2-6 Les installations d'entreposage et de traitement des déchets et des effluents
1-2-7 Les installations en démantèlement

1-3 Les installations en projet

2 Les installations nucléaires de recherche hors CEA 441

2-1 Le grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)
2-2 Le réacteur à haut flux (RHF) de l'Institut Laue-Langevin (ILL)
2-3 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)
2-4 Le projet ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*)

3 Les ionisateurs, la production de radiopharmaceutiques, les ateliers de maintenance et les autres installations nucléaires 443

3-1 Les installations industrielles d'ionisation
3-2 L'installation de production de radiopharmaceutiques exploitée par CIS bio international
3-3 Les ateliers de maintenance
3-4 L'atelier des matériaux irradiés de Chinon (AMI)
3-5 Les magasins interrégionaux de combustible (MIR)

4 Perspectives 446

Ce chapitre présente l'appréciation de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sur la sûreté des installations nucléaires de recherche et civiles, non directement liées à l'industrie électronucléaire. Ces installations nucléaires de base (INB) sont exploitées, dans leur majorité, par le domaine civil du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), par d'autres organismes de recherche (par exemple l'Institut Laue-Langevin, l'organisation internationale ITER, le GANIL...) ou par des industriels (par exemple CIS bio international, Synergy Health ou IONISOS qui exploitent des installations de production d'éléments radiopharmaceutiques, des irradiateurs industriels…).

Les activités de recherche et développement civiles dans le domaine du nucléaire ont démarré dès la fin des années 1940 en France. Elles interviennent en appui des activités médicales et industrielles, notamment du cycle de combustibles, de la production électronucléaire, du traitement, du stockage des déchets et couvrent l'ensemble du spectre des recherches fondamentales et appliquées. La variété des activités couvertes et l'histoire expliquent la grande diversité des installations concernées.

Les principes de sûreté applicables à ces installations restent néanmoins identiques à ceux appliqués aux réacteurs de puissance et aux installations du cycle du combustible nucléaire, tout en tenant compte de leurs spécificités en termes de risques et d'enjeux.

1 Les installations du CEA

Les centres du CEA regroupent diverses INB dédiées à la recherche (réacteurs expérimentaux, laboratoires…) ainsi que des installations support (entreposages de déchets, stations de traitement d'effluents…). Les recherches conduites par le CEA portent notamment sur la durée de fonctionnement des centrales en service, sur les réacteurs du futur, sur les performances des combustibles nucléaires ou encore sur les déchets nucléaires.

Le point 1-1 ci-après dresse un état des lieux des sujets génériques qui ont marqué l'année 2013. Le point 1-2 donne, quant à lui, des éléments d'actualité sur différentes installations en exploitation du CEA. Les installations en cours d'assainissement ou de démantèlement sont traitées au chapitre 15 et les installations dédiées spécifiquement à l'entreposage ou au traitement de déchets et de combustibles usés le sont au chapitre 16.

1-1 Les sujets génériques

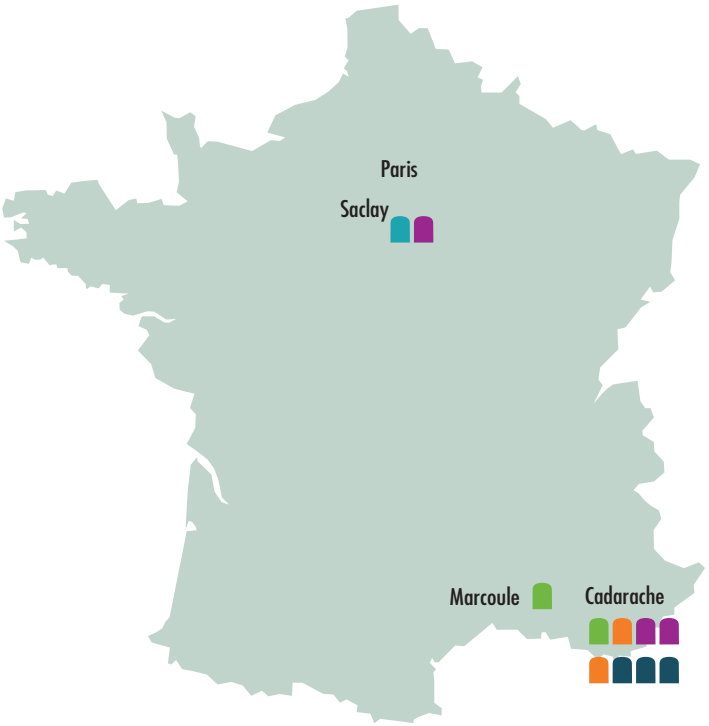
Par des campagnes d'inspections et par l'analyse des enseignements tirés du fonctionnement des installations, l'ASN identifie des thèmes génériques sur lesquels elle interroge le CEA. Ces sujets peuvent conduire à des demandes de sa part et à des prises de position après instruction d'un dossier. Les sujets génériques ayant plus particulièrement retenu l'attention de l'ASN en 2013 ont été :
- la poursuite de la prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima ;
- la maîtrise des opérations de génie civil des installations en cours de construction ou de rénovation ;
- l'avancement des grands engagements du CEA (voir point 1-1-3).

Au cours de l'année 2013, l'ASN a entendu le CEA sur :
- les actions menées dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, notamment les échéances de travaux de renforcement des installations du CEA ;
- le suivi des grands engagements du CEA sur des dossiers à fort enjeu relatifs à la sûreté nucléaire et à la radioprotection ;
- l'avenir de certaines installations de recherche ;
- la mise à jour des stratégies de démantèlement et de gestion des déchets du CEA.

1-1-1 Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima

À la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN a lancé une démarche d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) des

Installations de recherche du CEA, d'ITER et l'usine CIS bio concernées par les ECS (lot n°2)



3 réacteurs expérimentaux du CEA
– RAPSODIE, Cadarache (1967 - 40 MWth)
– CABRI, Cadarache (1972 - 25 MWth)
– ORPHÉE, Saclay (1978 - 14 MWth)

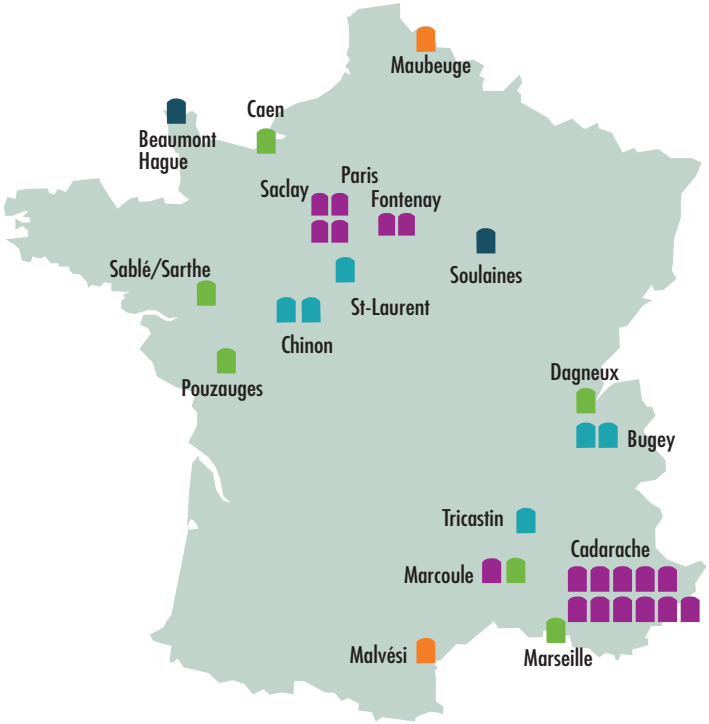
2 laboratoires du CEA
– ATALANTE, Marcoule
– LECA, Cadarache

2 installations de recherche à Cadarache
– CHICADE, CEA
– ITER, ITER ORGANIZATION (en construction)

3 installations d'entreposage du CEA Cadarache
– MCMF, magasin central de matières fissiles
– PÉGASE, combustible et déchets radioactifs
– Parc d'entreposage des déchets

1 usine
– CIS bio international, Saclay : fabrication de radioéléments à usage pharmaceutique

Installations de recherche concernées par les ECS (lot n°3)



18 installations du CEA
- 11 INB à Cadarache
- 4 INB à Saclay
- 2 INB à Fontenay-aux-Roses
- DIADEM (Marcoule)

6 installations d'EDF
- MIR (Chinon et Bugey)
- BCOT (Tricastin)
- AMI (Chinon)
- Silos de Saint-Laurent

6 accélérateurs et irradiateurs
- GANIL (Caen)
- IONISOS (Dagneux, Sablé, Pouzauges)
- Synergy Health (Chusclan, Marseille)

2 installations de stockage de déchets FA/MA
(ANDRA)
- Centre de stockage de l'Aube (CSA)
- Centre de stockage de la Manche (CSM)

2 installations du groupe AREVA
- ECRIN (Comurhex Malvési)
- SOMANU (Maubeuge)

installations nucléaires civiles, en priorité pour les réacteurs de puissance.

La démarche consiste à évaluer les marges de sûreté dont disposent les installations au-delà de leur référentiel vis-à-vis des risques de séisme, d'inondation, de perte d'électricité, de refroidissement ou vis-à-vis de leur cumul.

L'ASN avait pris le 5 mai 2011 la décision n° 2011-DC-0213 prescrivant au CEA de procéder à des ECS des INB jugées à plus forts enjeux au regard de l'accident survenu à Fukushima.

Pour les quatre réacteurs expérimentaux prioritaires du CEA - OSIRIS, PHÉNIX, MASURCA et le RJH - ainsi que pour le RHF, dits du « lot 1 », l'ASN a fixé des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des ECS par ses décisions du 26 juin 2012.

En complément, l'ASN a demandé de définir un « noyau dur » de dispositions matérielles et organisationnelles permettant de maîtriser les fonctions fondamentales de sûreté dans des situations extrêmes. En ce qui concerne la mise en place de ce « noyau dur », les propositions remises à l'ASN fin juin 2012 ont fait l'objet d'une consultation commune du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) et du Groupe permanent pour les laboratoires et usines (GPU) les 3 et 4 avril 2013. L'ASN prendra position sur les propositions des exploitants pour la mise en place du « noyau dur » et fixera des prescriptions complémentaires en 2014.

La démarche des ECS s'est poursuivie pour un deuxième groupe de 22 installations considérées comme « moins prioritaires », dites du « lot 2 ». Parmi elles se trouvent des installations de recherche du CEA telles que CHICADE, LECA, MCMF, CABRI, ORPHÉE, ATALANTE ainsi que les « fonctions support », ou moyens généraux, des sites de Cadarache et de Marcoule. Un « noyau dur » n'a été défini que pour ORPHÉE.

Le GPU et le GPR se sont réunis les 3 et 4 juillet 2013 et ont rendu leur avis le 18 juillet. Sur la base de cet avis et des engagements pris par les exploitants, l'ASN prendra position début 2014.

Pour le site de Saclay, le CEA a remis son rapport ECS au 30 juin 2013 ; il est en cours d'instruction par l'ASN.

Enfin, parmi la trentaine d'autres installations de moindre importance, dites du « lot 3 », l'ASN a prescrit le 21 novembre 2013 au CEA un calendrier de remise des rapports ECS qui s'étendra jusqu'en 2020.

1-1-2 Le management de la sûreté et de la radioprotection au CEA

L'action de l'ASN en matière de contrôle du management de la sûreté au CEA s'exerce à plusieurs niveaux :

- vis-à-vis de l'Administrateur général, l'ASN assure un contrôle des grands engagements du CEA, notamment en matière de projets d'installations nouvelles, de remise à niveau d'installations anciennes et de gestion des déchets, particulièrement pour ce qui concerne le respect des échéances prévues et la prise en compte des enjeux de sûreté et de radioprotection dans le management global du CEA ;
- vis-à-vis de la Direction de la protection et de la sûreté nucléaire (DPSN) et de l'Inspection générale et nucléaire, l'ASN développe, au plan national, une approche globale sur les sujets dits « génériques » concernant plusieurs installations ou plusieurs centres ; par ailleurs, l'ASN examine la façon dont la DPSN élabore la politique de sûreté et de radioprotection du CEA ; elle évalue également les actions de contrôle interne conduites par l'Inspecteur général nucléaire ;
- vis-à-vis des centres CEA, l'ASN instruit, en tant que de besoin, les dossiers de sûreté propres à chacune des INB du CEA en étant attentive à leur intégration dans le cadre plus général de la politique de sûreté du CEA ; dans ce sens, elle examine les conditions dans lesquelles sont conduites les actions relatives au management de la sûreté. Les interlocuteurs principaux sont le directeur de centre et le chef de l'installation concernée.

1-1-3 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

En 2006, l'ASN a souhaité que les engagements relatifs à la sûreté et à la radioprotection du CEA fassent l'objet d'un suivi plus rigoureux, au travers d'un outil de pilotage performant et transparent pour l'ASN, en particulier pour le processus de prise de décision. Le CEA a donc présenté à l'ASN en 2007 une liste de dix-neuf engagements majeurs. Parmi les huit engagements à solder après 2013, l'ASN constate encore des retards pour :

- le désentreposage de certains combustibles de l'installation PÉGASE (INB 22), qui a été retardé par l'incident du 5 mars 2012 (chute du palan-moteur du pont de manutention) ;
- le désentreposage du parc d'entreposage des déchets radioactifs (INB 56) du site de Cadarache.

Enfin, le grand engagement relatif au désentreposage des matières fissiles du réacteur MASURCA a fait l'objet d'une prescription de l'ASN dans le cadre des ECS (voir point 1-1-1).

Le CEA rend compte du respect de ses engagements à l'ASN de manière formelle au cours de réunions régulières.

Le bilan qui peut être tiré des six années d'exercice de ce dispositif présente plusieurs points positifs. Le dispositif permet un suivi ciblé d'actions prioritaires, pour lesquelles le délai est clairement fixé. Tout report doit donc, d'une part, être dûment justifié et, d'autre part, faire l'objet d'échanges avec l'ASN. Toutefois, ce dernier point pourrait être amélioré, le CEA n'apportant pas systématiquement à l'ASN tous les éléments d'appréciation nécessaires.

1-1-4 L'appréciation générale de l'ASN sur les actions du CEA

Le bilan de l'année 2013 et l'appréciation de l'ASN associée concernant chaque installation sont détaillés au point 1-2 et également dans le chapitre 8. Le bilan des actions liées aux

opérations de démantèlement et d'assainissement ainsi que celui des installations d'entreposage et de traitement de déchets sont présentés aux chapitres 15 et 16.

Pour ce qui concerne son appréciation générale sur les installations de recherche, l'ASN note que le CEA s'est investi dans le retour d'expérience de l'accident de Fukushima. En particulier, il a répondu aux premières prescriptions de l'ASN sur ce sujet dans les délais impartis. Cette action devra être poursuivie au cours des prochaines années.

En ce qui concerne les réexamens de sûreté, l'ASN note que les instructions des récents réexamens de sûreté des installations ÉOLE, MINERVE et POSÉIDON n'ont pas pu être menées en disposant de l'ensemble des éléments nécessaires. Cette situation n'est pas satisfaisante. L'ASN note par ailleurs la difficulté du CEA à tenir ses engagements concernant la fermeture de certaines installations.

Par conséquent, elle a préparé en 2013 pour ÉOLE et MINERVE des prescriptions qui imposeront, dans l'attente de la finalisation du réexamen, une forte diminution du terme source des installations et l'évacuation des combustibles aux échéances des engagements du CEA.

Enfin, l'ASN considère que le suivi par le CEA de ses engagements et des prescriptions réglementaires (prescriptions des décrets d'autorisations, prescriptions de l'ASN...) devrait être amélioré.

1-1-5 Les réexamens de sûreté

Beaucoup d'installations actuellement exploitées par le CEA ont été mises en exploitation au début des années 1960. Les équipements de ces installations, de conception ancienne, peuvent devenir vétustes. Ces installations ont également subi des modifications au fil du temps, parfois sans réexamen d'ensemble du point de vue de la sûreté. Dès 2002, l'ASN avait fait savoir aux exploitants qu'elle considérait nécessaire d'examiner la sûreté de chacune des installations tous les dix ans. Cette disposition est aujourd'hui inscrite dans le code de l'environnement. Les réexamens de la sûreté des installations du CEA ont été programmés selon un échéancier approuvé par l'ASN. L'ensemble des installations devra faire l'objet d'un réexamen au plus tard en 2017, puis tous les dix ans.

D'une façon générale, les réexamens de sûreté conduisent souvent à des travaux très importants de remise à niveau dans des domaines où la réglementation et les exigences de sûreté ont fortement évolué, notamment la tenue au séisme, la protection contre l'incendie et le confinement. L'ASN contrôle l'ensemble des travaux et des requalifications qui s'ensuivent, selon des principes et un échéancier qu'elle approuve. A la suite des réexamens de sûreté, l'ASN peut définir des prescriptions pour encadrer la poursuite d'exploitation. Enfin, pour certaines installations, des renforcements limités, qui tiennent compte d'engagements de l'exploitant sur une date de mise à l'arrêt, font suite au réexamen. L'ASN est alors attentive au respect de ces engagements et des échéances calendaires associées.

Les dossiers de réexamen du LEFCA et du LECI ont été transmis à l'ASN le 20 décembre 2013. La transmission du dossier du LECA est programmée en 2014. Ces dossiers feront l'objet d'une instruction en 2014.

Concernant les installations ÉOLE et MINERVE, l'ASN note qu'à la suite de la transmission tardive de certaines justifications relatives au comportement sous séisme de l'installation, le réexamen de sûreté de l'installation, initié en 2011, n'était toujours pas conclu en 2013. Dans l'attente de l'instruction complète du volet renforcement sismique, l'ASN prépare pour début 2014 un certain nombre de prescriptions imposant notamment une diminution notable de la quantité de matières radioactives entreposées dans l'installation dans les prochaines années.

Enfin, concernant le réexamen de sûreté du réacteur de recherche ORPHÉE, l'ASN a considéré, à travers la décision n° 2013-DC-0375 du 15 octobre 2013, que compte tenu notamment des engagements formulés par l'exploitant pour améliorer le niveau de sûreté et des échéances associées, elle n'avait pas d'objection à la poursuite du fonctionnement de l'installation. Le dépôt du prochain dossier de réexamen de sûreté a été prescrit par l'ASN au plus tard en 2019.

1-1-6 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets

Les autorisations de rejets et de prélèvements d'eau du CEA de Fontenay-aux-Roses sont encadrées par des arrêtés ministériels datant de 1988. L'obsolescence de ces textes, qui ne tiennent pas compte des évolutions du statut des INB existantes, de leurs activités et des modifications de rejets induits, a conduit l'ASN à demander au CEA par décision n° 2012-DC-0259 de déposer un dossier de modification des prescriptions des prélèvements. Le CEA a déposé un premier dossier en décembre 2012. Il ressort de l'examen du dossier transmis que celui-ci ne comporte pas l'ensemble des éléments attendus et n'est donc pas recevable en l'état. L'ASN a formulé plusieurs observations et a demandé au CEA de remettre un dossier révisé et complet au 31 mars 2014.

En ce qui concerne le site de Marcoule, les rejets liquides des INB civiles sont actuellement traités par l'INBS, hormis pour CENTRACO qui possède sa propre installation de traitement et son propre émissaire de rejet. En 2012, le CEA a été autorisé à poursuivre les rejets d'effluents liquides et gazeux ainsi que les prélèvements et consommation d'eau pour l'exploitation de l'INBS de Marcoule. Il est à noter que les prélèvements d'eau de l'INBS permettent également d'alimenter l'ensemble des installations nucléaires de la plateforme de Marcoule. L'ASN instruit la demande de mise à jour des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets des INB civiles et fixera en 2014 les valeurs limites de rejets d'effluents liquides et gazeux ainsi que les prélèvements et consommation d'eau pour les INB du site.

1-1-7 La prise en compte du risque sismique

La prise en compte du risque sismique fait l'objet d'une attention constante de la part de l'ASN. Ce risque est notamment réévalué lors des réexamens de sûreté périodiques de chaque installation afin de tenir compte des progrès scientifiques rela-

tifs à la caractérisation de l'aléa et de l'évolution des règles de dimensionnement.

En réponse à une demande de l'ASN de compléter les connaissances sur l'aléa sismique du centre de Cadarache, le CEA a co-piloté avec l'Institut Laue-Langevin (ILL) un programme de recherche et développement, avec la collaboration de partenaires et experts internationaux, pour prendre en compte les effets de site particuliers. L'ASN encourage le CEA à poursuivre ces actions pour permettre une mise en œuvre opérationnelle et le dimensionnement des installations. En parallèle, un bilan global sur la prise en compte du risque sismique se poursuit sur le site de Marcoule.

Le site de Cadarache abritant des INB civiles et secrètes, l'ASN et l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) ont rendu en juillet 2012 leurs conclusions conjointes sur le dossier du CEA portant sur les moyens généraux nécessaires en cas de séisme. L'ASN a par ailleurs fait part au CEA de ses conclusions sur ce dossier, pour ce qui concernait uniquement les INB civiles. Son examen a montré la nécessité d'améliorer l'inventaire des besoins ainsi que l'adéquation des moyens mis à disposition en conséquence. Il a été demandé à l'exploitant de prendre en compte ses demandes dans le rapport ECS relatif aux fonctions support du site de Cadarache, examiné lors de la réunion des Groupes permanents d'experts (GPE) des 3 et 4 juillet 2013. L'ASN prendra position en 2014.

1-1-8 La gestion des projets de génie civil

En 2013, la gestion des projets de génie civil sur des INB s'est poursuivie avec la construction du Réacteur Jules Horowitz (RJH). Afin de faciliter le contrôle de l'avancement de la construction de ce réacteur, le CEA transmet, en application de la décision fixant les prescriptions pour la conception et la construction du RJH (décision n° 2011-DC-0226 de l'ASN du 27 mai 2011), un rapport d'avancement trimestriel du projet. Ce document permet d'identifier les activités ou points particuliers que l'ASN estime nécessaire d'intégrer à ses contrôles, par sondage, lors de ses inspections.

L'ASN a maintenu en 2013 l'organisation d'inspections sur le thème de la construction et du génie civil. Dans le cas du chantier du RJH, des inspections ont été menées en 2013 pour contrôler les actions de traitement du positionnement hors tolérance de certaines platines de support du cuvelage de la piscine réacteur et d'anomalies de bétonnage détectées en 2012 sur un voile d'une piscine d'entreposage et une levée du bâtiment réacteur.

1-1-9 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs de recherche

Les réacteurs expérimentaux connaissent des modifications régulières de configuration du cœur ou des dispositifs expérimentaux spécifiques qu'ils accueillent. Un des enjeux pour l'ASN est de permettre la réalisation régulière de nouvelles expériences tout en s'assurant qu'elles se déroulent dans des conditions de sûreté adaptées.

Inspection de l'ASN avec l'Agence fédérale de contrôle nucléaire belge (AFCN), au RJH – Juillet 2013

En janvier 2007, le CEA a élaboré un guide technique définissant les exigences relatives aux conditions de conception, de réalisation et d'autorisation d'irradiation des dispositifs expérimentaux. L'ASN prévoit d'analyser l'application de la démarche de ce guide, tant dans le cadre des réexamens de sûreté (application par le CEA à un dispositif expérimental du réacteur OSIRIS de Saclay) que dans le cadre de la conception d'un nouveau dispositif (application à un dispositif parmi ceux qui seront utilisés dans le futur RJH) ; les dossiers de sûreté correspondants ont été reçus début 2012. Ces dossiers ont fait l'objet d'instructions en 2013 et nécessitent, pour certains d'entre eux, des compléments de la part de l'exploitant.

1-2 La vie des installations

1-2-1 Les centres du CEA

Centre de Cadarache

Le centre d'études de Cadarache se situe sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance, dans le département des Bouches-du-Rhône. Il emploie environ 5 000 personnes (toutes entreprises confondues) et occupe une superficie de 1 600 hectares. Dans le cadre de la stratégie du CEA de spécialisation de ses centres en « pôles d'excellence », le site de Cadarache concentre principalement son activité sur l'énergie nucléaire. Ainsi, vingt INB y sont implantées, dont deux (CABRI et PHÉBUS) sont utilisées dans le cadre des programmes de recherche de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Les installations de ce centre sont dédiées à la recherche et au développement pour le soutien et l'optimisation des réacteurs existants et

la conception de systèmes de nouvelle génération. Le centre de Cadarache participe également au lancement de plusieurs nouveaux projets avec, notamment, la construction du RJH dont le décret d'autorisation de création a été publié en 2009.

La direction du centre a maintenu, par rapport à l'année dernière, une bonne implication dans la sûreté et dans les vérifications internes.

Elle doit toutefois poursuivre ses efforts dans la surveillance des intervenants extérieurs, notamment dans le cadre des opérations de transport. A la suite de dysfonctionnements organisationnels sérieux dans les installations ATPu et LPC, l'ASN a mis en demeure le CEA en février 2013 de renforcer significativement la surveillance d'AREVA NC et la gestion des compétences importantes pour assurer la sûreté de ces installations en démantèlement. Le CEA a répondu de façon globalement satisfaisante à cette décision, ce qui a été vérifié au cours d'inspections spécifiques en 2013 (voir le chapitre 8).

Par ailleurs, la rénovation des installations électriques du centre, dont le calendrier de réalisation s'étend de 2008 à 2015, doit faire l'objet d'efforts suffisants pour éviter tout retard. L'ASN maintient sa vigilance à ce sujet.

La construction de nouvelles installations ou la rénovation d'installations anciennes, en cours sur le centre, restent aussi un enjeu important pour le CEA durant les prochaines années. L'ASN continuera à exercer un suivi et un contrôle attentifs sur le sujet.

En 2010, le CEA a transmis à l'ASN la présentation générale de la sûreté de l'établissement du CEA à Cadarache, qui regroupe l'ensemble des données relatives au site (sismicité, trafic aérien et routier à proximité, météorologie...) prises en compte dans les démonstrations de sûreté. Des éléments complémentaires ont été transmis par le CEA dans les rapports ECS remis le 15 septembre 2012, et ont fait l'objet d'un avis des GPU et GPR le 18 juillet 2013 à la suite de la réunion des 3 et 4 juillet. L'ASN prendra position sur ce sujet en 2014.

Centre de Saclay

Le centre d'études de Saclay se trouve à environ 20 km de Paris, dans le département de l'Essonne. Ce centre, qui comprend une annexe au lieu-dit l'Orme-des-Merisiers, occupe une superficie de 223 ha et environ 6 000 personnes y travaillent. Depuis 2006, le siège du CEA est installé sur le site de Saclay.

Ce centre se consacre aux sciences de la matière depuis 2005 et participe à ce titre au développement du plateau de Saclay dans le cadre du schéma directeur d'aménagement de l'Ile-de-France.

Les activités du centre vont de la recherche fondamentale à la recherche appliquée dans des domaines et des disciplines très variés, tels que la physique, la métallurgie, l'électronique, la biologie, la climatologie, la simulation, la chimie, l'environnement. La recherche appliquée nucléaire a pour objectif l'optimisation du fonctionnement des centrales nucléaires françaises, leur sûreté et le développement des systèmes nucléaires du futur.

Le centre abrite également une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN), institut de formation, et deux entreprises à vocation industrielle : Technicatome, qui conçoit des réacteurs nucléaires de propulsion navale, et CIS bio international, spécialisée dans les technologies médicales, particulièrement dans le marquage radioactif de molécules, la fabrication de produits radiopharmaceutiques utilisés en médecine nucléaire pour la thérapie et l'imagerie, ainsi que le diagnostic médical *in vitro* et le criblage de molécules (voir point 3-2).

L'ASN estime que le CEA doit porter plus particulièrement son contrôle du centre de Saclay sur les points suivants :
- le maintien des performances en matière de sûreté nucléaire pour les INB alors que le centre est désormais essentiellement tourné vers des activités non nucléaires ;
- la prise en compte de la sûreté nucléaire dans les décisions concernant le développement des futures activités du centre ;
- la maîtrise de l'urbanisation autour du centre, dans un contexte de développement du plateau de Saclay, en lien avec les durées de fonctionnement des INB du centre envisagées par le CEA et autorisées.

Le centre de Saclay compte encore de nombreuses installations de nature différente :
- les réacteurs de recherche en fonctionnement (point 1-2-2) : ORPHÉE, OSIRIS ;
- un laboratoire (point 1-2-3) : LECI (Laboratoire d'essais sur les combustibles irradiés) ;
- un irradiateur (point 1-2-5) : POSÉIDON ;
- les installations de traitements d'effluents et de déchets (chapitre 16) : zone de gestion des effluents liquides et STELLA ;
- les entreposages de déchets (chapitre 16) : zone de gestion des déchets solides ;
- des installations en cessation définitive d'activité ou en démantèlement : LHA (Laboratoire de Haute Activité), ULYSSE.

Le rapport ECS du site de Saclay a été rendu au 30 juin 2013 ; il fait l'objet d'une instruction technique dont les conclusions sont prévues en 2014.

Centre de Marcoule

Le centre de Marcoule est le pôle d'excellence du CEA pour l'aval du cycle du combustible et en particulier pour les déchets radioactifs ; il joue un rôle important dans les recherches menées en application des dispositions de la loi Bataille de 1991 puis de la loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006. Des installations nucléaires civiles et de défense y sont implantées ainsi que les deux installations civiles du CEA à Marcoule, ATALANTE (laboratoire de recherche) et PHÉNIX (réacteur). En 2012, le CEA a déposé un dossier de demande d'autorisation de création pour une installation d'entreposage de déchets nucléaires (DIADEM, voir chapitre 16), auquel il a joint un volet relatif à l'évaluation complémentaire de sûreté (ECS).

Le site comporte par ailleurs deux autres INB civiles, non exploitées par le CEA : MELOX (voir chapitre 13) et

CENTRACO (voir chapitre 16). Une troisième installation est en construction : l'irradiateur GAMMATEC (voir point 3-1).

Le rapport d'ECS du centre, transmis le 15 septembre 2012 par le CEA, prend en compte les moyens généraux, tel que le nouveau poste de commandement de direction local mis en service en juin 2012. Il a fait l'objet d'un avis conjoint des GPE et des commissions de sûreté le 18 juillet 2013. L'ASN prendra position sur ce dossier en 2014.

Centre de Fontenay-aux-Roses

Les deux INB de ce centre (INB 165 PROCEDE et INB 166 SUPPORT) sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15).

Centre de Grenoble

Toutes les INB du CEA de ce centre sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15).

1-2-2 Les réacteurs de recherche

Les réacteurs nucléaires d'expérimentation constituent des équipements indispensables à la recherche scientifique et technologique et à l'accompagnement de l'exploitation du parc nucléaire. Chacun constitue un cas particulier pour lequel l'ASN doit adapter son contrôle tout en faisant appliquer les pratiques et règles en matière de sûreté. En ce sens, les dernières années ont vu se développer une approche plus générique de la sûreté de ces installations, inspirée des règles applicables aux réacteurs de puissance et notamment l'analyse de sûreté par « conditions de fonctionnement » (événements initiateurs postulés) et du classement de sûreté des matériels associés. Ceci a conduit à des progrès importants en matière de sûreté. Cette approche est à présent utilisée dans le cadre des réexamens de sûreté des installations existantes ainsi que pour la conception de nouveaux réacteurs.

L'ASN s'attache à ce que, malgré le vieillissement de ces installations, leur exploitation s'opère avec un niveau de sûreté élevé et qui soit sans cesse en amélioration. Ainsi, toutes les installations font l'objet de réexamens de sûreté périodiques. Ces réexamens s'assurent que les installations sont conformes aux objectifs de sûreté qui leur étaient initialement fixés et permettent de déterminer les éventuelles améliorations pour tenir compte de l'évolution des connaissances et des technologies disponibles.

Maquettes critiques

Le réacteur MASURCA (Cadarache)

Le réacteur MASURCA (INB 39), dont la création a été autorisée par un décret du 14 décembre 1966, est destiné aux études neutroniques, principalement sur les cœurs de la filière des réacteurs à neutrons rapides, et au développement de techniques de mesures neutroniques. Cette installation est arrêtée depuis 2007 pour la réalisation de travaux de mise en conformité. Le cœur du réacteur a été complètement déchargé et le combustible est depuis entreposé dans le bâtiment de stockage et de manutention des matières fissiles (BSM). L'analyse menée dans le cadre de l'ECS réalisée par le CEA a confirmé la nécessité de construire un nouveau BSM et, dans l'attente, de transférer les matières fissiles vers l'installation MAGENTA (INB 169), dimensionnée au séisme. Cette évacuation constitue une priorité de sûreté pour l'ASN ; elle fait l'objet d'une des prescriptions applicables à MASURCA fixées par la décision n° 2012-DC-0295 de l'ASN du 26 juin 2012 fixant des prescriptions complémentaires dans le cadre des ECS. Aucun « noyau dur » n'a été défini pour l'installation dans sa configuration actuelle. Après l'obtention des autorisations nécessaires et la réalisation de travaux préparatoires, le désentreposage a débuté en avril 2013 et devrait s'achever en novembre 2014.

Le CEA prévoit de déposer d'ici fin 2014 un dossier de rénovation de grande ampleur de l'installation afin de pouvoir poursuivre son fonctionnement. L'ASN instruira ce dossier au regard des dernières exigences de sûreté.

Les réacteurs ÉOLE et MINERVE (Cadarache)

Le réacteur ÉOLE (INB 42), dont la création a été autorisée par décret du 23 juin 1965, est un réacteur destiné aux études neutroniques de cœurs de réacteurs à eau légère. Il permet de reproduire, à échelle très réduite, un flux neutronique élevé grâce à des cœurs expérimentaux représentatifs de cœurs de réacteurs de puissance à eau pressurisée ou eau bouillante.

Le réacteur MINERVE (INB 95), dont le transfert du centre d'études de Fontenay-aux-Roses vers le centre d'études de Cadarache a été autorisé par décret n° 77-1072 du 21 septembre 1977, est situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE. Il est consacré à la mesure des sections efficaces par oscillation d'échantillons permettant une mesure de la variation de réactivité.

Le réexamen de sûreté de ces installations a été réalisé par l'exploitant avec une hypothèse d'un arrêt en 2019 et examiné par le GPE le 28 septembre 2011. Toutefois, le GPE n'a pas pu examiner les éléments relatifs à la tenue au séisme de ces installations car les éléments nécessaires n'avaient pas été transmis par l'exploitant dans le dossier de réexamen. Ces éléments n'ont finalement été transmis qu'en 2012, avec de nouveaux retards. L'ASN considère que le dossier de réexamen de sûreté n'a pas pu être instruit dans des conditions satisfaisantes. Les éléments manquants font actuellement l'objet d'une instruction dont les conclusions sont attendues pour début 2014.

L'ASN considère que la poursuite de l'exploitation de ces deux INB nécessite la mise en œuvre de mesures compensatoires concernant notamment la sécurisation de l'entreposage des matières radioactives actuellement présentes dans l'installation. À cet effet, l'ASN prépare pour 2014 des prescriptions imposant une diminution notable de la quantité de matières radioactives entreposées dans l'installation dans les prochaines années. Ces prescriptions pourront être complétées à l'issue de l'instruction des éléments relatifs au séisme en cours d'instruction.

ÉOLE et MINERVE font partie du lot 3 des ECS et rendront leurs rapports ECS conjointement à leur prochain rapport de réexamen de sûreté prévu avant février 2020.

Réacteurs d'irradiation

Le réacteur OSIRIS et sa maquette critique ISIS (Saclay)

Le réacteur OSIRIS (INB 40), de type piscine et d'une puissance autorisée de 70 mégawatts thermique (MWth), est principalement destiné à la réalisation d'irradiations technologiques de matériaux de structure et de combustibles pour différentes filières de réacteurs de puissance. Il est également utilisé pour quelques applications industrielles, en particulier pour la production de radioéléments à usage médical dont le molybdène 99. Sa maquette critique, le réacteur ISIS, d'une puissance de 700 kilowatts thermique (kWth), sert aujourd'hui essentiellement à des activités de formation. Ces deux réacteurs ont été autorisés par décret du 8 juin 1965.

Dans le cadre des suites de l'instruction du rapport ECS transmis en septembre 2011 par le CEA, l'ASN a fixé à l'exploitant, par décision n° 2012-DC-0297 du 26 juin 2012, des prescriptions complémentaires. Les dispositions retenues et proposées par le CEA ont été examinées par les GPE en avril 2013. Ceux-ci ont estimé qu'elles étaient de nature à accroître le niveau de résistance de l'installation en cas d'agression naturelle extrême ou en cas de pertes de fonctions supports sur une longue durée. Ces dispositions sont en cours de mise en œuvre.

L'ASN, au travers de ses actions de contrôles, a vérifié que le réacteur était exploité dans des conditions de sûreté satisfaisantes. Il convient cependant que l'exploitant soit vigilant à l'application des pratiques de précaution et à la robustesse de certains processus et procédures.

L'ASN considère que la sûreté du réacteur est satisfaisante au regard des améliorations mises en œuvre et de son exploitation dans une perspective d'arrêt de fonctionnement en 2015.

Néanmoins, le CEA a informé l'ASN de son souhait de poursuivre le fonctionnement du réacteur OSIRIS en demandant en octobre 2013 une prolongation jusqu'en 2018, alors qu'il s'était engagé à l'arrêter fin 2015. L'ASN a rappelé que la décision de 16 septembre 2008 demande un arrêt au plus tard en 2015 et qu'une prolongation éventuelle ne pouvait être étudiée qu'avec l'instruction d'un réexamen de sûreté complet de l'installation permettant de définir et de mettre en place des gains de sûreté substantiels. Ce cas illustre les difficultés récurrentes du CEA à respecter ses engagements.

Le Réacteur Jules Horowitz (RJH) (Cadarache)

Le CEA, soutenu par plusieurs partenaires européens, construit un nouveau réacteur de recherche pour pallier le vieillissement des réacteurs européens d'irradiation actuellement en service et leur mise à l'arrêt à court ou moyen terme.

Le RJH (INB 172) permettra notamment de réaliser des activités similaires à celles aujourd'hui réalisées grâce au réacteur OSIRIS. Il présentera toutefois des évolutions significatives sur le plan des expérimentations comme sur celui de la sûreté.

À la suite du décret d'autorisation de création signé le 12 octobre 2009, l'ASN a fixé, par décision n° 2011-DC-0226 du 27 mai 2011, des prescriptions encadrant la conception et la construction de l'INB.

Après le coulage des premiers bétons de l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur (autorisé par décision n° 2011-DC-0232 de l'ASN du 5 juillet 2011), ainsi que de la piscine du réacteur (autorisé par décision n° 2011-DC-0251 de l'ASN du 1er décembre 2011), les opérations de génie civil ont continué en 2012 et 2013 avec la poursuite de la réalisation du bâtiment des annexes nucléaires et la finalisation de la piscine réacteur. Les travaux de mise en place du cuvelage inox de celle-ci ont démarré fin 2013 et doivent s'échelonner sur un an. La pose du dôme du bâtiment réacteur a eu lieu le 13 décembre 2013, marquant ainsi la fin du gros œuvre de ce bâtiment. Le pont polaire avait été, quant à lui, mis en place en amont de cette opération.

Fin 2012, le CEA a informé l'ASN de la mise en évidence d'anomalies dans le positionnement de platines visant à supporter le cuvelage de la piscine. Ces éléments ayant un lien direct avec les fonctions de sûreté assignées au cuvelage et à son système d'ancrage, l'ASN a procédé à un examen des modalités de réparation envisagées par le CEA qui n'a pas mis en évidence d'élément s'opposant à leur mise en œuvre.

Les inspections de ce chantier en 2013 ont permis, entre autres, de vérifier le bon déroulement des réparations mentionnées précédemment ainsi que de suivre les actions mises en place par le CEA pour traiter les anomalies ponctuelles détectées en 2012. L'ASN considère que l'organisation du chantier de construction du réacteur RJH est assurée avec rigueur et efficacité.

Bien que le RJH soit de conception très récente, ayant intégré le retour d'expérience acquis sur les autres réacteurs expérimentaux, l'évaluation complémentaire de sûreté a conduit le CEA à identifier des améliorations pour renforcer la robustesse de l'installation qui ont été prescrites par l'ASN au travers de la décision n° 2012-DC-0294 du 26 juin 2012. L'ASN instruit la proposition du CEA de « noyau dur » pour le RJH. Une décision ASN encadrant cette proposition du CEA sera publiée en 2014.

Réacteurs sources de neutrons

Le réacteur ORPHÉE (Saclay)

Le réacteur ORPHÉE (INB 101), d'une puissance autorisée de 14 MWth, est un réacteur de recherche de type piscine, utilisant l'eau lourde comme modérateur. Il est équipé de neuf canaux horizontaux, tangentiels au cœur, permettant l'usage de dix-neuf faisceaux de neutrons. Ces faisceaux sont utilisés pour réaliser des expériences dans des domaines tels que la physique, la biologie ou la physico-chimie. Le réacteur dispose également de dix canaux verticaux permettant l'introduction d'échantillons à irradier pour la fabrication de radio-isotopes, la production de matériaux spéciaux ou l'analyse par activation. L'installation de neutronographie est, quant à elle, destinée à la réalisation de contrôles non destructifs de certains composants. Le réacteur ORPHÉE a été autorisé par décret du 8 mars 1978. Sa première divergence date de 1980.

A la suite du deuxième réexamen de sûreté, qui a débuté en 2009, l'ASN a considéré dans la décision n° 2013-DC-0375 du 15 octobre 2013 que le fonctionnement de l'INB 101 pouvait être poursuivi sous réserve que les engagements pris par le CEA au cours de l'instruction soient satisfaits.

Par ailleurs, les dispositions proposées par le CEA dans le rapport d'ECS du réacteur ORPHÉE ont été examinées par les GPE en juillet 2013. Les dispositions retenues par le CEA, composées notamment par la mise en place d'un arrêt d'urgence sur détection sismique et de l'évaluation de la robustesse de certains équipements, ont été jugées satisfaisantes.

Réacteurs d'essai

Le réacteur CABRI (Cadarache)

Le réacteur CABRI (INB 24), créé le 27 mai 1964, est principalement utilisé pour la réalisation de programmes d'expérimentations visant à une meilleure compréhension du comportement du combustible nucléaire en cas d'accident de réactivité. Le réacteur est exploité par le CEA pour réaliser des essais, conçus par l'IRSN, dans lesquels divers partenaires français ou étrangers sont parties prenantes (exploitants nucléaires, appuis techniques d'Autorités de sûreté...).

Pour les besoins de nouveaux programmes de recherche, l'installation a été modifiée par décret n° 2006-320 du 20 mars 2006. La boucle au sodium du réacteur a été remplacée par une boucle à eau, afin d'étudier le comportement de combustibles à taux de combustion élevés en situations accidentelles, représentatives de celles qui pourraient être rencontrées dans un réacteur à eau sous pression.

La première divergence de l'installation modifiée et la réalisation du premier essai expérimental seront deux étapes soumises à l'autorisation de l'ASN. Afin d'instruire les demandes relatives à ces autorisations, l'ASN examinera les conditions dans lesquelles se dérouleront les essais de démarrage puis s'assurera que leurs résultats permettent de confirmer la conformité de l'installation à sa démonstration de sûreté. L'exploitant devra ainsi avoir répondu de façon satisfaisante aux demandes qui lui ont été formulées dans le cadre de la modification de l'installation. Ces dernières années, l'ASN a rappelé au CEA à plusieurs reprises qu'il devait veiller à transmettre les dossiers dans des délais compatibles avec leur instruction. L'ASN avait délivré en mars 2012 son accord pour procéder au rechargement du cœur du réacteur, que le CEA a débuté en juin 2012. Toutefois, en septembre 2012, le CEA a informé l'ASN de la détection de taches s'apparentant à une oxydation de certains éléments combustibles et de structures des assemblages. Le rechargement a immédiatement été suspendu et l'origine de cette anomalie a fait l'objet en 2013 d'une expertise du CEA, puis de l'ASN et de son appui technique. Il a ainsi été demandé à l'exploitant des analyses chimiques complémentaires de l'eau de ses piscines et des examens visuels plus approfondis à travers un programme de surveillance du cœur.

Concernant la demande d'autorisation de première divergence du cœur du réacteur, l'ASN poursuit son instruction et a demandé des éléments complémentaires au CEA notamment sur la démonstration de la tenue au séisme de certaines structures et la qualification du dispositif d'arrêt ultime du réacteur.

Le rapport ECS de CABRI a été examiné par les GPE en juillet 2013. La méthodologie spécifique retenue par l'exploitant sur cette installation ne l'a pas amené à définir de « noyau dur ». Ce point est en cours d'instruction à l'ASN.

Le réacteur PHÉBUS (Cadarache)

Le réacteur PHÉBUS (INB 92), dont la création a été autorisée par décret n° 77-801 du 5 juillet 1977, permettait l'étude des accidents graves pouvant affecter les réacteurs à eau sous pression (REP) sur la base d'essais, conçus et financés par l'IRSN. A la suite du dernier essai réalisé en 2004, le CEA a commencé des travaux de préparation au démantèlement de l'installation et d'assainissement des circuits expérimentaux. A la suite de la présence inattendue de tritium dans les effluents gazeux de l'installation le 9 mars 2011, le CEA a identifié la dernière campagne d'expérimentations comme origine de la fuite. En réponse à une demande de l'ASN, le CEA a indiqué ne pas avoir identifié de solution technique d'évacuation et il s'oriente vers une demande à l'ASN de modification des décisions fixant les limites et les modalités des rejets du site.

Le CEA a informé l'ASN par courrier en novembre 2013 vouloir consacrer les prochaines années à des opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif et à la constitution du dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation.

Réacteurs d'enseignement

Le réacteur ISIS (Saclay)

Le réacteur ISIS constitue, avec le réacteur OSIRIS, l'un des deux réacteurs de l'INB 40 (voir ci-dessus).

1-2-3 Les laboratoires

Laboratoires d'expertise de matériaux ou de combustibles irradiés

Ces laboratoires, appelés également « laboratoires chauds », constituent des outils majeurs d'expertise pour les grands exploitants nucléaires. Autrefois très nombreux, ils ont été recentrés sur deux pôles : l'un consacré aux matériaux irradiés à Saclay et l'autre au combustible à Cadarache. Du point de vue de la sûreté, ces installations doivent répondre aux normes et règles des grandes installations nucléaires du cycle du combustible, mais l'approche de sûreté doit également être proportionnée aux risques spécifiques qu'ils présentent.

Le Laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA) (Cadarache)

Mis en service en 1964, le LECA (INB 55) est un laboratoire d'examens, destructifs et non destructifs, de combustibles irradiés issus des différentes filières de réacteurs électronucléaires ou expérimentaux, et de structures ou appareillages irradiés de ces filières.

À la suite du réexamen de sûreté mené en 2001, un important programme de remise à niveau a été réalisé. Il comprend notamment des travaux visant à améliorer la tenue au séisme du génie civil. Par ailleurs, le CEA a indiqué son intention de prolonger la durée d'exploitation du LECA. Pour cela, il devra notamment démontrer, lors du prochain réexamen de sûreté prévu en 2014, la tenue des bâtiments dans le cas d'un séisme de référence, dit « séisme majoré de sécurité » (SMS). Par ailleurs, l'ASN a demandé au CEA de renforcer le développement de la culture de sûreté au sein de l'installation.

La Station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement (STAR), extension du LECA (Cadarache)

L'installation STAR (INB 55) est un laboratoire de haute activité constitué par des cellules blindées. Elle a été conçue pour la stabilisation et le reconditionnement des combustibles irradiés sans emploi, en vue de leur entreposage dans l'installation CASCAD. Elle réalise également des examens destructifs et non destructifs sur les combustibles irradiés issus de différentes filières (REP, RNR, expérimentale).

Sa création a été autorisée par le décret du 4 septembre 1989 et sa mise en service définitive a été prononcée en 1999.

A l'issue de l'analyse du dossier du réexamen de sûreté, finalisé en juin 2009, l'ASN a indiqué qu'elle n'avait pas d'objection à la poursuite de l'exploitation de l'installation et a autorisé l'extension de son domaine de fonctionnement, permettant ainsi au CEA de reconditionner de nouveaux types de combustibles. L'ASN veille au respect des engagements pris par l'exploitant dans le cadre du réexamen de sûreté et réalise une inspection sur ce thème chaque année.

Afin de réduire les risques de chute liés aux opérations de manutention, l'exploitant a présenté un ensemble de projets d'aménagements et d'équipements (projet STEP). L'ASN a délivré un premier accord relatif à la construction de cet ouvrage en 2012. Etant donné les enjeux de sûreté de ce projet, l'ASN a décidé de soumettre à son autorisation préalable la mise en œuvre des nouvelles modalités de fonctionnement.

Le Laboratoire d'étude et de fabrication de combustibles avancés (LEFCA) (Cadarache)

Le LEFCA (INB 123) est un laboratoire en charge de la réalisation d'études de base sur le plutonium, l'uranium, les actinides et leurs composés sous toutes leurs formes (alliages, céramiques ou composites) en vue de leurs applications aux réacteurs nucléaires, de la réalisation d'études hors pile nécessaires à l'interprétation et à la compréhension du comportement des combustibles en réacteur et dans les différentes étapes du cycle, ainsi que de la fabrication de capsules ou d'assemblages expérimentaux destinés aux essais d'irradiation.

Ce laboratoire a été mis en service en 1983.

En 2003, dans le cadre du dernier réexamen de sûreté, le CEA s'est engagé à réaliser des travaux de renforcement au séisme du bâtiment. Ceux-ci ont été globalement achevés en 2010. Toutefois, concernant le risque de liquéfaction des sols au droit de l'installation en cas de séisme, l'ASN a prescrit la mise en œuvre d'un dispositif de prévention de ce risque avant le 29 juin 2012 (décision n° 2010-DC-0186 du 29 juin 2010).

Lors des travaux de réalisation, débutés au début de l'année 2011, le CEA a rencontré des difficultés techniques, qui ne lui ont pas permis de respecter l'échéance fixée initialement. Les arguments techniques avancés étant acceptables, l'ASN a pris une décision modificative afin d'entériner la nouvelle méthode de réalisation retenue et de reporter l'échéance de finalisation du dispositif au 30 septembre 2015 (décision n° 2012-DC-0316 du 23 août 2012). Les travaux sont toujours en cours de réalisation et n'ont pas rencontré de nouvelle difficulté majeure.

Par ailleurs, le rapport du nouveau réexamen de sûreté de l'installation a été transmis en décembre 2013. Ce rapport sera instruit en 2014.

Le Laboratoire d'essais sur combustibles irradiés (LECI) (Saclay)

Le LECI (INB 50) a fait l'objet d'une déclaration le 8 janvier 1968 et d'un décret d'autorisation de création de l'extension PELECI le 30 mai 2000. Cette installation est constituée de trois bâtiments sur le site de Saclay et regroupe des chaînes blindées, une chaîne de boîtes à gants et une casemate blindée, dans lesquelles sont réalisées des analyses des différents constituants des combustibles utilisés dans les réacteurs nucléaires afin de déterminer l'évolution de leurs propriétés sous irradiation. En outre, cette installation abrite une cellule blindée (Célimène, bâtiment 619) qui n'a pas été utilisée depuis la fin de l'année 1993. Le CEA envisage son démantèlement à l'horizon 2024. La mise en service des trois chaînes d'enceintes blindées s'est échelonnée entre 1959 et 2005. Le dossier de réexamen de sûreté a été transmis le 20 décembre 2013 et sera instruit en 2014.

Laboratoires de recherche et développement

L'Atelier alpha et laboratoire pour les analyses de transuraniens et études de retraitement (ATALANTE) (Marcoule)

L'installation ATALANTE (INB 148), créée dans les années 1980, a pour principale mission les activités de recherche et développement en matière :
– de recyclage des combustibles nucléaires ;
– de gestion des déchets ultimes ;
– d'exploration de nouveaux concepts pour les systèmes nucléaires de quatrième génération ;
– d'études, de production et de valorisation des actinides.

Les évolutions de l'installation depuis sa création et son réexamen de sûreté ont été examinées par le GPU en 2007. Les engagements pris par l'exploitant dans ce cadre font l'objet d'un suivi périodique par l'ASN. A ce titre, l'ASN réalise un point d'avancement ainsi qu'une inspection chaque année. Il en ressort que, malgré quelques reports, l'avancement est satisfaisant.

En 2013, l'ASN considère que le bilan en termes de sûreté est globalement satisfaisant notamment en termes de maîtrise de ses activités d'exploitation et des travaux de modification de l'installation. Néanmoins, l'ASN a demandé au CEA d'améliorer sa politique de gestion de déchets et son contrôle sur les expérimentateurs des laboratoires venant d'autres services. Ces derniers doivent, par ailleurs, être mieux sensibilisés aux contraintes de sûreté et leur surveillance doit être renforcée.

L'installation CHICADE (Cadarache)

L'installation CHICADE (INB 156) (chimie, caractérisation de déchets) réalise des travaux de recherche et développement sur des objets et des déchets de faible et moyenne activité. Ils concernent principalement :
– la caractérisation destructive ou non destructive d'objets radioactifs, de colis d'échantillons de déchets et d'objets irradiants ;

– le développement et la qualification de systèmes de mesures nucléaires ;
– le développement de méthodes d'analyse chimiques et radiochimiques ainsi que leur mise en œuvre ;
– l'expertise et le contrôle de colis de déchets conditionnés par les producteurs de déchets.

La création de l'installation a été autorisée par décret du 29 mars 1993 et la mise en service définitive de l'installation a été autorisée en 2003.

L'année 2013 a été marquée par l'instruction de la demande de mise en service de la cellule CADECOL, pour des contrôles destructifs de colis de déchets et la réalisation d'expertises pour l'ANDRA, qui a conduit l'ASN à donner son accord exprès en octobre 2013 sous réserve du respect de certains engagements du CEA.

Cette année a également été l'occasion de vérifier la poursuite des actions mises en œuvre à la suite de l'événement de contamination de salariés et de dissémination au laboratoire C5 fin 2011 pour améliorer, notamment, la radioprotection des salariés et la rigueur en exploitation. L'ASN s'est donc particulièrement intéressée à la gestion et à la surveillance des charges calorifiques, à la propreté des locaux et aux contrôles de radioprotection. Les constats effectués mettent en évidence que les efforts significatifs en la matière sont à maintenir. L'ASN encourage également le CEA à améliorer la détection puis le traitement des signaux faibles.

Par ailleurs, le rapport ECS a été examiné par l'ASN. Les GPE ont ainsi estimé en juillet 2013 que les dispositions retenues par le CEA étaient satisfaisantes.

1-2-4 Les magasins de matières fissiles

Le Magasin central des matières fissiles (MCMF) (Cadarache)

Construit dans les années 1960, le MCMF (INB 53) est un magasin de stockage d'uranium enrichi et de plutonium. Ses missions principales sont la réception, l'entreposage et l'expédition de matières fissiles non irradiées (U, Pu) en attente de traitement, destinées à être utilisées dans le cycle du combustible ou temporairement sans emploi.

Compte tenu du non-maintien de ses fonctions de sûreté en cas de séisme, il a été demandé à l'exploitant d'évacuer les matières nucléaires présentes dans l'installation. La mise en service de l'installation MAGENTA permet de poursuivre le désentreposage. Il est à noter que, concernant la masse de matières plutonifères entreposées au MCMF, environ 98 % du stock de référence a été évacué à la fin de l'année 2012. L'évacuation des matières nucléaires, dont essentiellement des matières uranifères, a été poursuivie en 2013.

L'installation MAGENTA (Cadarache)

L'installation MAGENTA (INB 169), destinée à remplacer le MCMF, est dédiée à l'entreposage de matières fissiles non irradiées ainsi qu'à la caractérisation des matières nucléaires réceptionnées par des mesures non destructives.

Le décret d'autorisation de création de l'installation MAGENTA a été signé le 25 septembre 2008. L'ASN a autorisé la mise en service de l'installation par décision n° 2011-DC-0209 du 27 janvier 2011.

La mise en service des chaînes de boîtes à gants destinées à la caractérisation physique des matières ainsi qu'au changement de conditionnement primaire est envisagée pour la fin de l'année 2014 ; elle nécessitera une autorisation complémentaire de l'ASN.

En 2013, l'installation a réceptionné des matières nucléaires en provenance du MCMF et de MASURCA, dans le cadre du désentreposage de ces installations. Ces opérations se poursuivront en 2014.

1-2-5 L'irradiateur POSÉIDON

L'installation POSÉIDON (INB 77) à Saclay, créée par décret du 7 août 1972, est un irradiateur composé d'une piscine d'entreposage des sources de cobalt 60, surmontée sur la moitié de sa surface d'une casemate d'irradiation. De plus, cette installation dispose d'une enceinte immergeable dénommée CALINE et d'une cellule d'essais dénommée CESAR. Cette installation réalise des activités de recherche et de développement relatives au comportement de matériaux sous rayonnement. L'instruction du dossier de réexamen de sûreté est en cours.

1-2-6 Les installations d'entreposage et de traitement des déchets et des effluents

Les installations de traitement et de conditionnement des effluents et des déchets radioactifs exploitées par le CEA sont réparties sur les sites de Fontenay-aux-Roses, Grenoble, Cadarache et Saclay. Les installations de traitement et de conditionnement prennent principalement en charge les déchets liquides et solides issus du centre CEA où elles sont implantées. Occasionnellement, elles peuvent traiter des déchets provenant d'autres sites (CEA ou autres) compte tenu de leurs spécificités.

Les installations d'entreposage et de traitement des déchets et des effluents font l'objet du chapitre 16.

1-2-7 Les installations en démantèlement

Le CEA s'est engagé dans une démarche d'arrêt définitif de certaines installations, notamment celles implantées à proximité immédiate de grands centres urbains (cas des centres de Fontenay-aux-Roses et de Grenoble, en cours de dénucléarisation complète). Les constatations et demandes de l'ASN, en ce qui concerne la stratégie de démantèlement du CEA, sont développées au chapitre 15.

Schéma de procédure d'élaboration d'un décret d'autorisation de création d'une INB

Principales étapes relatives à la procédure d'élaboration d'un décret d'autorisation de création d'une installation nucléaire de base (INB) (Décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007)

Dépôt du dossier de demande d'autorisation de création par l'exploitant
(Articles 7 à 11 du décret n° 2007-1557)
Principales pièces du dossier : étude d'impact, étude de maîtrise des risques et rapport préliminaire de sûreté

Si non recevable

Accusé de réception par le ministre chargé de la sûreté nucléaire

Recevabilité du dossier de demande de l'exploitant :
- instruction par l'ASN (avec l'appui technique de l'IRSN),
- **lettre de position** du ministre chargé de la sûreté nucléaire.

Avis de l'Autorité environnementale

Si des rejets d'effluents sont prévus :
- Application de l'article 37 du traité Euratom
- **Avis de la Commission européenne**

Instruction de l'ensemble du dossier organisée par l'ASN, avec l'appui technique de l'IRSN :
Possibilité de solliciter l'avis des Groupes permanents d'experts (GPE) :
- saisine des GPE par l'ASN,
- expertise par l'IRSN présentée aux GPE,
- engagements pris par l'exploitant au regard des conclusions de l'expertise,
- **avis des GPE,**
- **demandes éventuelles de l'ASN.**

Enquête publique :
(Articles 12 et 13 du décret n° 2007-1557)

Avis du préfet, assorti éventuellement de **recommandations**, adressé au ministre chargé de la sûreté nucléaire et présentant les conclusions des consultations telles que :
- **conclusion de l'enquête publique,**
- **avis de la CLI,**
- **autres avis.**

Élaboration de l'avant-projet de décret, sur la base :
- de la réglementation générale applicable,
- du dossier de demande de l'exploitant,
- des conclusions de l'instruction,
- de l'avis du préfet, et notamment des conclusions et recommandations émises lors de l'enquête publique et dans l'avis de la CLI.

Consultation de l'exploitant sur l'avant-projet de décret
(délai de consultation = 2 mois)

Éventuelle modification du projet de décret compte tenu des observations formulées par l'exploitant lors de la consultation

Auditions, si souhaitées, de l'exploitant et de la CLI par le collège de l'ASN
(Article 14 du décret n° 2007-1557 et décision n° 2010-DC-0179 du 13 avril 2010 de l'ASN)

Éventuelle modification du projet de décret, à la suite des auditions

Saisine de l'ASN par le ministre chargé de la sûreté nucléaire sur le projet de décret
(Article 15 du décret n° 2007-1557)

Avis de l'ASN sur le projet de décret
(Article 15 du décret n° 2007-1557)

Décret et publications associées
(Articles 16 et 17 du décret n° 2007-1557)

Exemple : demande d'autorisation de création de l'INB ITER

1re demande : janvier 2008
-> jugée non recevable
2e demande : mars 2010

Recevabilité sous réserve de compléments sur l'étude d'impact : courrier en décembre 2010
Compléments transmis par l'exploitant en décembre 2010

Avis de l'Autorité environnementale en mars 2011

Avis de la CE en juin 2012

Instruction technique :
- lettres d'engagements de l'exploitant des 10/11/11 et 13/01/12,
- avis des GPE du 12/12/2011,
- lettre de demandes de l'ASN du 15/06/2012.

Enquête publique :
- demande du ministre au préfet de soumettre le dossier à enquête publique : courrier du 03/05/2011,
- enquête publique du 15/06/11 au 04/08/11,
- conclusion de l'enquête publique du 09/09/2011,
- avis CLI du 21/07/2011.

Consultation de l'exploitant : du 26/07/2012 au 26/09/2012

Note : le CEA a également été associé à la consultation compte tenu de son futur rôle pour le démantèlement de l'INB ITER et pour la gestion des déchets.

Auditions de l'exploitant et de la CLI : fin octobre 2012

Saisine de l'ASN par le ministre sur le projet de décret : 23/10/2012

Avis favorable de l'ASN sur le projet de décret : 06/11/2012

Décret d'autorisation de création de l'INB ITER : 09/11/2012

À l'issue du décret d'autorisation de création, en application de l'article 18 du décret n° 2007-1557, **l'ASN fixe des prescriptions techniques, par décision**, portant sur :

- **la conception et la construction de l'INB,**
- **les limitations des rejets,**
- **d'autres exigences (prévention et limitation des accidents, nuisances, gestion et élimination des déchets, etc.).**

Ces décisions peuvent tenir compte :
- du dossier de demande (rapport préliminaire de sûreté ou étude d'impact),
- des engagements que l'exploitant a pris dans le cadre de l'instruction,
- des demandes formulées par l'ASN à l'issue de l'instruction,
- des recommandations figurant dans l'avis du préfet,
- des conclusions de l'enquête publique,
- de l'avis de la CLI, etc.

Exemples pour l'EPR et le RJH

Décision ASN n° 2008-DC-0114 du 26 septembre 2008 relative à la conception et la construction de l'EPR.

Décision ASN n° 2011-DC-0226 du 27 mai 2011 relative à la conception et la construction du réacteur Jules Horowitz.

1-3 Les installations en projet

Le projet ASTRID (*Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration*) a pour objectif la réalisation d'un prototype de réacteur dont les options techniques seront extrapolables, à l'horizon 2040, à la possible future 4e génération de réacteurs de production d'électricité. Ce projet, porté par le CEA, associé à EDF et AREVA, s'inscrit dans l'exigence prévue par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de mettre en service un tel prototype avant 2020.

ASTRID devrait être un réacteur à neutrons rapides refroidis au sodium (RNR-Na) d'une puissance de 600 MWe raccordé au réseau électrique. La filière des RNR-Na est l'une des six filières identifiées et envisagées pour les réacteurs de 4e génération. Un panorama comparatif de ces filières, réalisé par les acteurs français du nucléaire, sera d'ailleurs examiné par le GPR à la demande de l'ASN le 10 avril 2014.

Le réacteur ASTRID devra présenter un niveau de sûreté au moins équivalent à celui des réacteurs de 3e génération (représentée en France par l'EPR à Flamanville) et intégrer des améliorations issues des enseignements de l'accident de Fukushima, ainsi que le retour d'expérience acquis dans la filière des RNR-Na en France (réacteurs RAPSODIE, PHÉNIX ET SUPERPHÉNIX) et dans le monde.

Les premières orientations envisagées pour la conception d'ASTRID ont été présentées dans un document d'orientations de sûreté (DOrS) qui a été remis à l'ASN en 2012 et examiné par le GPR le 27 juin 2013. L'ASN rendra, en début d'année 2014, un avis sur ce projet dans le cadre d'un processus non prévu par la réglementation. En effet, ce DOrS précède l'envoi d'un éventuel dossier d'options de sûreté (DOS) envisagé pour 2015 et se situe également très en amont de la procédure de demande d'autorisation de création d'une INB.

2 Les installations nucléaires de recherche hors CEA

Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima

Le réacteur à haut flux - RHF de l'ILL fait partie des installations prioritaires du « lot 1 » des ECS pour la prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima.

Parmi les installations dites du « lot 2 », se trouvent l'installation ITER de fusion thermonucléaire actuellement en construction à Cadarache et l'usine CIS bio de production de radioéléments pharmaceutiques à Saclay. Les exploitants nucléaires ont ainsi remis leurs rapports avant le 15 septembre 2012 qui ont été examinés par les GPR et GPU les 3 et 4 juillet 2013.

Enfin, pour les installations de moindre importance dites du « lot 3 », les décisions ASN du 5 mai 2011 précisaient que d'autres décisions fixeraient aux exploitants un échéancier de remise des rapports ECS, au plus tard à l'occasion du prochain réexamen décennal de sûreté. Ces décisions ont été signées le 17 décembre 2013.

2-1 Le grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)

Le groupement d'intérêt économique GANIL (grand accélérateur national d'ions lourds) (INB 113), laboratoire de recherche sur la structure de l'atome situé à Caen (Calvados), a été autorisé par le décret du 29 décembre 1980 à créer un accélérateur et à exploiter une extension par le décret du 6 juin 2001. Cette installation de recherche a pour objectif de produire, d'accélérer et de distribuer des faisceaux d'ions à différents niveaux d'énergie. Les faisceaux intenses et de forte énergie produisent des champs importants de rayonnements ionisants lors de leur circulation dans les salles, activant les matériaux en contact qui émettent alors un rayonnement subsistant même après l'arrêt des faisceaux. L'irradiation constitue donc le risque principal.

Afin d'accéder à la production de noyaux « exotiques » lourds, le GANIL a demandé en juillet 2009 une autorisation de modification du décret de son installation pour y implanter le projet de production d'ions exotiques, dit SPIRAL 2 (accélérateur linéaire et bâtiment des aires expérimentales associées, bâtiments de production des ions exotiques). Par décret du 7 mai 2012, le GANIL a été autorisé à créer la phase 1 de ce projet. Le dossier de demande d'autorisation de mise en service a été transmis le 18 octobre 2013. Enfin, l'ASN achève l'instruction du réexamen de sûreté de l'installation et rendra son avis au premier semestre 2014.

2-2 Le réacteur à haut flux (RHF) de l'Institut Laue-Langevin (ILL)

Le RHF (INB 67), situé à Grenoble, est exploité par l'ILL. Ce réacteur de recherche a pour objectif de fournir des neutrons

essentiellement utilisés pour des expériences dans le domaine de la physique du solide, de la physique nucléaire et de la biologie moléculaire. La puissance maximale du réacteur, initialement autorisée par le décret du 19 juin 1969 modifié par le décret n° 94-1042 du 5 décembre 1994, est de 58,3 MWth. Le cœur du réacteur est refroidi par de l'eau lourde contenue dans un bidon réflecteur, lui-même immergé dans une piscine d'eau légère. Treize canaux verticaux et quatre canaux inclinés permettent de diriger les neutrons vers les halls d'expériences. Des tubes verticaux permettent également d'irradier des échantillons.

L'ASN considère que l'ILL doit progresser en matière d'assurance de la qualité et de traçabilité, notamment pour ce qui concerne la maintenance et les essais périodiques. L'exploitant devra également améliorer la qualité des analyses réalisées à la suite des événements et mieux formaliser le suivi des actions correctives décidées ainsi que le suivi des engagements pris envers l'ASN.

Dans le cadre de l'instruction de l'ECS, l'ASN a fixé, par décision n° 2012-DC-0312 du 10 juillet 2012, des prescriptions complémentaires imposant à l'ILL de définir et de mettre en place un « noyau dur », de vérifier la robustesse de certains équipements (pont roulant), de proposer des modifications pour renforcer d'autres équipements (circuit d'effluents gazeux, hotte de manutention, etc.) et de réaliser des travaux d'amélioration (circuit de renoyage ultime, nouveau poste de conduite de secours). Après examen par les GPE en avril 2013, l'ASN considère que le « noyau dur » proposé par l'ILL et les exigences associées sont satisfaisantes et a prescrit leur mise en place par décision n° 2013-DC-0381 du 21 novembre 2013. L'ASN a délivré l'accord préalable nécessaire à la mise en place de certaines améliorations proposées dans le cadre de l'ECS : construction du nouveau poste de conduite de secours (PCS 3), travaux préalables à l'implantation des circuits de sauvegarde, etc. L'ILL a été autorisé à mettre en service un circuit de renoyage ultime et à adopter une nouvelle gestion de l'eau lourde, qui sera désormais envoyée et traitée au Canada.

En conclusion, l'ASN considère donc que l'ILL a engagé, à la suite de l'accident nucléaire Fukushima, des actions significatives de renforcement de la sûreté du réacteur.

Le réacteur est actuellement à l'arrêt pour permettre la mise en œuvre des renforcements prévus dans le cadre de l'ECS. L'ASN considère que les travaux sont réalisés dans des conditions satisfaisantes. L'instruction technique de ces modifications se poursuit avant leur mise en service prévue au second semestre 2014.

L'ASN sera vigilante à ce que l'ILL prenne en compte de façon rigoureuse les nouveaux équipements dans le référentiel d'exploitation de l'installation (rapport de sûreté, règles générales d'exploitation) et intègre les nouvelles dispositions réglementaires prévues par l'arrêté INB du 7 février 2012.

2-3 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)

L'organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) est une organisation internationale dont la mission est de mener à bien des programmes de recherche à caractère purement scientifique et fondamental concernant les particules de haute énergie.

RHF - Bunker du poste de conduite de secours (PCS 3) mis en place à la suite des ECS post-Fukushima – Octobre 2013

Depuis le 16 septembre 2011 est entré en vigueur l'accord tripartite signé par la France, la Suisse et le CERN. La sûreté de l'installation et la radioprotection étaient auparavant gérées par des conventions bilatérales. La reconnaissance par l'ASN des autorisations d'utiliser des rayonnements ionisants délivrées par l'office fédéral de la santé publique (OFSP) suisse a été signée le 25 juin 2013. Les modalités de déclaration des événements significatifs par le CERN sont en cours d'élaboration. En 2013, l'activité du CERN a été très fortement marquée par le long arrêt technique (LS1) qui a pour objectif de consolider les interconnections des aimants supraconducteurs afin de permettre un fonctionnement à plus forte puissance de l'accélérateur LHC prévu début 2015.

En 2013, l'ASN a mené des visites conjointes avec l'OFSP sur les thèmes de l'optimisation et de la surveillance des doses radiologiques lors des grands travaux de maintenance et des suites des visites conjointes des 21 novembre 2011 et 25 janvier 2012.

2-4 Le projet ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*)

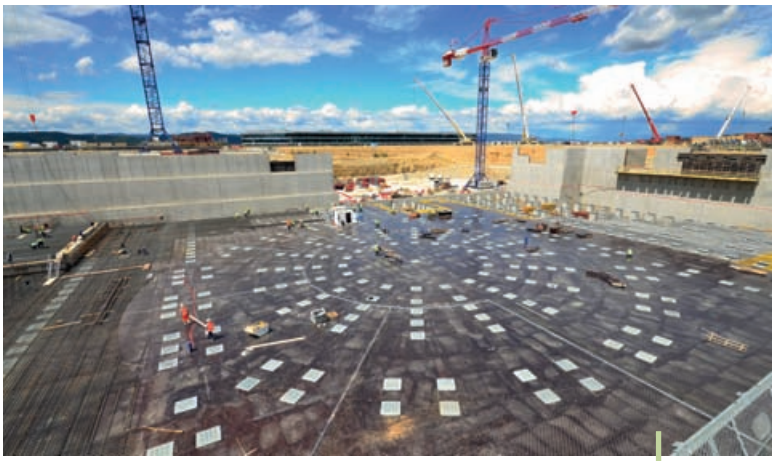
Le projet ITER (INB 174) consiste en la réalisation d'une installation expérimentale dont l'objectif est la démonstration scientifique et technique de la maîtrise de l'énergie de fusion thermonucléaire obtenue par confinement magnétique d'un plasma deutérium-tritium, lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (500 MW pendant 400 s). Ce projet international bénéficie du soutien financier de la Chine, de la Corée du Sud, de l'Inde, du Japon, de la Russie, de l'Union européenne et des États-Unis. L'accord de siège, entre ITER et l'État français, signé le 7 novembre 2007, a été publié au *Journal officiel* de la République française par décret le 11 avril 2008.

Sur la base des conclusions de l'instruction technique du dossier de demande d'autorisation de création menée par le GPE,

des conclusions de la commission d'enquête, de l'avis de la CLI et du préfet, et après avoir recueilli les observations d'ITER Organization, la création de l'INB ITER a été autorisée par le décret n° 2012-1248 du 9 novembre 2012. La décision n° 2013-DC-0379 de l'ASN fixe des prescriptions portant notamment sur la conception et la construction de l'installation. L'objectif de ces prescriptions est de décliner et compléter les exigences déjà définies par le décret d'autorisation du 9 novembre 2012 précité.

En parallèle, l'ECS d'ITER, demandée dans le cadre du retour d'expérience de l'accident de Fukushima, a été transmise en septembre 2012 par ITER Organization et examinée par les GPE en juillet 2013. Dans ce cadre, l'exploitant s'est notamment engagé à compléter la liste des équipements essentiels de prévention en cas de séisme extrême et à apporter des démonstrations complémentaires. Par ailleurs, les GPE ont recommandé d'examiner si les aléas tels que le vent, la neige, les températures extrêmes, la tornade et la foudre pourraient conduire à des effets falaise.

En 2013, les travaux de génie civil se sont poursuivis et ont fait l'objet de plusieurs inspections. Le radier inférieur du complexe tokamak, les voiles de soutènement de l'excavation, les appuis parasismiques et leurs poteaux supports ont été réalisés en 2012. La réalisation du radier supérieur du complexe tokamak a commencé en 2013 avec la mise en place du coffrage, la pose des premiers ferraillages et la réalisation d'une maquette de test des bétons. ITER Organization envisage de réaliser un premier plasma d'hydrogène vers 2019 et le premier plasma deutérium-tritium en 2027.



ITER - Construction des fondations du complexe Tokamak – Mai 2013

3 Les ionisateurs, la production de radiopharmaceutiques, les ateliers de maintenance et les autres installations nucléaires

En 2013, le principal sujet d'attention pour l'ASN a concerné les suites du réexamen de sûreté de l'installation CIS bio international.

3-1 Les installations industrielles d'ionisation

Les irradiateurs sont destinés principalement à la stérilisation, par irradiation de rayons gamma émis par des sources scellées de cobalt 60, de dispositifs médicaux, produits agro-alimentaires, matières premières pharmaceutiques, etc. Les cellules d'irradiation sont en béton armé, dimensionnées pour la protection de l'environnement. Les sources scellées sont, soit stockées en piscine sous une épaisseur d'eau qui garantit la protection des travailleurs en cellule, soit en position haute pour irradier le matériel à stériliser. L'irradiation du personnel constitue le risque principal dans ces installations.

Le groupe IONISOS, créé en 1993, exploite trois installations industrielles d'ionisations (Dagneux INB 68, Pouzauges INB 146, Sablé-sur-Sarthe INB 154). Le contrôle supplémentaire de l'étanchéité des piscines par émissions acoustiques a été autorisé par l'ASN. Le dossier d'orientation de réexamen de sûreté, transmis par l'exploitant fin 2012 pour ces trois installations, a été jugé satisfaisant. Les trois réexamens de sûreté seront réalisés au plus tard en novembre 2017 conformément à la réglementation en vigueur. Le premier réexamen de sûreté concernera l'installation de Sablé-sur-Sarthe.

Synergy Health exploite les irradiateurs GAMMASTER (INB 147) à Marseille et GAMMATEC (INB 170) dont la construction s'est achevée au premier trimestre 2013, sur le site de Marcoule.

Les installations industrielles d'ionisation font partie du « lot 3 » des ECS. L'ASN leur a ainsi prescrit le 17 décembre 2013 la remise de rapports ECS conjointement à leur prochain dossier de réexamen de sûreté.

L'installation GAMMATEC est constituée de deux casemates, une à vocation industrielle et la deuxième à but expérimental. La décision n° 2013-DC-0383 de l'ASN du 17 décembre 2013 autorise Synergy Health à mettre en service l'installation GAMMATEC. La remise du rapport ECS pour mi 2014 a été prescrite directement dans cette décision.

3-2 L'installation de production de radiopharmaceutiques exploitée par CIS bio international

CIS bio international est un acteur important du marché français des produits radiopharmaceutiques utilisés en diagnostic et en thérapie. Ces produits sont, en majorité, fabriqués dans l'INB 29 située à Saclay. Cette installation assure également une activité de reprise des sources scellées usagées qui étaient utilisées à des fins de radiothérapie et d'irradiation industrielle. Par décret n° 2008-1320 du 15 décembre 2008, CIS bio international a été autorisée à exploiter l'INB 29, succédant au CEA.

L'instruction du dossier de réexamen de sûreté de l'installation a abouti en 2012. Cette instruction, rendue difficile par les insuffisances du dossier initial, a nécessité deux consultations du GPU en 2010 et 2012. A l'issue de l'instruction, l'exploitant s'est engagé à mettre en œuvre des dispositions complémentaires d'amélioration de la sûreté et à transmettre des études complémentaires. De plus, l'ASN a imposé des prescriptions pour la poursuite du fonctionnement de l'installation par la décision n° 2013-DC-0339 du 19 mars 2013. Elles concernent notamment la mise en œuvre de dispositions relatives à la maîtrise du risque d'incendie et la réduction de l'inventaire radiologique. L'ASN est particulièrement vigilante au respect par CIS bio international de ces prescriptions et attend plus d'efficience dans le suivi et la mise en œuvre de ses engagements.

L'ASN considère que les écarts constatés en inspection, notamment dans le respect des référentiels, la maîtrise des nouveaux matériels, le suivi des engagements, l'identification et la caractérisations des écarts ainsi que la prépondérance des facteurs organisationnels et humains dans les causes des événements significatifs révèlent des faiblesses persistantes en matière de rigueur d'exploitation et des lacunes de culture de sûreté. L'ASN note cependant quelques progrès et la recherche par l'exploitant d'une meilleure organisation. Néanmoins, l'ASN estime que les actions d'amélioration doivent être significativement renforcées et se traduire par des résultats perceptibles, notamment en termes de rigueur d'exploitation.

L'ASN note des difficultés dans l'instruction des dossiers de modifications de l'installation, qui sont parfois incomplets. Par ailleurs, en 2012, CIS bio international a déposé un dossier de demande de modification du périmètre de l'installation dans le cadre de la future réalisation du Transport en commun en site propre (TCSP) sur le plateau de Saclay. L'instruction par l'ASN est en cours et une position sera prise au premier semestre 2014.

Dans le cadre des ECS, les GPE n'ont pas formulé de recommandation dans leur avis du 18 juillet 2013, l'IRSN n'ayant pu instruire que partiellement le dossier de l'exploitant remis après les échéances attendues. L'ASN se prononcera à l'issue de l'instruction des suites du réexamen de sûreté.

3-3 Les ateliers de maintenance

Trois installations nucléaires de base assurent spécifiquement des activités de maintenance nucléaire en France. Il s'agit de :

Atelier de la SOMANU (Société de maintenance nucléaire, filiale d'AREVA) à Maubeuge (Nord), (INB 143)

Autorisé par décret du 18 octobre 1985, il est spécialisé dans la réparation, l'entretien et l'expertise de matériels provenant principalement des circuits primaires des réacteurs à eau sous pression et de leurs auxiliaires, à l'exclusion d'éléments combustibles. L'exploitant a remis le 30 décembre 2011 le premier rapport de réexamen décennal de sûreté de son installation et le rapport ECS. Enfin, SOMANU s'est engagé à déposer avant le 31 décembre 2013 un dossier de demande de modification de son décret d'autorisation de création afin de prendre en compte les rejets gazeux de l'installation.

Installation d'assainissement et de récupération de l'uranium (IARU) exploitée par la SOCATRI, filiale d'AREVA, située à Bollène (Vaucluse), (INB 138)

Elle assure des activités de maintenance, d'entreposage et d'assainissement de matériels provenant de l'industrie nucléaire et d'entreposage de déchets pour le compte de l'ANDRA. L'IARU a été autorisée par le décret du 22 juin 1984.

A la suite du rejet incontrôlé de 74,8 kg d'uranium survenu le 7 juillet 2008, la SOCATRI (Société auxiliaire du Tricastin) a été définitivement condamnée en 2013, après le rejet de son pourvoi en cassation, au versement total de 300 000 € d'amende sur le plan pénal et de 20 000 € de dommages et intérêts. A la suite de cet événement, les installations avaient été remises en état mais l'ASN avait noté la persistance de points faibles concernant la rigueur d'exploitation. En 2013, l'ASN souligne des progrès dans ce domaine. Quant aux conséquences de l'événement sur l'environnement, la surveillance élargie mise en place a permis de valider l'absence à ce jour de marquage de l'environnement lié à l'incident. Néanmoins, la SOCATRI reste astreinte à une surveillance de la nappe du site et de la rivière Lauzon avec laquelle la nappe communique.

Les autorisations de rejets et de prélèvements d'eau de l'installation ont été modifiées par décision du collège de l'ASN du 16 juillet 2013. Par ailleurs, la SOCATRI a engagé le réexamen de sûreté de son installation et transmis les dossiers correspondants à l'ASN en 2010, qui ont été complétés fin 2011 à la demande de l'ASN. L'ASN a instruit ce réexamen de sûreté en 2012 et 2013 et, après consultation du GPU, rendra en 2014 son avis quant à la possibilité de poursuivre le fonctionnement de l'installation.

De plus, l'exploitant a déposé au premier trimestre 2012 une demande de modification de son décret d'autorisation de création afin d'intégrer de nouvelles activités, principalement le traitement des déchets issus de l'ensemble de la plateforme du Tricastin et du site de Romans-sur-Isère. Ce dossier a fait l'objet d'une demande de compléments de la part de

l'ASN. La réalisation de ces nouvelles activités est conditionnée à l'instruction du réexamen de sûreté en cours. L'IARU a également fait l'objet d'une ECS en 2011 à la suite de la décision de l'ASN du 5 mai 2011.

Par ailleurs, la SOCATRI a poursuivi des travaux importants afin de pouvoir accueillir les effluents générés par les opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif de l'usine EURODIF et les unités de maintenance de certains équipements de GBII.

En vue de simplifier l'organisation du groupe AREVA, un processus de fusion de la SOCATRI au sein de son actionnaire majoritaire AREVA NC a été lancé. AREVA NC a donc demandé à l'ASN l'autorisation de changement d'exploitant de l'INB 138. Le dossier est en cours de traitement par l'ASN et la décision devrait être prise au premier semestre 2014.

Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT), (INB 157)

La BCOT a été autorisée par décret du 29 novembre 1993. Également située à Bollène, elle effectue des opérations de maintenance et d'entreposage de matériels contaminés des REP, à l'exclusion des éléments combustibles. Cette INB est exploitée par EDF.

En 2013, la BCOT a poursuivi l'expédition des anciens couvercles de cuves des réacteurs à l'ANDRA. Le dernier couvercle devrait être expédié en 2014. La BCOT a également terminé l'installation, après l'autorisation de l'ASN, d'un atelier de découpe des tubes guides hors d'usage du parc EDF. Cet atelier devrait être mis en service courant 2014.

L'exploitant a remis son dossier de réexamen de sûreté en 2010 et l'a complété en 2011 et 2013, notamment en transmettant le rapport ECS le 25 octobre 2013. L'ASN rendra au troisième trimestre 2014 son avis sur la poursuite du fonctionnement de l'installation.

3-4 L'atelier des matériaux irradiés de Chinon (AMI)

Cette installation (INB 94), déclarée et mise en service en 1964, située sur le site nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire), est exploitée par EDF. Elle est essentiellement destinée à la réalisation d'examens et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs REP.

L'ASN considérant que le projet de rénovation présenté en 2004 ne permettait pas une poursuite de l'exploitation à titre pérenne, EDF s'était engagé en 2006 à mettre à l'arrêt définitivement l'installation au plus tard en 2015. La création du LIDEC, reprenant les activités d'expertise de l'AMI sur le même site de Chinon et relevant du régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), a été autorisée par arrêté préfectoral en octobre 2010. Des défauts de construction conduisent à un retard de la mise en service du LIDEC et le transfert des activités concernées ne débutera qu'en 2014.

Les opérations de préparation au démantèlement de l'installation engagées depuis 2010 se poursuivront jusqu'en 2015. En particulier, les opérations de tri et de conditionnement des déchets anciens de l'installation, entreposés dans des puits, se poursuivent. Une partie de ces déchets a ainsi pu être évacuée vers les centres de stockage.

Enfin, EDF a déposé en juin 2013 le dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'AMI. L'instruction de ce dossier, qui comporte notamment une enquête publique, doit conduire d'ici 2016 à la publication du décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation.

EDF remettra son rapport d'ECS pour cette installation mi-2014.

3-5 Les magasins interrégionaux de combustible (MIR)

EDF dispose de deux magasins interrégionaux, implantés respectivement au Bugey dans l'Ain (INB 102) et à Chinon en Indre-et-Loire (INB 99). Ces installations ont été respectivement autorisées par décrets du 2 mars 1978 modifié et du 15 juin 1978 modifié. EDF y entrepose des assemblages de combustible nucléaire neuf (exclusivement constitués d'oxyde d'uranium d'origine naturelle) dans l'attente de leur chargement en réacteur. L'ASN a demandé à l'exploitant de réaliser le réexamen de la sûreté de ces deux installations. Ces réexamens conduiront l'ASN à analyser les conditions dans lesquelles l'exploitation de ces installations pourra être poursuivie, au regard des exigences de sûreté actuelles applicables aux INB, notamment celles relatives au confinement. Ainsi, le dossier d'option de réexamen a été transmis à l'ASN en 2013, avec une remise programmée du rapport de réexamen au premier trimestre 2015. Les rapports des ECS seront remis conjointement aux dossiers de réexamen.

4 Perspectives

Les installations de recherche et les autres installations contrôlées par l'ASN sont de natures très diverses. L'ASN continuera à contrôler la sûreté et la radioprotection de ces installations dans leur ensemble et à en comparer les pratiques par type d'installation afin d'en retenir les meilleures et de favoriser ainsi le retour d'expérience.

C'est dans cet esprit que l'ASN a défini des priorités pour la remise des ECS concernant les installations nucléaires autres que les réacteurs de puissance. Une analyse préalable a été menée pour en évaluer les risques au regard du retour d'expérience de l'accident de Fukushima et du « terme source mobilisable ». En effet, compte tenu de la diversité du parc, chaque installation devra être étudiée de façon spécifique.

En 2013, l'ASN a pris position sur le « noyau dur » du RHF, dont les ECS avaient été instruites en 2011. Elle prendra position en 2014 sur le « noyau dur » des autres installations du « lot 1 » et sur les rapports d'ECS des installations du « lot 2 ». Enfin, elle suivra également la remise des rapports des installations du « lot 3 » n'ayant pas fait l'objet d'une ECS à ce jour, dont les échéances ont été prescrites fin 2013.

Par ailleurs, l'ASN estime que la démarche des « grands engagements », mise en œuvre depuis 2006 par le CEA, doit être poursuivie et enrichie régulièrement. Tout report doit être dûment justifié et faire l'objet d'échanges en amont avec l'ASN. De façon générale, l'ASN restera vigilante sur le respect des engagements pris par le CEA, tant pour ses installations en fonctionnement que pour ses installations en démantèlement. Si cela s'avérait nécessaire, l'ASN pourrait formuler des prescriptions, comme ce fut le cas pour le désentreposage des installations ÉOLE et MINERVE. De même, l'ASN sera vigilante à ce que le CEA réalise les réexamens de sûreté de ses installations de façon exhaustive afin que l'instruction de l'ASN puisse être menée dans des conditions satisfaisantes. A cet égard, les éléments manquants ayant enfin été transmis, l'instruction du réexamen de sûreté des installations ÉOLE et MINERVE pourra être conclue en 2014.

En 2014, l'ASN continuera à porter une attention particulière aux nouveaux projets tels que le RJH, l'extension du GANIL ou l'installation ITER ainsi qu'au redémarrage de l'installation CABRI.

L'ASN contrôlera particulièrement les opérations de transfert des matières fissiles de MASURCA vers MAGENTA ainsi que les travaux prescrits à CIS bio international à la suite du réexamen de sûreté de son installation.

L'ASN examinera les conclusions du réexamen de sûreté des installations GANIL, LECA, LEFCA et LECI afin de statuer sur l'acceptabilité de la poursuite de leur exploitation.

Les conclusions de l'ASN sur le DoRS d'ASTRID, qui a fait l'objet d'un examen par le GRP en 2013, seront rendues début 2014.

15

La sûreté du démantèlement des installations nucléaires de base

Le cadre juridique et technique du démantèlement

La situation des installations nucléaires en démantèlement en 2013

Perspectives

1 Le cadre juridique et technique du démantèlement 451

1-1 Les enjeux du démantèlement

1-2 La doctrine de l'ASN en matière de démantèlement

1-2-1 Le démantèlement immédiat

1-2-2 L'assainissement complet

1-3 Le cadre juridique du démantèlement

1-4 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

1-4-1 Les dispositions législatives et réglementaires

1-4-2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

1-5 Le retour d'expérience de l'accident nucléaire de Fukushima

1-6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine du démantèlement

2 La situation des installations nucléaires en démantèlement en 2013 456

2-1 Les centrales nucléaires d'EDF

2-1-1 La stratégie de démantèlement d'EDF

2-1-2 Les autorisations internes

2-1-3 La centrale de Brennilis

2-1-4 Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)

2-1-5 Le réacteur CHOOZ A (centrale nucléaire des Ardennes)

2-1-6 Le réacteur SUPERPHÉNIX et l'atelier pour l'évacuation du combustible (APEC)

2-2 Les installations du CEA

2-2-1 Le centre de Fontenay-aux-Roses

2-2-2 Le centre de Grenoble

2-2-3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache

2-2-4 Les installations en démantèlement du centre de Saclay

2-2-5 Les installations en démantèlement du centre de Marcoule

2-3 Les installations d'AREVA

2-3-1 L'usine de retraitement de combustibles irradiés : UP2-400 et les ateliers associés

2-3-2 L'établissement COMURHEX de Pierrelatte

2-3-3 L'usine SICN à Veurey-Voroize

2-4 Les autres installations

3 Perspectives 467

Annexe 1 Liste des installations nucléaires de base déclassées au 31.12.2013 468

Annexe 2 Liste des installations nucléaires de base en cours de démantèlement au 31.12.2013 470

En 2013, une trentaine d'installations nucléaires, de tout type (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.) étaient arrêtées ou en cours de démantèlement en France. Les opérations de démantèlement sont le plus souvent des opérations de longue haleine, constituant des défis pour les exploitants en termes de gestion de projets, de maintien des compétences et de coordination des différents travaux qui font souvent intervenir de nombreuses entreprises spécialisées. Les risques liés à la sûreté nucléaire ou à la radioprotection ne sont pas absents lors de la phase de démantèlement. Ils doivent être considérés avec le sérieux nécessaire, de même que les risques classiques liés à tout chantier de déconstruction ainsi que les risques liés à la perte de mémoire de conception et d'exploitation du fait de la durée importante de cette phase qui prend souvent plus d'une décennie. L'importance du parc nucléaire français actuellement en fonctionnement et les débats en cours relatifs à la transition énergétique font du démantèlement un enjeu majeur pour l'avenir, auquel l'ensemble des parties prenantes devront consacrer des moyens suffisants.

Le terme de démantèlement, de façon générale, couvre l'ensemble des activités, techniques et administratives, réalisées après l'arrêt définitif d'une installation nucléaire, afin d'atteindre un état final prédéfini où la totalité des substances dangereuses, et notamment radioactives, a été évacuée de l'installation. Ces activités peuvent comprendre, par exemple, des opérations de démontage d'équipements, d'assainissement des locaux et des sols, de destruction de structures de génie civil, de traitement, de conditionnement, d'évacuation et d'élimination de déchets, radioactifs ou non.

Les spécificités liées aux activités de démantèlement (évolution de la nature des risques, changements rapides de l'état des installations, durée des opérations, etc.) ne permettent pas d'appliquer l'ensemble des dispositions réglementaires mises en œuvre lors de la période de fonctionnement des installations. La réglementation relative au démantèlement des installations nucléaires s'est progressivement développée depuis les années 1990. Celle-ci a été précisée et complétée en 2006 par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire dite loi « TSN » codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement par l'ordonnance n° 2012-6 du 5 janvier 2012. L'ASN poursuit l'élaboration du cadre réglementaire et de la doctrine applicable pour cette phase de la vie des installations nucléaires de base (INB). En 2009, après consultation du public et l'avis du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), elle a publié une note présentant sa politique en la matière, basée notamment sur le choix de la stratégie de démantèlement immédiat et la nécessité d'évacuer toutes les substances dangereuses.

1 Le cadre juridique et technique du démantèlement

1-1 Les enjeux du démantèlement

Les risques présentés par l'installation lors de son fonctionnement sont amenés à évoluer au fur et à mesure de son démantèlement. L'ASN considère que les chantiers de démantèlement requièrent une vigilance particulière en matière de radioprotection des travailleurs. Si certains risques peuvent disparaître rapidement, comme le risque de criticité, d'autres, comme ceux liés à la radioprotection ou à la sécurité des opérations non nucléaires (co-activité, chutes de charges, travail en hauteur…) deviennent progressivement prépondérants. Il en est de même pour les risques d'incendie ou d'explosion (technique de découpe des structures par « point chaud », c'est-à-dire génératrice de chaleur, d'étincelles, ou de flammes).

Le démantèlement d'une installation conduit à une production de déchets importante et à la nécessité d'en maîtriser la gestion pour limiter les risques, qui ont trait à la sûreté ou à la radioprotection.

L'ASN considère que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement constitue un point crucial pour le bon déroulement des programmes de démantèlement (disponibilité des filières, gestion des flux de déchets). Ce sujet fait l'objet d'une attention particulière lors de l'évaluation des stratégies de démantèlement globales et des stratégies de gestion des déchets proposées par les exploitants à sa demande.

Le démarrage d'opérations de démantèlement est ainsi conditionné par la disponibilité de filières de gestion adaptées à l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits. L'exemple du

démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF illustre cette problématique (voir point 2-1-4). La politique française de gestion des déchets très faiblement radioactifs ne prévoit pas de seuils de libération pour ces déchets mais leur gestion dans une filière spécifique afin d'assurer leur isolement et leur traçabilité. C'est pourquoi, en ce qui concerne l'éventuelle valorisation des déchets issus du démantèlement, l'ASN veille à l'application de la doctrine française sur les déchets radioactifs qui consiste à ne pas réutiliser hors de la filière nucléaire des matières contaminées ou susceptibles de l'avoir été dans cette filière. En revanche, l'ASN est favorable aux démarches visant à valoriser ces déchets dans la filière nucléaire, ce qui fait l'objet d'une recommandation du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR 2013-2015) (voir chapitre 16).

De même, les risques liés aux facteurs sociaux organisationnels et humains (FSOH) (changements d'organisation par rapport à la phase d'exploitation, recours fréquent à des entreprises prestataires) doivent être considérés. Les travaux de démantèlement durent souvent, pour les installations nucléaires complexes comme les réacteurs des centrales nucléaires, plus d'une décennie. Ils succèdent souvent à plusieurs dizaines d'années de fonctionnement. En conséquence, les risques liés à la perte de mémoire de la conception et du fonctionnement des installations nucléaires sont à prendre en compte.

L'évolution parfois rapide de l'état physique de l'installation et des risques qu'elle présente pose la question de l'adéquation, à chaque instant, des moyens de surveillance mis en place. Il est souvent nécessaire de substituer, de façon transitoire ou pérenne, aux moyens de surveillance d'exploitation centralisés d'autres moyens de surveillance plus adaptés.

1-2 La doctrine de l'ASN en matière de démantèlement

1-2-1 Le démantèlement immédiat

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a défini trois stratégies possibles de démantèlement des installations nucléaires, après leur arrêt définitif :

– le démantèlement différé : les parties de l'installation contenant des substances radioactives sont maintenues ou placées dans un état sûr pendant plusieurs décennies avant que les opérations de démantèlement ne commencent (les parties « conventionnelles » de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation) ;
– le confinement sûr : les parties de l'installation contenant des substances radioactives sont placées dans une structure de confinement renforcée durant une période telle qu'elle permette d'atteindre un niveau d'activité radiologique suffisamment faible en vue de la libération du site (les parties « conventionnelles » de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation) ;
– le démantèlement immédiat : le démantèlement est engagé dès l'arrêt de l'installation, sans période d'attente, les opérations de démantèlement pouvant toutefois s'étendre sur une longue période.

De nombreux facteurs peuvent influencer le choix d'une stratégie de démantèlement plutôt qu'une autre : réglementations nationales, facteurs socio-économiques, financement des opérations, disponibilité de filières d'élimination de déchets, de techniques de démantèlement, de personnel qualifié, exposition du personnel et du public aux rayonnements ionisants induits par les opérations de démantèlement, etc. Ainsi, les pratiques et les réglementations diffèrent d'un pays à l'autre.

Aujourd'hui, en accord avec la recommandation de l'AIEA, qui privilégie autant que possible le démantèlement immédiat, la politique française vise à ce que les exploitants des INB adoptent une telle stratégie de démantèlement. La doctrine établie par l'ASN en 2009 en matière de démantèlement et de déclassement des INB (disponible sur *www.asn.fr*), ainsi que la réglementation applicable en matière de démantèlement, notamment depuis la publication de l'arrêté INB (voir chapitre 3), ont été rappelées dans le quatrième rapport présenté par la France en 2012 dans le cadre de la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs (voir point 4-2 du chapitre 7).

Cette stratégie permet notamment de ne pas faire porter le poids des démantèlements sur les générations futures, tant sur le plan technique que financier. À l'heure actuelle, les grands exploitants français se sont tous engagés, pour les installations actuellement concernées par le démantèlement, dans une stratégie de démantèlement immédiat.

1-2-2 L'assainissement complet

Les opérations de démantèlement et d'assainissement d'une installation nucléaire doivent conduire progressivement à l'élimination des substances radioactives issues des phénomènes d'activation et/ou de dépôts et d'éventuelles migrations de la contamination, à la fois dans les structures des locaux de l'installation et dans les sols du site de celle-ci.

La définition des opérations d'assainissement des structures repose sur la mise à jour préalable du plan de zonage déchets de l'installation, qui identifie les zones dans lesquelles les déchets produits sont contaminés ou activés ou susceptibles de l'être. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux (par exemple à l'issue d'un nettoyage des parois d'un local à l'aide de produits adaptés), les « zones à production possible de déchets nucléaires » sont déclassées en « zones à déchets conventionnels ».

Dans sa doctrine établie en 2009, l'ASN recommande la mise en œuvre de pratiques d'assainissement et de démantèlement visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses, y compris non radioactives, a été évacuée de l'installation. Ce principe a été réaffirmé dans les principes de base de la doctrine de l'ASN en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives dans leur version du 4 octobre 2012. Dans l'hypothèse où, en fonction des

caractéristiques du site, cette démarche poserait des difficultés de mise en œuvre, il convient en tout état de cause d'aller aussi loin que raisonnablement possible dans le processus d'assainissement et d'apporter les éléments, d'ordre technique ou économique, justifiant que les opérations d'assainissement ne peuvent être davantage poussées et sont compatibles avec l'usage établi ou envisagé du site. Dans ce cas, en préalable au déclassement de l'installation, l'exploitant doit présenter et justifier les modalités envisagées afin d'assurer la maîtrise du risque d'exposition. La conservation de la mémoire et la mise en place de restrictions d'usage par l'intermédiaire de servitudes peuvent ensuite venir compléter le dispositif.

L'ASN a publié en juin 2010 la dernière version de son guide technique relatif aux opérations d'assainissement complet des structures (Guide ASN n° 14, disponible sur *www.asn.fr*) qui vise à préciser les attentes en matière de modélisation, de déclassement de pièces massives, de recours à des techniques de décontamination innovantes, d'approche adaptée dans la gestion des écarts et dans l'approbation du déclassement, tout en garantissant une rigueur de la stratégie retenue. Ces dispositions ont déjà été mises en œuvre pour de nombreuses installations, présentant des caractéristiques variées : réacteurs de recherche, laboratoires, usine de fabrication de combustible... Un guide sur l'assainissement des sols dans les installations nucléaires est en cours d'élaboration par l'ASN.

1-3 Le cadre juridique du démantèlement

Les dispositions applicables aux installations que l'on veut définitivement arrêter et démanteler doivent satisfaire à la réglementation générale concernant la sûreté et la radioprotection, notamment en matière d'exposition externe et interne des travailleurs aux rayonnements ionisants, de prise en compte du risque de criticité, de production et de gestion des déchets radioactifs, de rejets d'effluents dans l'environnement et de mesures pour réduire les risques d'accidents et en limiter les effets. Les enjeux liés à la sûreté, à la protection des personnes et de l'environnement, peuvent être importants lors des opérations d'assainissement ou de déconstruction et ne doivent pas être négligés, y compris lors des phases passives de surveillance.

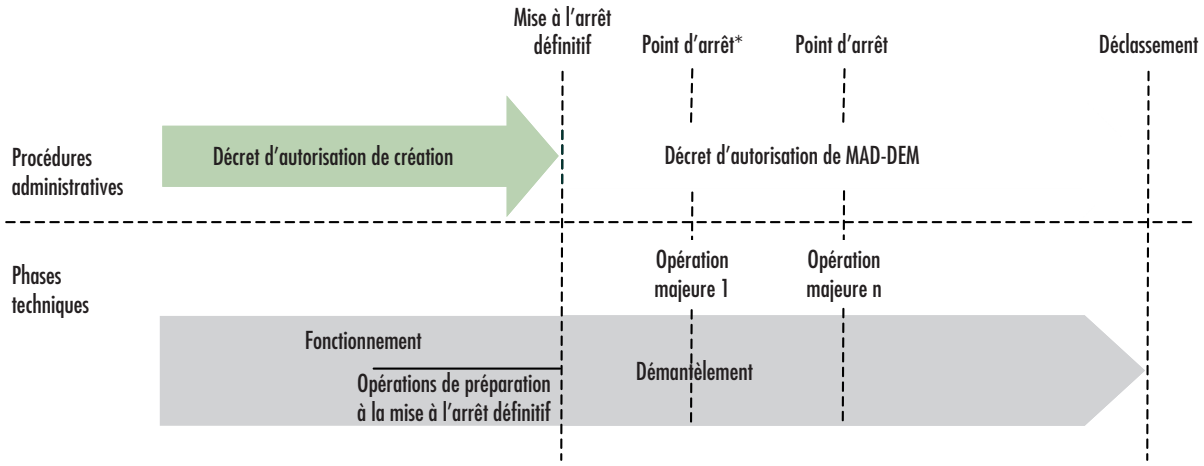
L'exploitant ayant décidé de procéder à la mise à l'arrêt définitif de son installation et à son démantèlement ne peut plus se référer au cadre réglementaire fixé par le décret d'autorisation de création ni au référentiel de sûreté associé à la phase de fonctionnement. Depuis l'entrée en vigueur de la loi TSN, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement (MAD-DEM) d'une installation nucléaire sont autorisés par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN.

Le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, pris pour application de cette loi, décrit la procédure réglementaire associée (voir schéma 1).

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation de MAD-DEM doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis la mise à l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter pour chaque étape, la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser.

Depuis l'entrée en vigueur de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base (dit arrêté « INB »), la réglementation prévoit explicitement que le délai envisagé entre l'arrêté définitif du fonctionnement de l'installation et le démantèlement de celle-ci soit justifié et aussi court que possible. De plus, elle prévoit que l'état final atteint à l'issue du démantèlement permette la prévention des risques et inconvénients pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

Schéma 1 : phases de la vie d'une INB



* Point d'arrêt : opération identifiée dans le décret de MAD-DEM mais non autorisée car insuffisamment décrite dans le rapport de sûreté initial déposé lors de la demande d'autorisation de MAD-DEM. La mise en œuvre de cette opération est soumise à l'accord préalable de l'ASN, délivré sous forme d'une décision du collège, sur la base d'un rapport de sûreté détaillé préalablement à la réalisation de l'opération.

Dans le cadre de ses missions de contrôle de la sûreté des installations nucléaires, l'ASN suit la bonne mise en œuvre des opérations de démantèlement telles que prescrites par le décret de MAD-DEM. Ce décret fixe, entre autres, les principales étapes du démantèlement, la date de fin du démantèlement et l'état final à atteindre.

La phase de démantèlement peut être précédée d'une étape de préparation à la mise à l'arrêt définitif, réalisée dans le cadre de l'autorisation d'exploitation initiale. Cette phase préparatoire permet notamment l'évacuation d'une partie ou de la totalité des substances radioactives, ainsi que la préparation des opérations de démantèlement (aménagement de locaux, préparation de chantiers, formation des équipes, etc.). C'est également lors de cette phase préparatoire que peuvent être réalisées les opérations de caractérisation de l'installation : réalisation de cartographies radiologiques, collecte d'éléments pertinents (historique de l'exploitation) en vue du démantèlement.

Le code de l'environnement prévoit que la sûreté d'une installation en phase de démantèlement soit réexaminée périodiquement, en général tous les 10 ans. L'objectif de l'ASN est de s'assurer par ces réexamens que le niveau de sûreté de l'installation reste acceptable jusqu'à son déclassement, avec la mise en œuvre de dispositions proportionnées aux risques que présente l'installation en cours de démantèlement.

À l'issue de son démantèlement, une installation nucléaire peut être déclassée sur décision de l'ASN homologuée par le ministre en charge de la sûreté nucléaire. Elle est alors rayée de la liste des INB et ne relève plus du régime concerné. L'exploitant doit fournir, à l'appui de sa demande de déclassement, un dossier démontrant que l'état final envisagé a bien été atteint et comprenant une description de l'état du site après démantèlement (analyse de l'état des sols, bâtiments ou équipements subsistants…). En fonction de l'état final atteint, des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées. Celles-ci peuvent fixer un certain nombre de restrictions d'usage du site et des bâtiments (limitation à un usage industriel par exemple) ou de mesures de précaution (mesures radiologiques en cas d'affouillement, etc.). L'ASN peut conditionner le déclassement d'une INB à la mise en place de telles servitudes.

En 2010, l'ASN a publié un guide précisant le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des INB intégrant les changements réglementaires introduits par la loi TSN et le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, ainsi que les travaux de l'association des responsables des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest - WENRA (Guide de l'ASN n° 6, disponible sur *www.asn.fr*).

Ce guide, à destination des exploitants nucléaires, a pour principaux objectifs :
- d'expliciter la procédure réglementaire établie par le décret d'application de la loi TSN ;
- de préciser les attentes de l'ASN quant au contenu de certaines pièces des dossiers de demande d'autorisation de MAD-DEM, et notamment du plan de démantèlement ;
- d'expliciter les aspects techniques et réglementaires des différentes phases menant au déclassement (préparation à la mise à l'arrêt définitif, démantèlement, déclassement).

1-4 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

1-4-1 Les dispositions législatives et réglementaires

L'article 20 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, désormais codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement, met en place un dispositif relatif à la sécurisation des charges nucléaires liées au démantèlement des installations nucléaires, à la gestion des combustibles usés et à la gestion des déchets radioactifs. Cet article est précisé par le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 et l'arrêté du 21 mars 2007 relatifs à la sécurisation du financement des charges nucléaires.

Le dispositif juridique constitué par ces textes vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, en respectant le principe « pollueur-payeur ». C'est donc aux exploitants nucléaires de prendre en charge ce financement, via la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés, à hauteur des charges anticipées. Ceci se fait sous contrôle direct de l'État, qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. Dans tous les cas, ce sont les exploitants nucléaires qui restent responsables du bon financement de leurs charges de long terme.

Il est ainsi prévu que les exploitants évaluent, de manière prudente, les charges de démantèlement de leurs installations ou, pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Ils sont tenus de remettre au Gouvernement des rapports triennaux et des notes d'actualisation annuelles.

Ces charges se répartissent en cinq catégories (définies au I de l'article 2 du décret du 23 février 2007) :
- charges de démantèlement, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de gestion des combustibles usés, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de reprise et conditionnement de déchets anciens (RCD), hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de surveillance après fermeture des stockages.

Ces catégories sont précisées par la nomenclature figurant dans l'arrêté du 21 mars 2007.

L'évaluation des charges considérées doit être effectuée selon une méthode reposant sur une analyse des options raisonnablement envisageables pour conduire les opérations, sur le choix prudent d'une stratégie de référence, sur la prise en compte des incertitudes techniques et des aléas de réalisation et sur la prise en compte du retour d'expérience. Ces évaluations de coûts comprennent, s'il y a lieu, une décomposition

en dépenses variables et fixes et, si possible, une méthode explicitant la répartition temporelle des charges fixes. Elles comprennent aussi, dans la mesure du possible, un échéancier annuel des charges, la présentation et la justification des hypothèses retenues et des méthodes utilisées et, le cas échéant, une analyse des opérations effectuées, des écarts aux prévisions et la prise en compte du retour d'expérience. Les exploitants doivent aussi présenter de manière synthétique l'évaluation de ces charges, le déroulement des travaux en cours au regard de l'échéancier prévisionnel et l'impact éventuel de l'avancement des travaux sur les charges.

Une convention, signée entre l'ASN et la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), pour l'application des procédures de contrôle des charges de long terme par l'ASN définit :

– d'une part, les conditions dans lesquelles l'ASN produit les avis qu'elle est chargée de remettre en application de l'article 12, alinéa 4 du décret du 23 février 2007 susmentionné, sur la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs ;
– d'autre part, les conditions dans lesquelles la DGEC peut faire appel à l'expertise de l'ASN en application de l'article 15, alinéa 2 du même décret. Notamment, elle stipule qu'en cas de besoin et dans les mêmes conditions que celles qui régissent l'analyse des rapports triennaux, la DGEC peut saisir l'ASN après réception des notes d'actualisation annuelles.

1-4-2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

Les deuxièmes rapports triennaux ont été transmis en 2010 et ont fait l'objet de l'avis n° 2011-AV-0107 de l'ASN du 3 février 2011. Dans cet avis, elle recommande d'une façon générale que la robustesse des évaluations soit mieux justifiée et que les incertitudes portant sur les opérations de démantèlement et de gestion des déchets et pesant sur les charges soient précisées. L'ASN, ayant par ailleurs constaté la nécessité de vérifier les outils utilisés par les exploitants pour évaluer les charges de démantèlement, a recommandé la mise en œuvre d'audits et a contribué, en appui à la DGEC, à la définition du programme d'audits qui devrait être conduit au cours des prochaines années.

Dans son avis à la DGEC sur le décret n° 2010-1673 du 29 décembre 2010 portant modification du décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation des charges financières du démantèlement, l'ASN a rappelé l'importance de maintenir la robustesse de la constitution des actifs dédiés à la couverture des charges de démantèlement ainsi que le niveau de liquidité de ces actifs afin de garantir la disponibilité effective des fonds. En juin 2013, l'ASN a rendu un avis favorable au nouveau projet de modification du décret n° 2007-243 du 23 février 2007 visant à appuyer le système de sécurisation des charges financières du démantèlement sur les règles applicables en matière d'assurance en vue d'améliorer sa lisibilité et sa stabilité. En 2013, les exploitants ont transmis leur troisième rapport triennal. L'ASN a rendu son avis sur ces rapports le 9 janvier 2014.

1-5 Le retour d'expérience de l'accident nucléaire de Fukushima

Afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident nucléaire survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi au Japon, l'ASN a demandé aux exploitants d'INB de procéder à des évaluations complémentaires de la sûreté (ECS), y compris pour les installations en démantèlement.

En ce qui concerne EDF, à la demande de l'ASN, les rapports d'ECS des INB en démantèlement (CHINON A1, A2 et A3, SAINT-LAURENT-DES-EAUX A1 et A2, BUGEY 1, CHOOZ A, SUPERPHÉNIX, BRENNILIS) et de l'Atelier pour l'évacuation du combustible (APEC) (Creys-Malville) ont été transmis au 15 septembre 2012.

Dans leur avis du 18 juillet 2013, le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) et le Groupe permanent pour les laboratoires et usines (GPU) ont recommandé qu'EDF s'assure de la possibilité de mettre en œuvre des moyens de diagnostic du niveau d'eau et de réalimentation en eau de la piscine de l'APEC à Creys-Malville. EDF s'est par ailleurs engagé à consolider ses évaluations de robustesse au séisme de l'APEC et à préciser son organisation de crise en cas d'agression naturelle extrême à Creys-Malville. Parmi les autres installations en démantèlement qu'exploite EDF, la seconde recommandation des Groupes permanents concerne la consolidation des évaluations de robustesse des caissons des anciens réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) (CHINON A1, A2 et A3, SAINT-LAURENT-DES-EAUX A1 et A2 et Bugey 1). Pour CHINON A1, EDF s'est aussi engagé à justifier l'étanchéité de différents composants du caisson en cas de crue de la Loire à un niveau non pris en compte dans le référentiel actuel. La position de l'ASN sur les recommandations des Groupes permanents et les propositions d'EDF sera formalisée en 2014.

Concernant les installations du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'atelier de technologie du plutonium (ATPu) (Cadarache), en cours de démantèlement, a fait l'objet de la décision n° 2012-DC-0296 du 26 juin 2012 fixant des prescriptions complémentaires au vu des conclusions des ECS. En plus des prescriptions génériques, l'ASN a notamment demandé au CEA de tenir à jour l'estimation des quantités de matières radioactives présentes par local de l'ATPu. Toutefois, l'ASN n'a pas jugé nécessaire de prescrire un « noyau dur » pour cette INB.

L'évaluation complémentaire de sûreté du réacteur PHENIX (Marcoule), transmise le 15 septembre 2011, a fait l'objet de la décision n°2012-DC-0293 du 26 juin 2012 fixant les prescriptions complémentaires visant à imposer le renforcement de la robustesse de l'installation face à des situations extrêmes, notamment par la mise en place d'un « noyau dur ». L'ensemble des propositions de noyaux durs et d'exigences associées transmises par le CEA a été examiné par les Groupes permanents d'experts de l'ASN lors de sa réunion du 3 et 4 avril 2013.

Pour ce qui concerne le réacteur RAPSODIE (Cadarache), dont le rapport a été remis pour le 15 septembre 2012, le GPR et le GPU n'ont pas formulé de recommandation dans leur avis

conjoint du 18 juillet 2013. Néanmoins, le CEA s'est engagé à réexaminer le scénario de réaction sodium-eau induite par des pluies survenant à la suite d'un séisme extrême ayant entraîné la ruine des bâtiments de l'INB. La position de l'ASN à ce sujet sera prise en 2014.

La prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima pour les installations de moindre importance interviendra ultérieurement, notamment à l'occasion des prochains réexamens de sûreté pour les INB PROCEDE et SUPPORT (INB 165 et 166 sur le site de Fontenay-aux-Roses). Pour l'atelier des matériaux irradiés (AMI) qu'exploite EDF à Chinon, l'ASN a demandé à EDF la remise du rapport ECS pour mi-2014.

Ne sont pas concernées par les ECS les installations dont le niveau de démantèlement est suffisamment avancé, ou celles dont le terme source mobilisable est très faible et le démantèlement très proche, comme par exemple l'installation SILOÉ (INB 20).

1-6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine du démantèlement

En 2013, l'ASN s'est investie dans diverses actions internationales concernant le démantèlement. Elle a contribué notamment aux travaux du groupe de travail « Déchets et démantèlement » de WENRA, qui a publié en juin 2013 un rapport identifiant les niveaux de sûreté de référence applicables au démantèlement des installations nucléaires. Ces niveaux de sûreté de référence doivent être transposés dans la réglementation nationale de chacun des pays membres de WENRA.

L'ASN a également présenté les évolutions réglementaires récentes en matière de démantèlement lors de la conférence internationale « *Decommissioning challenges : industrial reality and prospects* » organisée par la Société française d'énergie nucléaire (SFEN) en avril 2013.

En outre, l'ASN est membre du réseau de l'*International Decommissioning Network* (IDN) coordonné par l'AIEA et, dans ce cadre, se tient informée des projets menés à l'international. Elle a, en particulier, contribué au projet CIDER (*constraints to implementing decommissioning and environmental remediation programmes*), qui vise à identifier et développer des outils pour surmonter les difficultés que peuvent rencontrer les États membres dans la réalisation de projets de démantèlement et de réhabilitation de sites et dont la première réunion plénière a eu lieu en mars 2013.

Enfin, dans le cadre de ses relations bilatérales avec ses homologues, l'ASN a rencontré en 2013 les Autorités de sûreté japonaise et bulgare sur le thème du démantèlement.

2 La situation des installations nucléaires en démantèlement en 2013

Environ une trentaine d'installations sont actuellement en cours de démantèlement en France (voir schéma 2).

2-1 Les centrales nucléaires d'EDF

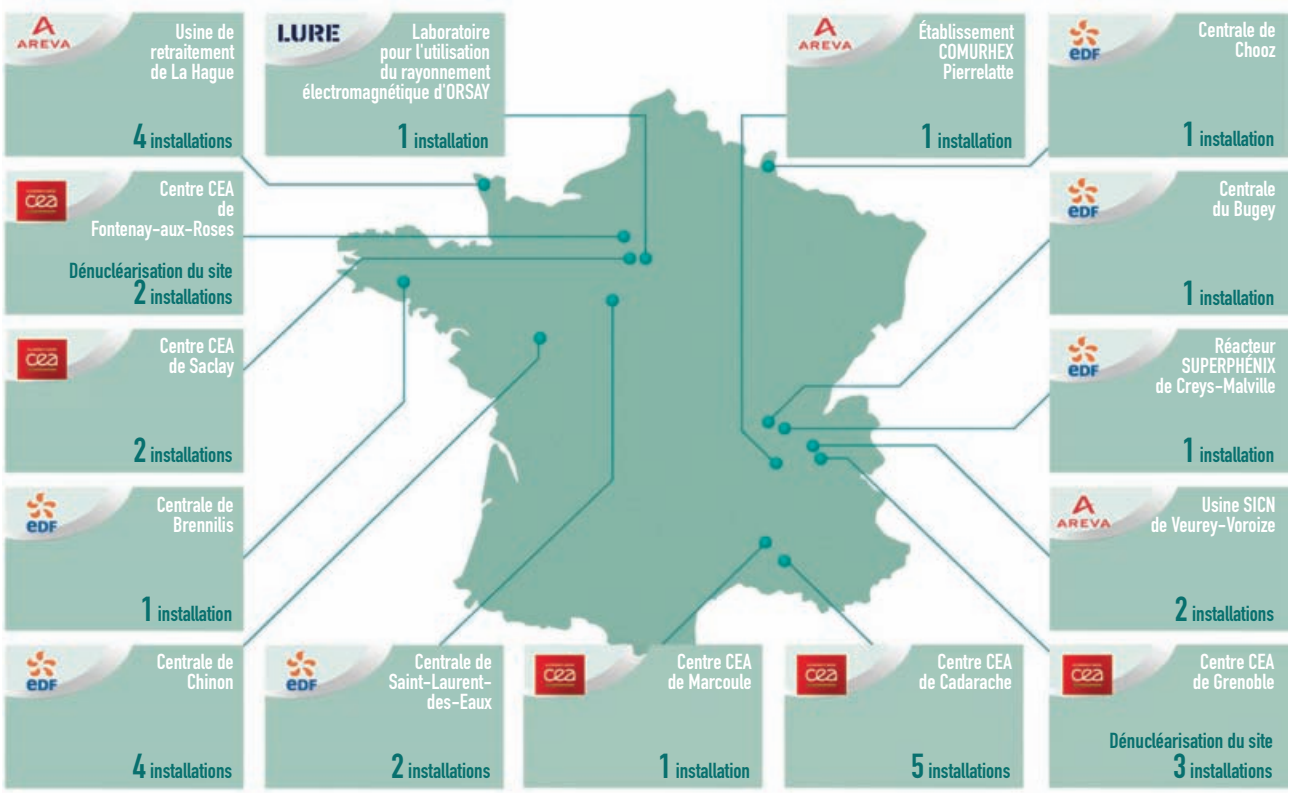
2-1-1 La stratégie de démantèlement d'EDF

La stratégie de démantèlement d'EDF remise en avril 2001, qui présentait un programme permettant d'engager le démantèlement des centrales de première génération dont l'achèvement est prévu à l'horizon 2036, a fait l'objet d'un examen par le Groupe permanent d'experts (GPE) compétent en mars 2004. Sur la base de cet examen, l'ASN a conclu que la stratégie de démantèlement des réacteurs de première génération retenue par EDF ainsi que le programme et l'échéancier étaient acceptables du point de vue de la sûreté et de la radioprotection sous réserve de la prise en compte d'un certain nombre de demandes et du respect des engagements pris par EDF sur les questions de faisabilité du démantèlement, de sûreté, de radioprotection, de gestion des déchets et des effluents.

EDF a transmis, en juillet 2009, une mise à jour de sa stratégie de démantèlement. Le dossier comprend un point sur l'avancement du programme de déconstruction et présente les grands jalons à venir. L'état des réflexions sur la stratégie de démantèlement du parc en exploitation actuel est présenté.

L'ASN considère que la stratégie est globalement convenable dans ses principes mais nécessite certains compléments, notamment concernant les solutions alternatives pour la gestion des déchets de graphite. L'ASN a en particulier insisté sur l'importance de ne pas conditionner le démantèlement des caissons des réacteurs UNGG à la mise en service du centre de stockage des déchets de type faible activité à vie longue et d'envisager la possibilité d'entreposages intermédiaires.

Schéma 2 : les installations à l'arrêt définitif ou en cours de démantèlement en 2013



Une mise à jour de la stratégie de démantèlement d'EDF a été reçue en octobre 2013 et sera instruite par l'ASN en 2014. L'ASN accordera une vigilance particulière lors de l'instruction à ce qu'EDF propose pour le futur démantèlement de ses centrales nucléaires, notamment au regard du retour d'expérience qui sera acquis sur la centrale de CHOOZ A, qui comprend un réacteur à eau pressurisée, de technologie similaire à celle des réacteurs électronucléaires actuellement en fonctionnement.

2-1-2 Les autorisations internes

Par courrier du 9 février 2004, l'ASN a autorisé EDF à mettre en place un système d'autorisations internes pour les installations concernées par la réalisation du programme de démantèlement. Cette démarche permet à EDF d'exercer sa responsabilité première en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection pour des opérations d'importance mineure et d'introduire de la souplesse pour la mise à jour du référentiel de sûreté des installations, dont l'état évolue rapidement lorsqu'elles sont en démantèlement.

Le système des autorisations internes est désormais encadré par le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 (voir chapitre 3) relatif aux INB et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives. La décision n° 2008-DC-106 de l'ASN du 11 juillet 2008 précise les exigences de l'ASN pour la mise en œuvre des dispositions du décret précité relatives aux autorisations internes. En application de l'article 3 de cette décision, EDF a déposé auprès de l'ASN un dossier présentant la mise à jour de son système d'autorisations internes, pour ce qui concerne les opérations de démantèlement, en vue de son approbation par le collège de l'ASN. Ce dossier est en cours d'examen par l'ASN.

2-1-3 La centrale de Brennilis

La centrale de Brennilis est un prototype industriel de centrale nucléaire modérée à l'eau lourde et refroidie au dioxyde de carbone, exploité de 1966 à 1985. Des opérations partielles de démantèlement ont été menées de 1997 à mi-2007 (obturation de circuits, démantèlement de certains circuits d'eau lourde et de dioxyde de carbone et de composants électromécaniques, démolition de bâtiments non nucléaires…).

Le décret n° 2006-147 du 9 février 2006 autorisant EDF à procéder au démantèlement complet de l'installation a été annulé par le Conseil d'État, le 6 juin 2007 au motif que l'étude d'impact aurait dû, en application de la directive n° 85/337/CEE du 27 juin 1985 modifiée, être mise à la disposition du public avant la délivrance de l'autorisation par le Gouvernement.

Un nouveau dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet a été déposé par EDF le 25 juillet 2008 à l'issue de l'instruction duquel le décret de démantèlement partiel n° 2011-886 a été signé le 27 juillet 2011. Conformément aux dispositions de ce décret, EDF a déposé une nouvelle demande d'autorisation de démantèlement complet fin décembre 2011. L'ASN avait rendu son avis au ministre en charge de la sûreté nucléaire sur la recevabilité du dossier, estimant que compte tenu de l'annulation du permis de construire d'ICEDA, installation qu'EDF propose d'utiliser pour la gestion des déchets, l'instruction du dossier ne pouvait être alors poursuivie.

Comme prévu par le décret en vigueur, l'ASN a autorisé EDF en juin 2012 à réaliser les opérations d'assainissement du chenal de rejet des effluents dans l'Ellez. EDF a procédé aux travaux d'assainissement des sols du chenal au cours de l'été 2012. Pour contrôler la propreté du chenal ainsi excavé, l'ASN a sollicité l'IRSN afin de réaliser des prélèvements en vue de mesures contradictoires. Les résultats des analyses, reçus en 2013, n'ont pas mis en évidence d'anomalie. Sur la base de la méthodologie transmise par EDF à l'ASN et des résultats des mesures de l'IRSN, l'ASN a considéré que les travaux ont été réalisés de manière satisfaisante et conformément à la méthodologie présentée.

EDF a transmis en septembre 2012, pour accord préalable de l'ASN, le dossier relatif à l'assainissement des sols se trouvant autour de la station de traitement des effluents (STE). Les travaux ont débuté à l'automne 2013.

Par ailleurs, l'ASN avait réglementé par décisions n° 2011-DC-0239, homologué par l'arrêté du 18 octobre 2011, et n° 2011-DC-0240 du 1er septembre 2011, après avis favorable du Conseil de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST) et consultation de la Commission locale d'information (CLI), les modalités de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents ainsi que leurs limites.

2-1-4 Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)

Dans le cadre de l'instruction du dossier déposé par EDF en juin 2009 relatif à la mise à jour de la stratégie de démantèlement des centrales nucléaires, l'ASN a réaffirmé son attachement à une stratégie de démantèlement immédiat. Elle note toutefois que dans le cadre du démantèlement des réacteurs de type UNGG, la question de l'exutoire pour les déchets de graphite est une difficulté pour la bonne mise en œuvre de cette stratégie.

Selon l'avancement du projet de création d'un centre de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue, l'ASN prendra position sur la nécessité pour EDF de mettre en œuvre un scénario alternatif, dans le but de pouvoir poursuivre les opérations de démantèlement des réacteurs UNGG sans attendre la création de ce centre.

Par ailleurs, l'ASN a réalisé en mars 2013 une inspection de revue des réacteurs UNGG en démantèlement de CHINON A et SAINT-LAURENT-DES-EAUX A. Il s'agissait de la première inspection de revue sur le thème du démantèlement. Les thèmes abordés ont été choisis au regard des principaux enjeux des opérations de démantèlement : la gestion des déchets, la maîtrise du confinement des matières radioactives et les activités liées à la radioprotection. Cette inspection a mis en évidence une bonne implication des équipes locales et des pratiques de radioprotection satisfaisantes sur les chantiers de démantèlement en cours. Néanmoins, des axes de progrès ont été identifiés, concernant notamment le renforcement du positionnement des équipes locales au sein du Centre d'ingénierie déconstruction environnement (CIDEN), de la maîtrise des référentiels de sûreté des installations et de l'accompagnement des intervenants extérieurs. Ces points feront l'objet d'un suivi attentif de l'ASN au cours des prochains mois.

Le réacteur de BUGEY 1

Le démantèlement complet de l'installation, dont la mise à l'arrêt définitif a été effective en 1994, a été autorisé par le décret n° 2008-1197 du 18 novembre 2008.

La première phase du démantèlement des installations, en dehors du caisson réacteur, s'est poursuivie en 2013. Un dossier relatif à la tenue des structures internes du réacteur est actuellement en cours d'instruction.

Les réacteurs CHINON A1, A2 et A3

Les anciens réacteurs CHINON A1, A2 et A3 ont été arrêtés respectivement en 1973, 1985 et 1990. Les réacteurs A1 et A2 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels. Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du 11 octobre 1982 et du 7 février 1991. Le démantèlement complet du réacteur CHINON A3 a été autorisé par le décret n° 2010-511 du 18 mai 2010.

Site de Chinon A

Dans le cadre de ce décret, l'ASN a donné son accord en 2012 pour la réalisation des opérations de démantèlement des échangeurs (première étape du démantèlement de l'installation) du réacteur CHINON A3 qui sont en cours.

Afin notamment d'intégrer les opérations de démantèlement de ces échangeurs, EDF a déposé une demande de modification des autorisations de rejets. L'ASN a fixé par décision n° 2012-DC-0261 du 2 février 2012 homologuée par arrêté du 21 mars 2012 par le ministre en charge de la sûreté nucléaire, les modalités de rejet dans l'environnement des effluents gazeux.

Les réacteurs SAINT-LAURENT-DES-EAUX A1 et A2

Le démantèlement complet de l'installation, dont la mise à l'arrêt définitif a été prononcée en 1994, a été autorisé par le décret n° 2010-511 du 18 mai 2010.

Les principaux travaux réalisés en 2012 et 2013 ont consisté à poursuivre l'élimination d'effluents et de déchets historiques contaminés et à réaliser les travaux préalables au démantèlement hors caisson du réacteur A2.

Par ailleurs, EDF a réalisé en 2013 des expertises à l'intérieur du caisson du réacteur A2 et a entamé ces mêmes expertises sur le caisson du réacteur A1, qui se poursuivront en 2014. Ces données doivent notamment servir à la justification de la tenue des structures de ces réacteurs, comme demandé par l'ASN. EDF prévoit de commencer les travaux de démantèlement hors caisson du réacteur A2 au plus tôt en 2014.

2-1-5 Le réacteur CHOOZ A (centrale nucléaire des Ardennes)

Ce réacteur est le premier du type à eau pressurisée construit en France. Il a fonctionné de 1967 à 1991.

Le démantèlement de cette centrale s'inscrit comme un chantier précurseur des démantèlements futurs des réacteurs à eau pressurisée, technologie des réacteurs électronucléaires français actuellement en fonctionnement.

Dans le cadre du démantèlement partiel du réacteur, le décret du 19 mars 1999 a autorisé la modification de l'installation existante pour la transformer en installation d'entreposage de ses propres matériels laissés en place et créer ainsi une nouvelle INB dénommée CNA-D. Le démantèlement complet a été autorisé par le décret n° 2007-1395 du 27 septembre 2007.

Par la décision n° 2010-DC-0202 du 7 décembre 2010, l'ASN a autorisé l'engagement des travaux de démantèlement du circuit primaire, hors démantèlement de la cuve du réacteur, sous réserve du respect d'un certain nombre de prescriptions techniques.

Les quatre générateurs de vapeur de la centrale ont été déposés et décontaminés. Deux d'entre eux ont été expédiés au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIRES). Le démantèlement de la cuve est soumis à autorisation préalable de l'ASN. A ce titre EDF a déposé un dossier en 2011 dont l'ASN finalise actuellement l'instruction.

2-1-6 Le réacteur SUPERPHÉNIX et l'atelier pour l'évacuation du combustible (APEC)

Le réacteur à neutrons rapides SUPERPHÉNIX, prototype industriel refroidi au sodium, est implanté à Creys-Malville. Cette installation est associée à une autre INB, l'Atelier pour l'évacuation du combustible (APEC), constituée principalement d'une piscine d'entreposage dans laquelle est entreposé le combustible évacué de la cuve du réacteur SUPERPHÉNIX.

Le réacteur SUPERPHÉNIX

L'autorisation de mise à l'arrêt définitif de ce réacteur a été prononcée par le décret n° 98-1305 du 30 décembre 1998. Début 2003, tous les assemblages combustibles ont été retirés du réacteur et entreposés au sein de l'APEC. Le démantèlement complet du réacteur a été autorisé par décret n° 2006-321 du 20 mars 2006.

Par ailleurs, l'ASN a autorisé EDF à mettre en service l'installation de traitement du sodium (TNA) et l'entreposage de blocs de béton sodés produits par TNA par la décision n° 2010-DC-0187 du 6 juillet 2010. Le procédé de traitement du sodium s'effectue par hydrolyse et conduit à la production de soude. Cette soude est alors incorporée au ciment constitutif des colis de béton qui sont produits dans un atelier de cimentation et entreposés sur le site avant évacuation à l'issue d'une période de décroissance.

En 2013, la vidange du sodium primaire a été achevée. La vidange du sodium secondaire continuera jusqu'en 2014. Le traitement du sodium provenant des circuits primaire et secondaire dans TNA se poursuit et devrait se terminer en juin 2014. Par décision n° CODEP-DRC-2013-024996 du 30 mai 2013, l'ASN a autorisé les opérations de vidange de composants contenant de l'alliage sodium-potassium oxydé comme prévu par l'article 4 du décret n° 2006-321 du 20 mars 2006.

L'atelier pour l'évacuation du combustible (APEC)

La mise en service de l'installation a été prononcée le 25 juillet 2000 par les ministres chargés de l'industrie et de l'environnement. Les assemblages irradiés extraits du réacteur SUPERPHÉNIX sont entreposés, après traitement, dans la piscine de l'installation. L'installation comprend également, dans son périmètre, l'entreposage des colis de béton sodé issus de TNA.

EDF a prévu de déposer prochainement le dossier de réexamen de sûreté de l'APEC.

2-2 Les installations du CEA

En décembre 2006, les GPU et GPD se sont prononcés sur la stratégie globale de démantèlement proposée par le CEA pour ses installations civiles. Celle-ci a été considérée comme globalement satisfaisante du point de vue de la sûreté. Les échéanciers de démantèlement des installations concernées sont cohérents avec la stratégie retenue. L'ASN estime qu'ils devraient permettre de conserver un niveau de sûreté acceptable pour ces installations jusqu'à leur déclassement.

Les documents présentant la stratégie de démantèlement du CEA doivent être mis à jour et réévalués tous les cinq ans. Compte tenu des retards récurrents et du report de plusieurs échéances dans les opérations de démantèlement sur certaines installations, sur demande de l'ASN, le CEA a transmis en 2011 un rapport d'étape présentant la mise à jour de cette stratégie et justifiant les échéances retenues et expliquant les raisons, de nature technique ou non, à l'origine des retards constatés. En réponse, l'ASN a rappelé sa position concernant la priorité donnée au démantèlement immédiat, les niveaux d'assainissement à atteindre, le recours aux servitudes d'utilité publique et a rappelé les objectifs calendaires associés à certaines opérations de démantèlement.

2-2-1 Le centre de Fontenay-aux-Roses

Premier centre de recherche du CEA, depuis 1946, le site de Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine) poursuit la mutation de ses activités nucléaires vers des activités de recherche dans le domaine des sciences du vivant.

Le démantèlement des deux installations présentes sur le site, l'installation PROCÉDÉ et l'installation SUPPORT, a été autorisé par décrets n° 2006-772 et n° 2006-771 du 30 juin 2006. Depuis janvier 2008, le programme d'assainissement des laboratoires et de démantèlement des installations s'est structuré autour du projet « Aladin». Ce projet utilise le retour d'expérience du projet « Passage » de Grenoble. La durée initiale prévue pour ces opérations était d'une dizaine d'années. Le CEA a informé l'ASN, qu'en raison de fortes présomptions de présence de contamination radioactive sous un des bâtiments et de difficultés imprévues, la durée des opérations de démantèlement sera prolongée à 2021 pour l'installation PROCÉDÉ et 2025 pour l'installation SUPPORT. Ces échéances sont annoncées sans tenir compte d'éventuels aléas significatifs pouvant survenir durant les travaux.

En 2013, les chantiers de démantèlement se sont poursuivis.

Par ailleurs, en application de la décision n° 2012-DC-0259, le CEA a déposé début 2013 un dossier en vue de réviser son arrêté de rejet pour y intégrer les opérations de démantèlement. L'instruction de ce dossier a démarré en 2013. L'ASN attend des compléments de la part du CEA.

Enfin, le plan d'urgence interne du site a été mis à jour à la fin du premier trimestre 2012. Il est en cours d'instruction.

L'installation PROCÉDÉ

Cette INB, constituée de deux bâtiments (bâtiments 18 et 52/2), accueillait des activités de recherche et développement sur le retraitement du combustible nucléaire. Ces activités ont été arrêtées en 1985 pour le bâtiment 52/2 et 1995 pour le bâtiment 18.

Les opérations de démantèlement de l'ensemble PÉTRUS, une des plus importantes chaînes blindées du bâtiment 18, soumises à l'autorisation de l'ASN par la décision n° 2011-DC-0245 du 11 octobre 2001, ont pris du retard, du fait des études préalables à la modification de la ventilation nécessaire pour ces opérations.

En 2013, les travaux de caractérisation des sols sous le bâtiment 18 de l'INB 165 se sont poursuivis en vue de déterminer la stratégie d'assainissement à retenir.

L'installation SUPPORT

Dans un premier temps, cette installation sera utilisée en support aux opérations de démantèlement de l'installation PROCÉDÉ, avant d'être à son tour démantelée.

SUPPORT permet l'entreposage et l'évacuation des effluents radioactifs du site ainsi que le traitement des déchets solides, l'entreposage en puits de décroissance de fûts irradiants en attente d'évacuation et l'entreposage de fûts de déchets de faible et très faible activités en attente d'expédition vers les centres de stockage. En vue d'améliorer l'agencement de ses activités et par conséquent la sûreté de son installation, le CEA a implanté et mis en service une nouvelle chaîne de caractérisation des fûts de déchets dénommée SANDRA B en 2011. En 2013, le CEA a soumis une modification du référentiel de son installation intégrant de nombreuses mises à jour liées à l'avancée des travaux de démantèlement. Ce dossier est en cours d'instruction.

2-2-2 Le centre de Grenoble

Le centre du CEA de Grenoble a été inauguré en janvier 1959. Des activités liées au développement des réacteurs nucléaires y ont été menées dans un premier temps. A partir des années 80, les activités nucléaires ont progressivement été transférées vers d'autres centres. Désormais, le centre de Grenoble exerce des missions de recherche et de développement dans les domaines des énergies renouvelables, de la santé et de la micro technologie.

Le CEA de Grenoble s'est lancé en 2002, dans une démarche de dénucléarisation du site. Ce projet, appelé « Passage », avait pour objectif la fin des activités nucléaires en 2012.

Le site comptait six installations nucléaires qui ont cessé progressivement leur activité et sont passées en phase de démantèlement en vue d'aboutir à leur déclassement. Le déclassement du réacteur SILOETTE a été prononcé en 2007 et celui du réacteur MÉLUSINE en 2011.

La station de traitement des effluents et des déchets solides et entreposage de décroissance (STED)

Les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de la STED (INB 36) et du stockage provisoire de décroissance de déchets radioactifs (INB 79) ont été autorisées par le décret n° 2008-980 du 18 septembre 2008 qui prescrivait une échéance de 8 ans pour la fin des travaux concernés.

L'INB 79 est entièrement vide depuis 2010. L'ensemble des bâtiments a été détruit conformément au décret précité. Après la découverte d'engins explosifs datant du début du XXe siècle, le CEA a mis en place en 2012 une organisation spécifique afin de mettre en sécurité les chantiers d'assainissement des sols. Le traitement des sols par excavation a repris au dernier trimestre 2012. Le CEA a transmis le bilan d'assainissement pour huit zones identifiées comme polluées. En octobre 2013, l'ASN

avec son appui technique s'est rendue sur le site en vue de vérifier la bonne réalisation des opérations d'assainissement. Les résultats d'analyses devront être disponibles au premier trimestre 2014.

Le Laboratoire d'analyses de matériaux actifs (LAMA)

Le LAMA a été mis en service en 1961. Ce laboratoire a permis l'étude, après irradiation, de combustibles nucléaires à base d'uranium ou de plutonium et de matériaux de structure des réacteurs nucléaires. Les activités de recherche scientifique sont terminées depuis 2002.

Le démantèlement du LAMA a été autorisé par le décret n° 2008-981 du 18 septembre 2008. Une partie des locaux (sous-sol) a été déclassée en 2011 au sens du zonage déchets en utilisant la procédure des autorisations internes dont les modalités ont été fixées par décision de l'ASN n° 2010-DC-0178 du 16 mars 2010.

En 2013, le CEA a poursuivi l'assainissement des cellules très haute activité (THA). Le déclassement de ces locaux au sens du zonage déchets devrait intervenir au plus tôt dans le courant de l'année 2014.

En septembre 2013, le CEA a déclaré un événement significatif relatif à l'exposition incidentelle d'un travailleur d'une entreprise extérieure lors d'une opération de tri de gravats. Il est avéré à ce stade que l'une des doses enregistrées par le dosimètre passif de cet opérateur est supérieure à l'une des limites annuelles réglementaires. Les investigations sur les causes exactes de cet événement se poursuivent. Il a été classé provisoirement au niveau 2 de l'échelle INES.

Le réacteur SILOÉ

SILOÉ est un ancien réacteur de recherche, en cours de démantèlement et d'assainissement, qui était principalement utilisé pour des irradiations à caractère technologique de matériaux de structure et de combustibles nucléaires.

Le CEA a été autorisé à réaliser les opérations de MAD-DEM par le décret n° 2005-78 du 26 janvier 2005. Toutes les structures internes ont été déconstruites mais l'activation du bloc piscine s'est révélée être plus importante que prévue dans le scénario de démantèlement initialement envisagé. Malgré l'allongement d'un an du délai des opérations initialement prescrit par le décret n° 2010-111 du 1er février 2010, le CEA a fait part de nouvelles difficultés de traitement du radier au cours de l'année 2011 (présence de faible contamination à l'intérieur de celui-ci). L'ASN a refusé de proposer le déclassement en l'état et a demandé au CEA de présenter une nouvelle stratégie pour terminer les travaux d'assainissement du radier. Le CEA a transmis sa nouvelle stratégie au début de l'année 2012, consistant en la destruction complète du bâtiment réacteur, en vue de traiter les points de contamination situés dans le radier. Afin de permettre au CEA de finaliser ses travaux d'assainissement, une prolongation de la durée prescrite par le décret de MAD-DEM a été autorisée en 2013. La date de la fin des opérations de démantèlement a ainsi été reportée au 1er avril 2014 par le décret n° 2013-677 du 24 juillet 2013.

2-2-3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache

Le réacteur RAPSODIE et le Laboratoire de découpage d'assemblages combustibles (LDAC)

La mise à l'arrêt définitif de RAPSODIE, réacteur expérimental de la filière à neutrons rapides arrêté en 1983, a été prononcée en 1985. Les travaux qui devaient conduire le réacteur à un démantèlement partiel, engagés en 1987, ont été interrompus en 1994 à la suite d'un accident mortel survenu lors du lavage d'un réservoir de sodium. Cet accident, qui souligne les risques du démantèlement, a nécessité des travaux de réhabilitation et d'assainissement partiel qui se sont terminés fin 1997. Depuis lors, les travaux d'assainissement et de démantèlement limités à certains équipements et d'évacuation de déchets ont repris. Des opérations de rénovation ont également été conduites.

En juin 2012, le CEA a transmis la mise à jour de la stratégie de démantèlement qu'il envisage pour l'installation RAPSODIE, prévoyant un étalement de l'ensemble du projet sur une période d'environ trente ans, jusqu'à l'horizon 2049. Dans un courrier de juillet 2013, l'ASN a rappelé au CEA que la mise en œuvre d'une telle stratégie, qui s'apparente à un démantèlement différé, ne peut être envisagée que si elle est dûment justifiée, en explicitant les raisons pour lesquelles un démantèlement immédiat ne peut être mis en œuvre. L'ASN a ainsi demandé au CEA de lui adresser avant la fin de l'année 2013 la mise à jour du plan de démantèlement de l'installation, apportant tous les éléments de justification de la stratégie de démantèlement retenue.

Le LDAC, implanté au sein de la même INB que le réacteur RAPSODIE, avait pour mission d'effectuer des contrôles et des examens sur les combustibles irradiés dans le réacteur RAPSODIE ou d'autres réacteurs de la filière à neutrons rapides. Ce laboratoire est à l'arrêt depuis 1997. Il est assaini,

Le réacteur RAPSODIE

sous surveillance, et en attente de démantèlement. Le démantèlement de ce laboratoire sera intégré dans le projet de démantèlement de l'ensemble de l'installation RAPSODIE.

Les ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE)

Les ATUE assuraient la conversion en oxyde frittable de l'hexafluorure d'uranium en provenance des usines d'enrichissement isotopique. Ils effectuaient en outre le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles en vue de la récupération de l'uranium enrichi contenu dans ces déchets. L'installation comprenait un incinérateur de liquides organiques faiblement contaminés. Les activités de production des ateliers ont cessé en juillet 1995 et l'incinérateur a été arrêté fin 1997.

Le décret d'autorisation de MAD-DEM de l'installation n° 2006-154 du 8 février 2006 prescrit une fin des travaux sous cinq ans.

L'année 2006 a permis de terminer la phase de démantèlement des équipements de procédé.

Les phases de démontage des structures et d'assainissement complet du génie civil se sont poursuivies depuis lors avec cependant plusieurs périodes d'arrêt dues à des difficultés technico-économiques. Ces difficultés ont conduit l'exploitant à déposer en juin 2010 un dossier de demande de modification du décret afin de bénéficier d'un délai supplémentaire de cinq ans pour achever ces travaux.

En raison de l'allongement notable de la durée des opérations de démantèlement prévues (dix ans au lieu de cinq ans initialement prévus), de l'accroissement significatif de la quantité de déchets très faiblement radioactifs produits et de la modification de l'état final, les modifications envisagées par l'exploitant ont été jugées suffisamment importantes pour requérir une nouvelle autorisation. L'ASN a donc demandé à l'exploitant de déposer, dans les meilleurs délais, un dossier complet de demande de modification de l'autorisation, afin qu'il puisse être soumis aux consultations publiques requises. Le CEA n'ayant pas donné suite à cette demande et l'ASN ayant constaté l'arrêt des opérations de démantèlement et d'assainissement lors d'une inspection effectuée en juillet 2012, l'ASN a mis le CEA en demeure, par décision n° 2013-DC-0351 du 6 juin de 2013, d'achever avant le 30 avril 2014 les opérations de démantèlement des ATUe dans les conditions définies par le décret du 8 février 2006, en précisant que l'ASN pourra le cas échéant suspendre cette mise en demeure si le CEA dépose, avant le 28 février 2014, un dossier de demande de modification de ce décret.

L'atelier de technologie du plutonium (ATPu)

L'ATPu assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, tout d'abord destinés aux réacteurs à neutrons rapides ou expérimentaux, puis, à partir des années 1990, aux réacteurs à eau sous pression utilisant du combustible MOX. Les activités du Laboratoire de purification chimique (LPC) étaient associées à celles de l'ATPu : contrôles physico-chimiques et examens métallurgiques des produits à base de plutonium, traitement des effluents et déchets contaminés en émetteurs alpha. AREVA NC est depuis 1994 l'opérateur industriel en charge du fonctionnement de l'installation et est chargé de son démantèlement jusqu'à la reprise de cette activité par le CEA. D'un point de vue réglementaire, le CEA est l'exploitant nucléaire de ces installations.

En raison de l'impossibilité de démontrer la tenue de ces installations au risque de séisme selon les normes en vigueur, le CEA a arrêté les activités de production de l'ATPu en août 2003 et s'est engagé dans un processus de MAD-DEM des deux installations. Les dossiers de demande correspondants, transmis à l'ASN en 2006, ont donné lieu à la publication des décrets de MAD-DEM n° 2009-262 (LPC) et n° 2009-263 (ATPu) le 6 mars 2009. Deux décisions de l'ASN prises en octobre 2010 définissent les prescriptions techniques encadrant les opérations de démantèlement.

Le projet de démantèlement comporte six phases. La première d'entre elles, qui consistait à reprendre et à conditionner les rebuts de fabrication et les matières contenues dans l'ATPu et le LPC afin de réduire les risques induits par ces matières préalablement au démantèlement des installations, s'est achevée au 1er semestre 2008. Les matières nucléaires retirées ont été reconditionnées et évacuées des installations, principalement vers l'établissement AREVA NC de La Hague.

Les opérations de démantèlement ont ensuite été interrompues sur décision de l'ASN à la suite de la découverte, en octobre 2009, d'une importante sous-évaluation des dépôts de plutonium dans les boîtes à gants de l'installation, ayant conduit le CEA à déclarer un incident significatif classé par l'ASN au niveau 2 de l'échelle INES.

Depuis 2010, l'ASN a autorisé le CEA à reprendre progressivement les activités de démantèlement sur la base de dossiers de sûreté spécifiques. Le dernier accord de reprise partielle des activités de démantèlement sur l'ATPu a été délivré au CEA de Cadarache le 5 juin 2012.

La réalisation du programme de démantèlement par AREVA NC se poursuit et est prévue jusqu'en 2014, date à laquelle le CEA doit reprendre ces activités pour finaliser le démantèlement.

Au cours de ses inspections menées en 2012, l'ASN a constaté que le CEA de Cadarache n'avait pas suffisamment évalué les conséquences de la réduction significative et rapide des effectifs d'AREVA NC dans les installations, alors que cette évolution organisationnelle nécessite une nouvelle évaluation des besoins en compétences au sein du CEA.

Eu égard aux enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASN a mis en demeure le CEA de Cadarache de mettre en place une surveillance d'AREVA NC et de renforcer la gestion des compétences liées à la sûreté du démantèlement de l'ATPu et du LPC, par décision n° 2013-DC-0336 du 19 février 2013.

A cette occasion, l'ASN a rappelé que les FSOH constituent des éléments essentiels de la sûreté, en particulier en ce qui concerne l'organisation du recours à la sous-traitance ainsi que le renouvellement des effectifs et le développement des compétences nécessaires à la maîtrise des opérations de démantèlement d'installations nucléaires.

La mise en œuvre des mesures prises par le CEA afin de se conformer aux dispositions ayant fait l'objet de la décision de mise en demeure a été suivie attentivement par l'ASN tout au long de l'année 2013, notamment au travers d'une inspection qui a montré que le CEA a pris la mesure des enjeux et engagé les actions correctives nécessaires.

Le Laboratoire de purification chimique (LPC)

Le LPC, qui assurait principalement le traitement des effluents et l'analyse de la production de l'ATPu, a été arrêté en 2003. Les opérations de cessation définitive d'exploitation réalisées à partir de 2003 ont notamment consisté à évacuer la matière radioactive présente dans les installations par la vidange et le rinçage des cuves et des équipements de traitement des effluents.

La mise à l'arrêt définitif et le démantèlement du LPC ont été autorisés par le décret n° 2009-262 du 6 mars 2009. Les prescriptions applicables à l'ensemble des opérations de démantèlement ont été fixées par décision n° 2010-DC-0197 de l'ASN du 26 octobre 2010.

Le plan de démantèlement prévoit six étapes. La première d'entre elles, dont la durée est estimée à sept ans, est actuellement en cours de réalisation. Elle consiste à déposer la première barrière de confinement à l'intérieur de laquelle la matière nucléaire était mise en œuvre.

Le décret du 6 mars 2009 comporte deux points d'arrêt pour cette étape, soumis à l'accord préalable de l'ASN, relatifs d'une part au démantèlement de l'unité de cryotraitement et d'autre part à celui des cuves actives et des équipements associés.

L'ASN a pris le 20 octobre 2011 deux décisions visant d'une part à lever totalement le point d'arrêt concernant le démantèlement de l'unité de cryotraitement (décision n° 2011-DC-0247) et d'autre part à lever partiellement celui relatif au démantèlement des cuves actives, en autorisant uniquement le démantèlement des cuves annulaires sans bitume et des équipements associés (décision n° 2011-DC-0246). Dans le cadre de l'instruction de ce dossier, l'ASN a pris, le 27 mars 2012, une décision modifiant les prescriptions applicables aux opérations de démantèlement du LPC, pour ce qui concerne les conditions d'exploitation des cuves en attente de démantèlement (décision n° 2012-DC-0267). Le démantèlement des cuves annulaires avec bitume a été autorisé par décision n° CODEP-CLG-2012-060140 du 6 novembre 2012. Ces autorisations ont été assorties de prescriptions complémentaires, portant notamment sur la sûreté et la prévention des risques de criticité liés aux opérations de démantèlement des cuves.

L'ASN a mis en demeure le CEA de Cadarache de mettre en place une surveillance d'AREVA NC et de renforcer la gestion des compétences liées à la sûreté du démantèlement de l'ATPu et du LPC par décision n° 2013-DC-0336 du 19 février 2013. L'ASN a pu constater en 2013 que le CEA a engagé les actions correctives nécessaires.

Le démarrage des opérations de démantèlement des cuves avec bitume est programmé au début de l'année 2014, dès l'achèvement des travaux de préparation et d'installation des équipements de reprise, de traitement et de conditionnement du bitume qui ont démarré en octobre 2013.

2-2-4 Les installations en démantèlement du centre de Saclay

Les opérations de démantèlement conduites sur le site concernent deux INB qui sont définitivement arrêtées, deux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (EL2 et EL3) qui étaient précédemment des INB mais qui ne sont pas complètement déconstruites en l'absence d'un exutoire de déchets faible activité vie longue et trois INB en exploitation présentant des parties ayant cessé leur activité et sur lesquelles des opérations à la préparation de mise à l'arrêt définitif sont réalisées.

Le Laboratoire de haute activité (LHA)

Le LHA comporte plusieurs laboratoires qui étaient destinés à la réalisation de travaux de recherche ou de production pour différents radionucléides. À l'issue des travaux de démantèlement et d'assainissement, autorisés par le décret n° 2008-979 du 18 septembre 2008, seuls deux laboratoires devraient subsister à terme sous le régime ICPE. Le démontage des cuves inter-cellules d'effluents actifs se poursuit.

En 2013, l'exploitant a transmis pour accord de l'ASN, sa méthodologie d'assainissement générale applicable à l'ensemble des cellules, hormis les cellules n°3, 5 et n°14, et a indiqué que les travaux pourront être enclenchés dès l'accord de l'ASN. Des demandes de compléments ont été faites par l'ASN.

Le réacteur ULYSSE

Construit en 1961 sur le centre CEA de Saclay, ce réacteur était utilisé pour l'enseignement et pour l'expérimentation. L'autorisation de fonctionner a été donnée le 16 juin 1967.

La fin d'exploitation du réacteur a été prononcée en 2007 et la demande de mise à l'arrêt définitif et démantèlement a été déposée en 2009. L'ASN a remis son avis au ministre en charge de la sûreté en 2010 considérant que le dossier était recevable mais demandant la prise en compte de quelques compléments d'information avant la mise en enquête publique. Le CEA a transmis les compléments et le dossier a été mis en enquête publique au cours du premier trimestre 2012. Le CEA a proposé une nouvelle organisation qui consiste en une sous-traitance complète des opérations de démantèlement et d'exploitation de l'INB. Cette proposition a suscité de nombreuses interrogations de la part de la CLI et du public. En 2013, le CEA a transmis des éléments complémentaires sur la déclinaison concrète de la nouvelle organisation pour les opérations de démantèlement de l'installation, ces éléments ont permis de poursuivre l'instruction.

2-2-5 Les installations en démantèlement du centre de Marcoule

Le réacteur PHÉNIX

Le réacteur PHÉNIX, construit et exploité par le CEA, est un réacteur de démonstration de la filière dite à neutrons rapides refroidis au sodium. Autorisé par décret du 31 décembre 1969,

la première divergence du réacteur a été effectuée en 1973. La mise à l'arrêt définitif de l'installation s'est accompagnée, au cours de l'année 2009, d'un certain nombre d'essais dits de « fin de vie » destinés à compléter les connaissances nécessaires à la filière des réacteurs de « Génération IV ».

Le dossier de demande d'autorisation de démantèlement a été déposé en décembre 2011. Dans le cadre de l'instruction de cette demande de démantèlement, le CEA a également décidé d'anticiper le prochain réexamen de sûreté de la centrale, en transmettant son dossier à l'ASN fin 2012. Préalablement à l'obtention du décret d'autorisation de démantèlement, des opérations préparatoires de mise à l'arrêt définitif (OPMAD) sont actuellement réalisées. En 2013, ces OPMAD ont principalement concerné le traitement et l'évacuation de gros composants de la cuve, la vidange de circuits secondaires et la mise hors service d'équipements désormais inutiles. Tous les équipements de l'installation de production d'électricité ont été déposés.

Le dernier semestre 2013 a été consacré à la préparation du déchargement des assemblages combustibles présents dans le barillet et la cuve ainsi qu'à la réalisation d'essais « de gerbage dynamique » (dans le cadre des essais de fin de vie) destinés à la compréhension des arrêts d'urgence par réactivité négative survenus sur l'installation entre 1989 et 1990. La mise en œuvre de ces essais, encadrée par la décision n° 2013-DC-0345 du 30 avril 2013, a été autorisée le 14 mai 2013 et doit s'achever au 31 janvier 2014.

Chantier de démantèlement du LPC

2-3 Les installations d'AREVA

La situation de l'ensemble UP2-400 est décrite au chapitre 13. Cet ensemble comprend l'ancienne usine de retraitement UP2-400 (INB 33) et les ateliers qui y sont associés, arrêtés depuis début 2004 : la station de traitement des effluents STE2A (INB 38) et l'atelier haute activité oxyde - HAO (INB 80), ainsi que l'installation ELAN II B (INB 47), qui a fabriqué jusqu'en 1973 des sources de césium 137 et de strontium 90.

2-3-1 L'usine de retraitement de combustibles irradiés : UP2-400 et les ateliers associés

L'atelier haute activité oxyde HAO/Sud (INB 80)

Le décret de MAD-DEM de HAO n° 2009-961 a été signé le 31 juillet 2009. Ce décret prévoit trois étapes. La première de ces étapes, prévue jusqu'à fin 2015, est en cours. Elle vise à réaliser l'essentiel des opérations de démantèlement de l'atelier HAO/Sud, l'atelier HAO/Nord encore en exploitation devant être démantelé au cours d'une deuxième phase.

Le décret de MAD-DEM du 31 juillet 2009 précité prévoit quatre points d'arrêt devant faire l'objet d'un accord de l'ASN préalable à la poursuite des opérations.

Le premier de ces points d'arrêt concerne les opérations de reprise et de conditionnement des déchets contenus dans le silo HAO ainsi que dans le stockage organisé des coques (SOC). L'exploitant a transmis à l'ASN entre juillet et décembre 2010 un ensemble de dossiers relatifs à la sûreté de ces opérations, qui ont fait l'objet d'une instruction technique. Par décision n° 2012-DC-0265 du 13 mars 2012, l'ASN a levé partiellement ce point d'arrêt, en autorisant l'exploitant à procéder aux opérations préparatoires aux opérations de reprise et de conditionnement des déchets du silo HAO et du stockage organisé des coques. Un second projet de décision relatif à l'autorisation de construction de la cellule de reprise et de conditionnement des déchets du silo HAO et du SOC est en préparation.

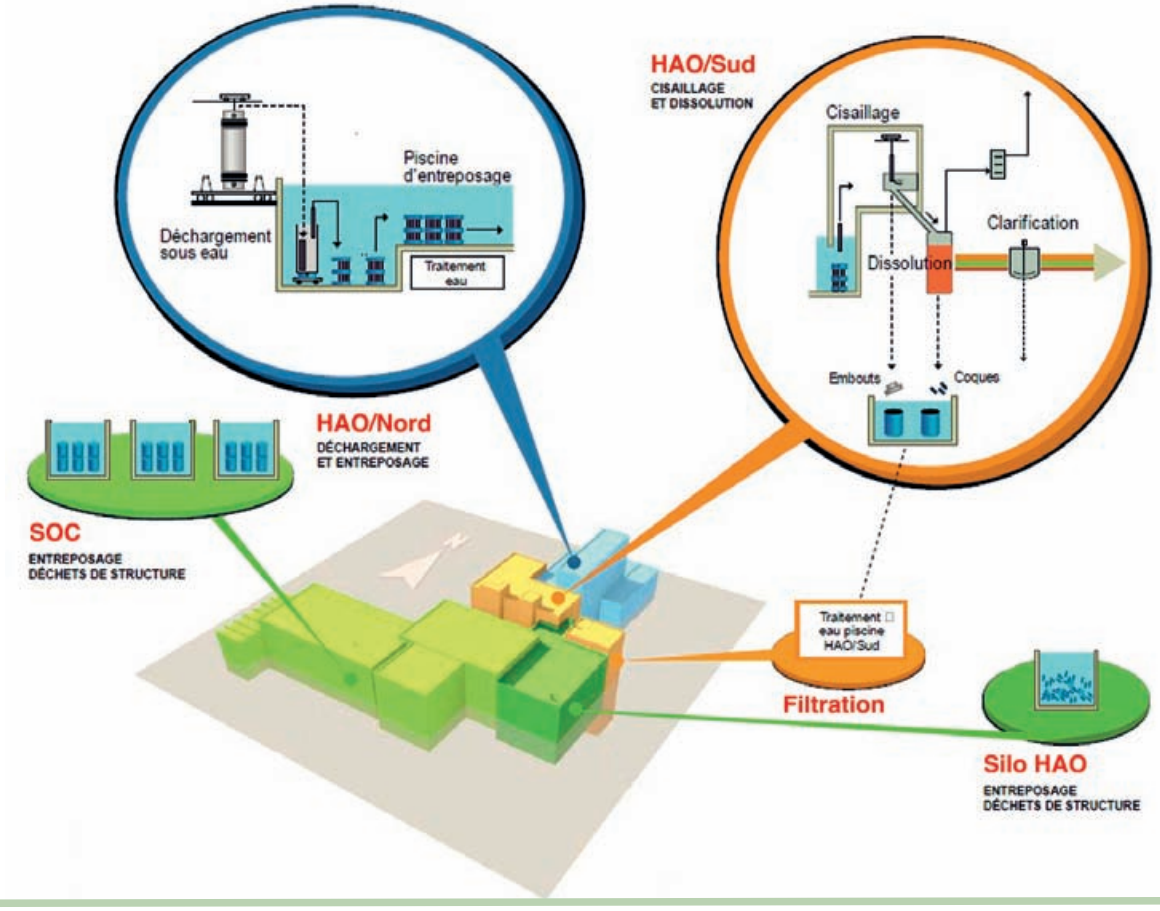
Les INB 33, 38 et ELAN IIB (INB 47)

En octobre 2008, AREVA NC a déposé trois demandes d'autorisation de MAD-DEM, concernant les INB 33 (UP2-400), 38 (STE2 et atelier AT1) et 47 (ELAN IIB). À la suite de l'instruction conduite par l'ASN, ces dossiers ont été jugés irrecevables par les ministres chargés de la sûreté nucléaire. AREVA NC a ainsi apporté un certain nombre de compléments à ses dossiers en novembre puis décembre 2009.

Les dossiers ont été déclarés recevables en 2010. L'enquête publique s'est déroulée du 27 septembre au 27 octobre 2010 et s'est conclue par un avis favorable des commissaires enquêteurs.

En 2011, le GPU a indiqué que les dispositions définies par AREVA NC pour le démantèlement ne présentaient pas d'aspect rédhibitoire du point de vue de la sûreté, de la radioprotection, ainsi que de la gestion des déchets et des effluents.

L'installation HAO (AREVA)



L'avis du GPU met néanmoins en évidence la nécessité, pour l'exploitant, de transmettre un nombre important d'études complémentaires, notamment vis-à-vis des risques liés au séisme et concernant la faisabilité et la sûreté de certaines opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens.

À l'issue de cette instruction, l'ASN a élaboré, pour chacune des INB 33, 38, un projet de décret de MAD-DEM partiel et pour l'INB 47, un projet de décret de MAD-DEM complet.

L'exploitant ainsi que des représentants de la CLI ont été auditionnés par le collège de l'ASN le 11 juillet 2013, audition au cours de laquelle ils ont pu faire part de leurs observations sur les projets de décrets. L'exploitant a notamment exposé à cette occasion les contraintes auxquelles il est confronté dans la conduite des projets de démantèlement et des projets de reprise et de conditionnement des déchets anciens qu'il mène en parallèle. La CLI a quant à elle confirmé sa volonté de jouer un rôle de suivi et de concertation avec le public tout au long du déroulement des projets de démantèlement.

L'ASN a rendu le 3 septembre 2013 un avis favorable au ministre en charge de la sûreté nucléaire sur chacun des trois projets de décret, révisés après prise en compte des commentaires formulés par l'exploitant et la CLI.

Les trois décrets n° 2013-996, 2013-997 et 2013-998 autorisant la réalisation des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des trois INB ont été publiés le 10 novembre 2013.

2-3-2 L'établissement COMURHEX de Pierrelatte

L'établissement COMURHEX de Pierrelatte, situé sur la plateforme nucléaire du Tricastin, exerce depuis 1961 une activité de conversion chimique de l'uranium (fluoration du tétrafluorure d'uranium, UF_4, pour obtenir l'hexafluorure d'uranium, UF_6). Cette étape est préalable à la phase d'enrichissement de l'UF_6 réalisée précédemment par EURODIF, puis désormais par l'usine GEORGES BESSE II.

L'établissement COMURHEX de Pierrelatte comporte plusieurs installations relevant de statuts administratifs différents : d'une part, des ICPE réalisant la fluoration de l'uranium naturel et d'autre part, l'INB 105 réalisant la fluoration de l'uranium de retraitement. Cette INB est définitivement arrêtée depuis fin 2008. Un projet de création d'une nouvelle installation prenant le relais de l'INB 105 est à l'étude.

À la demande de l'ASN, l'exploitant de l'INB 105 a déposé, en mai 2011, un premier dossier de demande de MAD-DEM.

L'ASN a jugé ce dossier irrecevable, notamment pour insuffisance de l'étude d'impact.

Dans le cadre de la simplification de l'organisation du groupe AREVA, un processus de fusion de l'entité COMURHEX au sein de sa maison-mère AREVA NC est en cours, impliquant un changement d'exploitant de l'INB 105 (voir chapitre 13).

L'exploitant COMURHEX a transmis fin mars 2013, à la demande de l'ASN, un nouveau dossier de demande d'autorisation de MAD-DEM en version projet, dans l'attente du changement d'exploitant. À la suite de la publication du décret de changement d'exploitant le 1er octobre 2013 et de la décision du collège de l'ASN n° 2013-DC-0376 du 29 octobre 2013, AREVA NC doit déposer officiellement ce dossier prochainement.

2-3-3 L'usine SICN à Veurey-Voroize

L'ancienne usine de fabrication de combustibles nucléaires de Veurey-Voroize, exploitée par la Société industrielle de combustible nucléaire (SICN – Groupe AREVA) est constituée de deux installations nucléaires, les INB 65 et 90. Les activités de fabrication de combustible sont définitivement arrêtées depuis le début des années 2000. Les opérations de cessation définitive d'exploitation se sont déroulées entre 2000 et fin 2005. Les décrets autorisant les opérations de démantèlement ont été signés le 15 février 2006 (décret n° 2006-191 et décret n° 2006-190).

Les opérations d'assainissement du génie civil se sont poursuivies jusqu'en 2011. À l'issue de ces opérations d'assainissement, de nombreux locaux ont pu être déclassés du point de vue du zonage déchets. Néanmoins, l'exploitant a dû faire face à un certain nombre de difficultés d'application de sa méthodologie d'assainissement complet, sur des bâtiments de conception ancienne. L'exploitant a dû changer de stratégie et procéder à la déconstruction de certains bâtiments du site, contrairement à ce qui avait été prévu à l'origine du projet.

Lors d'inspections réalisées en 2011, l'ASN a fait faire des prélèvements d'échantillons de sols et d'eaux souterraines afin d'évaluer le niveau de contamination radiologique et chimique des aires extérieures du site. Ces analyses ont confirmé l'ordre de grandeur des niveaux de contamination mesurés par l'exploitant. À l'occasion d'une de ces inspections, des tuyauteries contenant encore des effluents contaminés ont par ailleurs été découvertes, nécessitant des travaux complémentaires pour éliminer ces ouvrages. Un événement significatif a été déclaré en juillet 2011 par l'exploitant à la suite de cette découverte, sur demande de l'ASN.

L'échéance fixée par le décret pour finaliser les opérations de démantèlement ayant été dépassée et l'ensemble de ces opérations n'ayant pas été conduites à terme, l'ASN a mis la société SICN en demeure, par décision n° 2012-DC-0263 du 13 mars 2012, d'achever les travaux de démantèlement et d'assainissement du site de Veurey-Voroize, en procédant au retrait de ces canalisations dans un délai de six mois à compter de la notification de cette décision.

Ces travaux ont été achevés fin 2012 et les derniers déchets issus des opérations d'assainissement ont été évacués du site vers les filières d'élimination appropriées. Les travaux de démantèlement ayant été conduits à leur terme, le déclassement des installations peut désormais être envisagé.

Le site présente toutefois une contamination résiduelle limitée des sols et des eaux souterraines, dont l'impact est acceptable pour l'usage futur envisagé (de type industriel). L'ASN a donc demandé à l'exploitant de déposer en préalable au déclassement un dossier de demande d'instauration de servitudes d'utilité publique visant à restreindre l'usage des sols et des eaux souterraines, et à garantir que l'usage des terrains reste compatible avec l'état du site. SICN devait déposer ce dossier d'ici fin 2013 auprès de la préfecture de l'Isère. Le déclassement des deux INB ne pourra être prononcé dans le cadre prévu par l'article 40 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 que lorsque ces servitudes d'utilité publique auront été effectivement instaurées par le préfet de l'Isère, à l'issue de la procédure d'instruction qui prévoit notamment une enquête publique.

2-4 Les autres installations

Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)

Le LURE, situé au cœur du campus d'Orsay, est une installation de production de rayonnements synchrotron (rayons X puissants) pour des domaines très divers de la recherche. Elle est composée de six accélérateurs de particules.

En janvier 2007, après une phase de préparation à la mise à l'arrêt définitif qui s'est déroulée de 2004 à 2008, l'exploitant du LURE, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), a déposé une demande d'autorisation de démantèlement de son installation, à l'exception des accélérateurs CLIO et PHIL qui seront maintenus en activité. Cette instruction a abouti au décret de MAD-DEM n° 2009-405, en date du 14 avril 2009.

Les opérations de démantèlement se sont achevées en 2010. Comme prévu par le décret précité, deux zones particulières présentant une activité résiduelle liée à la présence des convertisseurs d'électrons subsistent. En effet, il n'était pas possible d'assainir complètement le bâtiment sans remettre en cause sa tenue mécanique, alors qu'une réutilisation de celui-ci était envisagée.

L'exploitant a déposé son dossier de déclassement au printemps 2011. Celui-ci est en cours d'instruction. Une procédure d'instauration de servitudes d'utilité publique, afin de restreindre l'accès aux zones ayant abrité les anciens convertisseurs, est engagée auprès de la préfecture de l'Essonne. La préfecture a transmis pour consultation des services de l'État concernés, le dossier déposé par l'exploitant. Ils ont rendu un avis au cours de l'automne 2013. Le lancement de l'enquête publique pour l'instauration des servitudes devrait avoir lieu en 2014.

3 Perspectives

Les principales actions que l'ASN mènera en 2014 concerneront, d'une part, la poursuite de l'élaboration du cadre réglementaire relatif au démantèlement, d'autre part, un suivi particulier de certaines installations.

Ainsi, l'ASN s'attachera notamment à finaliser le guide sur l'assainissement des sols pollués des sites en démantèlement.

Ainsi l'ASN s'attachera notamment à :
- d'une façon générale, faire respecter par les exploitants les échéances fixées pour les opérations de démantèlement de leurs installations et les états finaux prescrits dans les décrets de MAD-DEM. Dans ce cadre, elle accordera une vigilance particulière au démantèlement de SILOÉ ;
- continuer d'instruire les demandes de MAD-DEM reçues en 2011 et en 2012, notamment celle relative à la centrale PHÉNIX ;
- veiller à ce que la stratégie de démantèlement proposée pour EURODIF (voir chapitre 13) corresponde aux objectifs de réduction du volume et de la nocivité des déchets et aux dispositions du PNGMDR 2013-2015 qui privilégient la valorisation des déchets, sous réserve que leurs caractéristiques soient compatibles avec leur traitement dans les installations existantes ou à l'étude ;
- instruire la stratégie de démantèlement proposée par EDF pour l'ensemble de ses installations et prendre position sur l'échéance de démantèlement des UNGG ;
- enclencher la rédaction d'un projet de décision venant préciser certaines de ses attentes en matière de démantèlement ;
- étoffer la palette des guides en matière de démantèlement et d'assainissement à la suite de la publication de l'arrêté INB. Le guide n°6 « Mise à l'arrêt définitif, démantèlement et déclassement des installations nucléaires de base en France », sera ainsi complété par la version définitive du guide n°14 « Méthodologies d'assainissement complet acceptables dans les installations nucléaires de base en France » et d'un nouveau guide en matière de gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base.

Annexe 1 : Liste des installations nucléaires de base déclassées au 31 décembre 2013

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
IDE (FAR)*	(ex INB 10)	Réacteur (500 kWth)	1960	1981	1987 : rayé de la liste des INB	Démantelé
TRITON FAR*	(ex INB 10)	Réacteur (6,5 MWth)	1959	1982	1987 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE	Démantelé
ZOÉ FAR*	(ex INB 11)	Réacteur (250 kWth)	1948	1975	1978 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE	Confiné (musée)
MINERVE FAR *	(ex INB 12)	Réacteur (0,1 kWth)	1959	1976	1977 : rayé de la liste des INB	Démonté à FAR et remonté à Cadarache
EL 2 SACLAY	(ex INB 13)	Réacteur (2,8 MWth)	1952	1965	Rayé de la liste des INB	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
EL 3 SACLAY	(ex INB 14)	Réacteur (18 MWth)	1957	1979	1988 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
PEGGY CADARACHE	(ex INB 23)	Réacteur (1 kWth)	1961	1975	1976 : rayé de la liste des INB	Démantelé
CÉSAR CADARACHE	(ex INB 26)	Réacteur (10 kWth)	1964	1974	1978 : rayé de la liste des INB	Démantelé
MARIUS CADARACHE	(ex INB 27)	Réacteur (0,4 kWth)	1960 à Marcoule, 1964 à Cadarache	1983	1987 : rayé de la liste des INB	Démantelé
LE BOUCHET	(ex INB 30)	Traitement de minerais	1953	1970	Rayé de la liste des INB	Démantelé
GUEUGNON	(ex INB 31)	Traitement de minerais	1965	1980	Rayé de la liste des INB	Démantelé
STED FAR*	INB 34	Traitement des déchets solides et liquides	Avant 1964	2006	2006 : rayé de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
HARMONIE CADARACHE	(ex INB 41)	Réacteur (1 kWth)	1965	1996	2009 : rayé de la liste des INB	Destruction du bâtiment servitudes
ALS SACLAY	(ex INB 43)	Accélérateur	1958	1996	2006 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
SATURNE SACLAY	(ex INB 48)	Accélérateur	1966	1997	2005 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
ATTILA** FAR*	(ex INB 57)	Pilote de retraitement	1968	1975	2006 : rayé de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCPU FAR*	(ex INB 57)	Laboratoire de chimie du plutonium	1966	1995	2006 : rayé de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
BAT 19 FAR*	(ex INB 58)	Métallurgie du plutonium	1968	1984	1984 : rayé de la liste des INB	Démantelé
RM2 FAR*	(ex INB 59)	Radio-métallurgie	1968	1982	2006 : rayé de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCAC GRENOBLE	(ex INB 60)	Analyse de combustibles	1975	1984	1997 : rayé de la liste des INB	Démantelé
STEDS FAR*	(ex INB 73)	Entreposage de décroissance de déchets radioactifs	1989		2006 : rayé de la liste des INB	Intégré à l'INB 166

Annexe 1 : Liste des installations nucléaires de base déclassées au 31 décembre 2013 (suite)

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
ARAC SACLAY	(ex INB 81)	Fabrication d'assemblages combustibles	1981	1995	1999 : rayé de la liste des INB	Assaini
IRCA CADARACHE	(ex INB 121)	Irradiateur	1983	1996	2006 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
FBFC PIERRELATTE	(ex INB 131)	Fabrication de combustible	1990	1998	2003 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
SNCS OSMANVILLE	(ex INB 152)	Ionisateur	1983	1995	2002 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
MAGASIN D'URANIUM MIRAMAS	(ex INB 134)	Magasin de matières uranifères	1964	2004	2007 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
SILOETTE GRENOBLE	(ex INB 21)	Réacteur (100 kWth)	1964	2002	2007 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
MÉLUSINE GRENOBLE	(ex INB 19)	Réacteur (8 MWth)	1958	1988	2011 : rayé de la liste des INB	Assaini
RÉACTEUR UNIVERSITAIRE DE STRASBOURG	(ex INB 44)	Réacteur (100 kWth)	1967	1997	2012 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes de mémoire

(*) Fontenay-aux-Roses – (**) Attila : pilote de retraitement situé dans une cellule de l'INB 57 – (***) Servitudes : des servitudes conventionnelles au profit de l'État ont été souscrites sur les parcelles concernées.

Annexe 2 : Liste des installations nucléaires de base en cours de démantèlement au 31.12.2013

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
CHOOZ AD (EX-CHOOZ A)	163 (ex INB 1, 2, 3)	Réacteur (1040 MWth)	1967	1991	2007 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
CHINON A1D (EX-CHINON A1)	133 (ex INB 5)	Réacteur (300 MWth)	1963	1973	1982 : décret de confinement de Chinon A1 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A1D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place (musée)
CHINON A2D (EX-CHINON A2)	153 (ex INB 6)	Réacteur (865 MWth)	1965	1985	1991 : décret de démantèlement partiel de Chinon A2 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A2D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place
CHINON A3D (EX-CHINON A3)	161 (ex INB 7)	Réacteur (1360 MWth)	1966	1990	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
SILOÉ GRENOBLE	20	Réacteur (35 MWth)	1963	1997	2013 : modification du décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
RAPSODIE CADARACHE	25	Réacteur (40 MWth)	1967	1985		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
EL 4D (EX-EL4 BRENNILIS)	162 (ex INB 28)	Réacteur (250 MWth)	1966	1985	1996 : décret de démantèlement et de création de l'INB d'entreposage EL 4D 2006 : décret de MAD-DEM 2007 : décision du Conseil d'État annulant le décret de 2006 2011 : décret de démantèlement partiel	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place En cours de démantèlement à nouveau
USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) LA HAGUE	33	Transformation de substances radioactives	1964	2004	2003 : modification du périmètre 2013 : décret de MAD-DEM partiel	En cours de démantèlement
STE2 LA HAGUE	38	Station de traitement d'effluents	1964	2004	2013 : décret de MAD-DEM partiel	En cours de démantèlement
STED ET UNITÉ D'ENTREPROSAGE DE DÉCHETS DE HAUTE ACTIVITÉ GRENOBLE	36 et 79	Station de traitement de déchets et entreposage de déchets	1964/1972	2008	2008 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
BUGEY 1	45	Réacteur (1 920 MWth)	1972	1994	2008 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
ST-LAURENT A1	46	Réacteur (1 662 MWth)	1969	1994	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
ST-LAURENT A2	46	Réacteur (1 801 MWth)	1971	1994	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement

Annexe 2 : Liste des installations nucléaires de base en cours de démantèlement au 31.12.2013 (suite)

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
ÉLAN II B LA HAGUE	47	Fabrication de sources de césium 137	1970	1973	2013 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
LABORATOIRE DE HAUTE ACTIVITÉ (LHA) SACLAY	49	Laboratoire	1960	1996	2008 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
ATUE CADARACHE	52	Traitement d'uranium	1963	1997	2006 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
LAMA GRENOBLE	61	Laboratoire	1968	2002	2008 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
SICN VEUREY-VOROIZE	65 et 90	Usine de fabrication de combustibles	1963	2000	2006 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
ATELIER HAO (HAUTE ACTIVITÉ OXYDE) LA HAGUE	80	Transformation de substances radioactives	1974	2004	2009 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
ATPU CADARACHE	32	Usine de fabrication de combustibles	1962	2003	2009 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
LPC CADARACHE	54	Laboratoire	1966	2003	2009 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
SUPERPHÉNIX CREYS-MALVILLE	91	Réacteur (3 000 MWth)	1985	1998	2006 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
COMURHEX PIERRELATTE	105	Usine de transformation chimique de l'uranium	1979	2008		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
LURE ORSAY	106	Accélérateurs de particules	De 1956 à 1987	2008	2009 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
PROCÉDÉ FAR*	165	Regroupement des anciennes installations du procédé	2006		2006 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
SUPPORT FAR*	166	Conditionnement et traitement des déchets	2006		2006 : décret de MAD-DEM	En cours de démantèlement
ULYSSE SACLAY	18	Réacteur (100 kW)	1967	2007		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
PHÉNIX MARCOULE	71	Réacteur (563 MWth)	1973	2009		Préparation à la mise à l'arrêt définitif

(*) Fontenay-aux-Roses : création des INB 165 et 166, en substitution aux INB 34,57,59 et 73 et mise en œuvre des opérations de mise à l'arrêt et de démantèlement des INB 165 et 166 suite au regroupement de bâtiments dans le cadre du projet de dénucléarisation du site de Fontenay-aux-Roses.

ACCÈS INTERD
SERVICE D'HYGIENE ET DE SECURITE
Zone Surveillée

16

Les déchets radioactifs et les sites et sols pollués

Les déchets radioactifs

La gestion des sites et sols pollués par de la radioactivité

Perspectives

1 Les déchets radioactifs 475

1-1 Le cadre réglementaire de la gestion des déchets radioactifs
1-1-1 La production de déchets radioactifs dans les installations contrôlées par l'ASN
1-1-2 L'inventaire national des matières et des déchets radioactifs
1-1-3 Le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

1-2 Le rôle de l'ASN dans le dispositif de gestion des déchets radioactifs
1-2-1 Le contrôle des INB
1-2-2 Le contrôle du conditionnement des colis
1-2-3 L'élaboration de recommandations et de prescriptions pour une gestion durable des déchets
1-2-4 L'élaboration du cadre législatif et réglementaire
1-2-5 L'évaluation des charges financières nucléaires
1-2-6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine des déchets

1-3 Les solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs
1-3-1 Le stockage des déchets de très faible activité
1-3-2 Le stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte
1-3-3 La gestion des déchets de haute et moyenne activité à vie longue
1-3-4 La gestion des déchets de faible activité à vie longue

1-4 L'installation de fusion/incinération de SOCODEI

1-5 Les stratégies des exploitants nucléaires pour la gestion des déchets radioactifs
1-5-1 La gestion des déchets du CEA
1-5-2 La gestion des déchets d'AREVA
1-5-3 La gestion des déchets d'EDF

1-6 La gestion des déchets du nucléaire de proximité

2 La gestion des sites et sols pollués par de la radioactivité 495

2-1 Le cadre réglementaire

2-2 L'opération Diagnostic radium

2-3 Quelques exemples de sites faisant l'objet d'un examen par l'ASN
2-3-1 Quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette (Essonne)
2-3-2 Site Isotopchim à Ganagobie (Alpes-de-Haute-Provence)
2-3-3 Établissements Charvet à l'Ile Saint-Denis (Seine-Saint-Denis)
2-3-4 Orflam-Plast à Pargny-sur-Saulx (Marne)
2-3-5 Appui aux services régionaux de l'État

2-4 L'action internationale de l'ASN dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués

3 Perspectives 499

Ce chapitre présente le rôle et les actions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en matière de gestion des déchets générés par des activités mettant en œuvre des substances radioactives ainsi qu'en matière de gestion de sites contaminés par des pollutions radioactives. Il décrit, en particulier, les actions menées pour définir et fixer les grandes orientations de la gestion des déchets radioactifs et les actions de contrôle exercées par l'ASN en matière de sûreté et de radioprotection dans les installations intervenant dans la gestion des déchets radioactifs. Il présente également les actions menées par l'ASN concernant les sites pollués par des substances radioactives et les modalités de leur gestion.

Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée. Ils peuvent provenir d'activités nucléaires mais également d'activités non nucléaires où la radioactivité naturellement contenue dans des substances non utilisées pour leurs propriétés radioactives ou fissiles a pu être concentrée par les procédés mis en œuvre.

Un site pollué par des substances radioactives est un site, abandonné ou en exploitation, sur lequel des substances radioactives, naturelles ou artificielles, ont été ou sont mises en œuvre ou entreposées dans des conditions telles que le site présente des risques pour la santé ou l'environnement. La pollution par des substances radioactives peut résulter d'activités industrielles, médicales ou de recherche.

L'année 2013 a été marquée par le débat public sur le projet de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) de stockage de déchets en couche géologique profonde : « Cigéo ». Au préalable de la tenue de ce débat public, l'ASN avait publié, le 16 mai 2013, un avis sur les documents relatifs au projet qu'elle a instruits depuis 2009.

Par ailleurs, le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) 2013-2015 a été publié et a été l'objet de deux auditions de la part de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) auxquelles a participé l'ASN. Le décret n° 2013-1304 du 27 décembre 2013 en établissant les prescriptions a été publié au *Journal officiel* le 31 décembre 2013. Il a fait objet d'un avis de l'ASN le 27 août 2013.

Enfin, l'ASN a mené une inspection de revue « déchets et effluents » sur la plateforme de Marcoule en juin 2013.

1 Les déchets radioactifs

Les activités nucléaires produisent des déchets qui doivent être gérés selon des modalités spécifiques et renforcées. Conformément aux dispositions du code de l'environnement, les producteurs de combustibles usés et de déchets radioactifs sont responsables de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires. Par ailleurs, les producteurs de déchets doivent poursuivre un objectif de minimisation du volume et de la nocivité de leurs déchets, en amont lors de la conception et de l'exploitation des installations, en aval lors de la gestion des déchets par un tri, un traitement et un conditionnement adaptés.

Les déchets radioactifs sont très divers par leur radioactivité, la durée de vie des radionucléides qu'ils contiennent ou encore leur nature (ferrailles, gravats, huiles…).

Deux paramètres principaux permettent d'appréhender le risque radiologique qu'ils représentent : d'une part, l'activité, qui contribue à la toxicité du déchet, d'autre part, la période radioactive qui est fonction de la décroissance radioactive des radionucléides présents dans les déchets. On distingue ainsi, d'une part, des déchets de très faible, faible, moyenne ou haute activité, d'autre part, des déchets de très courte durée de vie (radioactivité divisée par deux en moins de 100 jours) issus principalement des activités médicales, des déchets dits à vie courte (contenant majoritairement des radionucléides dont la radioactivité est divisée par deux en moins de 31 ans) et des déchets dits à vie longue (qui contiennent une quantité importante de radionucléides dont la radioactivité est divisée par deux en plus de 31 ans).

L'ensemble des opérations associées à la gestion d'une catégorie de déchets, depuis la production, en passant par le tri, le traitement, le conditionnement, l'entreposage[1] jusqu'à son stockage, forme une filière. Chaque type de déchets nécessite la mise en place d'une filière de gestion adaptée et sûre afin de maîtriser les risques qu'ils présentent, notamment le risque radiologique.

Les opérations d'une même filière sont étroitement liées, et toutes les filières sont interdépendantes. Chacun des intervenants de la filière est responsable de la sûreté des installations qu'il exploite et des activités qu'il exerce.

Le retour d'expérience de l'accident de Fukushima

À la suite de l'accident de Fukushima, l'ASN a entrepris une démarche d'évaluation complémentaire de sûreté (ECS) des installations nucléaires de base (INB). Celles-ci concernent prioritairement les réacteurs de puissance mais également les autres installations nucléaires, dont les installations de traitement et de conditionnement, d'entreposage et de stockage des déchets radioactifs.

Pour ce qui concerne les deux installations d'entreposage de déchets situées sur le site de Cadarache et qui avaient été identifiées en 2011 comme prioritaires, PEGASE et le Parc d'entreposage (INB 56), les rapports ECS ont été remis au 15 septembre 2012. L'exploitant n'y a pas identifié la nécessité de modifications substantielles et n'a pris aucun engagement dans le cadre de l'instruction. Cela n'a pas appelé de recommandations de la part du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) et du Groupe permanent pour les laboratoires et usines (GPU) dans leur avis conjoint du 18 juillet 2013. L'ASN rendra ses conclusions à l'exploitant en 2014.

La prise en compte du retour d'expérience de l'accident de Fukushima pour les installations à enjeux de sûreté de moindre importance interviendra à l'occasion des prochains réexamens de sûreté, par exemple pour les installations CEDRA et CASCAD qu'exploite le CEA à Cadarache, et les installations ZGDS et ZGEL à Saclay. Pour les silos d'entreposage qu'exploite EDF à Saint-Laurent-des-Eaux, le rapport ECS sera remis d'ici fin 2015. Pour l'installation ICEDA en construction sur le site du Bugey, le rapport sera joint à la demande d'autorisation de mise en service.

D'ores et déjà, le CEA a remis à l'ASN des rapports ECS pour l'installation STEDS (INB 37) à Cadarache, dans le cadre de son réexamen de sûreté, et pour l'installation en projet DIADEM à Marcoule, dans le cadre de sa demande d'autorisation de création. Enfin, le rapport ECS de l'installation AGATE sera transmis à l'ASN en préalable à la décision d'autorisation de mise en service.

L'ASN a pris la décision n° 2013-DC-0386 du 17 décembre 2013 prescrivant à l'ANDRA de procéder à une ECS sur le centre de stockage de la Manche (CSM) et le centre de stockage de l'Aube (CSA). L'ASN a ainsi demandé que les rapports soient remis lors du prochain réexamen de sûreté des installations.

1-1 Le cadre réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

La gestion des déchets radioactifs s'inscrit dans le cadre général de gestion des déchets défini au chapitre I du titre IV du livre V du code de l'environnement et dans ses décrets d'application. Des dispositions particulières relatives aux déchets radioactifs ont été introduites par la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991, dite loi « Bataille », relative aux recherches sur les déchets de haute activité à vie longue et par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, dite loi « déchets », qui donne un cadre législatif à la gestion de l'ensemble des matières et des déchets radioactifs (ces lois sont largement codifiées au chapitre II du titre IV du livre V du code de l'environnement). Cette loi déchets fixe notamment un nouveau calendrier pour les recherches sur les déchets de haute et de moyenne activité à vie longue et un cadre juridique clair pour sécuriser les fonds nécessaires au démantèlement et à la gestion des déchets radioactifs. Elle prévoit également l'élaboration du PNGMDR, qui vise à réaliser périodiquement un bilan et définir les perspectives de la politique de gestion des substances radioactives. Elle renforce également les missions de l'ANDRA. Enfin, elle interdit le stockage de façon définitive sur le sol français de déchets étrangers en prévoyant l'adoption de règles précisant les conditions de retour des déchets issus du traitement en France des combustibles usés et des déchets provenant de l'étranger.

1-1-1 La production de déchets radioactifs dans les installations contrôlées par l'ASN

L'ensemble des activités liées à la gestion des déchets radioactifs n'est pas contrôlé par l'ASN. Ainsi, les activités liées à la Défense nationale sont contrôlées par l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND). Par ailleurs, certaines installations de gestion de déchets radioactifs ne remplissent pas les conditions définies dans le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des INB. Elles relèvent alors du statut des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et sont placées sous le contrôle des préfets.

La production de déchets radioactifs dans les INB

En France, la gestion des déchets radioactifs dans les INB est notamment encadrée par l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux INB, dont le titre VI est relatif à la gestion des déchets. Ce texte, entré en vigueur au 1er juillet 2013, remplace et abroge l'arrêté du 31 décembre 1999 relatif à la réglementation générale applicable aux INB.

1. L'entreposage de matières ou de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, dans l'attente de les récupérer. Le stockage de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive dans le respect des principes énoncés à l'article L. 542-1. du code de l'environnement.

Une caractéristique notable de la règlementation française est qu'il n'existe pas de seuils de libération[2]. Concrètement, la mise en œuvre de cette doctrine conduit à définir dans les INB un zonage déchets qui identifie les zones où les déchets produits sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être. Les déchets produits dans ces zones doivent alors être gérés dans des filières spécifiques aux déchets radioactifs ; ainsi leur valorisation n'est possible que dans le domaine nucléaire. Les déchets issus des autres parties de l'installation sont, après contrôle de l'absence de radioactivité, dirigés vers des filières dédiées aux déchets « conventionnels ». Le zonage déchets d'une INB et ses évolutions sont soumis à l'accord de l'ASN.

La réglementation impose également aux exploitants la réalisation d'études déchets, précisant les objectifs de prévention et de réduction à la source de la production et de la nocivité des déchets ainsi que les moyens mis en œuvre pour réduire, par un tri, un traitement et un conditionnement adaptés, le volume et la nocivité des déchets produits.

Une décision de l'ASN, en cours de finalisation, précisera le contenu des études déchets et les principes généraux selon lesquels le zonage doit être établi et peut être modifié.

La production de déchets radioactifs par une activité nucléaire autorisée au titre du CSP

L'article R. 1333-12 du code de la santé publique (CSP) prévoit que la gestion des effluents et des déchets contaminés par des substances radioactives provenant de toutes les activités nucléaires destinées à la médecine, à la biologie humaine ou à la recherche biomédicale comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants doit faire l'objet d'un examen et d'une approbation par les pouvoirs publics. La décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN en date du 29 janvier 2008, homologuée par les ministres en charge de l'environnement et de la santé, fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides, ou susceptibles de l'être, du fait d'une activité nucléaire. Un guide d'application de cette décision (guide n° 18) a été édité par l'ASN en janvier 2012. Il est consultable sur *www.asn.fr*.

1-1-2 L'inventaire national des matières et des déchets radioactifs

L'article L. 542-12 du code de l'environnement confie à l'ANDRA la mission « *d'établir, de mettre à jour tous les trois ans et de publier l'inventaire des matières et déchets radioactifs présents en France ainsi que leur localisation sur le territoire national* ».

Publié en dernier lieu en juin 2012, l'inventaire national présente notamment des informations relatives aux quantités, à la nature et à la localisation des matières et des déchets radioactifs à fin 2010 ainsi que des prévisions à fin 2020 et fin 2030. Un exercice prospectif a également été réalisé selon deux scénarios contrastés de politique énergétique de la France à long terme. Cet inventaire constitue une donnée d'entrée pour la réalisation du PNGMDR.

Inspection de l'ASN sur le thème des déchets à Marcoule (installation ATALANTE) – Juin 2013

L'ASN participe au comité de pilotage encadrant la réalisation de cet inventaire.

1-1-3 Le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

L'article L.542-1-2 du code de l'environnement prescrit l'élaboration d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), révisé tous les trois ans, dont l'objet est de « *dresser le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs, de recenser les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, de préciser les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage et, pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, de déterminer les objectifs à atteindre* ». Les principales dispositions du plan et les études demandées par le PNGMDR sont ensuite fixées par décret.

2. Seuils d'activité en-dessous desquels il serait possible de considérer qu'un déchet très faiblement actif provenant d'une installation nucléaire pourrait être géré dans une filière conventionnelle sans exigence de traçabilité.

Couverture du PNGMDR 2013-2015

Ce plan est élaboré au sein d'un groupe de travail pluraliste co-présidé par l'ASN et la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du ministère en charge de l'énergie tel que décrit au chapitre 2.

La troisième édition du PNGMDR, couvrant la période 2013-2015, a été transmise fin 2012 au parlement. Le PNGMDR 2013-2015 et sa synthèse ont été publiés et mis en ligne sur les sites Internet de l'ASN et du ministère en charge de l'écologie en 2013.

Le PNGMDR a également fait l'objet d'une évaluation par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). Dans ce cadre, deux auditions publiques se sont tenues les 28 février et 21 mars 2013.

Le décret n° 2013-1304 du 27 décembre 2013 établissant les prescriptions du PNGMDR 2013-2015 a été publié au *Journal officiel* le 31 décembre 2013. Ce décret a fait au préalable l'objet de l'avis n° 2013-AV-0188 de l'ASN du 27 août 2013.

1-2 Le rôle de l'ASN dans le dispositif de gestion des déchets radioactifs

Les pouvoirs publics, en particulier l'ASN, sont attentifs au fait que l'ensemble des déchets dispose d'une filière de gestion et que leur gestion s'effectue dans des conditions sûres à chaque étape de celle-ci. L'ASN considère ainsi que le développement de filières de gestion adaptées à chaque catégorie de déchets revêt une importance capitale et considère que tout retard dans la recherche de solutions d'élimination des déchets est de nature à multiplier le volume et la taille des entreposages sur les installations et accroître les risques inhérents. L'ASN est vigilante, en particulier dans le cadre du PNGMDR mais également en évaluant régulièrement la stratégie de gestion des déchets des exploitants, à ce que le système composé par l'ensemble de ces filières soit optimisé par l'intermédiaire d'une approche globale et cohérente de la gestion des déchets radioactifs. Cette approche doit tenir compte de l'ensemble des enjeux de sûreté, de radioprotection, de traçabilité et de minimisation du volume et de la nocivité des déchets.

Enfin, l'ASN considère que cette gestion doit s'exercer de manière transparente vis-à-vis du public et en impliquant l'ensemble des parties prenantes. Le PNGMDR est ainsi élaboré au sein d'un groupe de travail pluraliste (voir chapitre 2, point 2-6). Par ailleurs, l'ASN publie sur *www.asn.fr* le PNGMDR, sa synthèse et ses avis rendus dans le cadre de l'élaboration du Plan.

Pour remplir sa mission, l'ASN s'appuie notamment sur l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et sur les Groupes permanents d'experts (voir chapitre 2, points 2-5-1 et 2-5-2)

1-2-1 Le contrôle des INB

Le contrôle et l'inspection sont au cœur des missions de l'ASN. Ils visent, en matière de gestion des déchets radioactifs, d'une part, à vérifier la bonne application des dispositions réglementaires relatives à la gestion des déchets sur les sites de production, d'autre part, à vérifier la sûreté des installations dédiées à la gestion des déchets radioactifs (installations de traitement, de conditionnement, d'entreposage et de stockage des déchets).

Maquette de fût en inox utilisé pour conditionner des déchets MA-VL

Ces différentes actions sont décrites dans le présent chapitre ainsi que dans les chapitres 8 et 13.

1-2-2 Le contrôle du conditionnement des colis

La règlementation

L'arrêté du 7 février 2012 définit les exigences associées au conditionnement des colis. Il est notamment demandé aux producteurs de déchets radioactifs de conditionner leurs déchets en tenant compte des exigences liées à leur gestion ultérieure et tout particulièrement leur acceptation dans des installations de stockage.

L'ASN a engagé la rédaction d'un projet de décision précisant les exigences relatives au conditionnement des déchets en vue de leur stockage et aux conditions d'acceptation des colis de déchets dans les INB de stockage. Ce texte est en cours de finalisation.

Production des colis de déchets à destination d'installations de stockage existantes

Les producteurs de colis de déchets élaborent un dossier de demande d'agrément sur la base des spécifications d'acceptation de l'installation de stockage destinataire des colis. L'ANDRA délivre un agrément formalisant ainsi son accord sur le procédé de fabrication et la qualité des colis. L'ANDRA vérifie la conformité des colis aux agréments délivrés par l'intermédiaire d'audits et de missions de surveillance chez les producteurs de colis et sur les colis reçus dans ses installations. Ces évaluations peuvent conduire, le cas échéant, à des suspensions et retraits d'agrément.

Colis de déchets à destination d'installations de stockage en projet

En ce qui concerne les installations de stockage à l'étude, les spécifications d'acceptation des déchets n'ont, de fait, pas encore été définies. L'ANDRA ne peut donc pas délivrer d'agrément pour encadrer la production de colis de déchets de type FA-VL (faible activité à vie longue) ou HA (haute activité) et MA-VL (moyenne activité à vie longue).

Ainsi, la production de colis de déchets destinés à une installation de stockage à l'étude est soumise à l'autorisation de l'ASN sur la base d'un dossier appelé « référentiel de conditionnement » devant démontrer le caractère non rédhibitoire des colis en conditions de stockage sur la base des connaissances existantes et des exigences actuellement connues des installations de stockage à l'étude.

Cette disposition permet notamment de ne pas retarder les opérations de reprise et conditionnement des déchets et de démantèlement en ce qui concerne les déchets. L'arrêté du 7 février 2012 a élargi à l'ensemble des exploitants cette disposition issue des décrets d'autorisation de création des usines de UP2-800 et UP3-A exploitées par AREVA sur le site de La Hague.

Le contrôle

Parallèlement aux actions de surveillance de l'ANDRA relatives aux colis agréés, l'ASN contrôle que l'exploitant décline correctement les exigences de l'agrément et maîtrise les procédés de conditionnement. Pour les colis de déchets destinés aux installations de stockage à l'étude, l'ASN est particulièrement vigilante à ce que les colis soient conformes aux conditions des autorisations délivrées.

Enfin, l'ASN s'assure également, par des inspections, que l'ANDRA met en œuvre les dispositions suffisantes pour vérifier la qualité des colis acceptés dans ses installations de stockage. En effet, l'ASN considère que le rôle de l'ANDRA dans le processus de délivrance des agréments et dans le contrôle des producteurs de colis de déchets est primordial pour garantir la qualité des colis nécessaire au respect de la démonstration de sûreté des stockages de déchets.

1-2-3 L'élaboration de recommandations et de prescriptions pour une gestion durable des déchets

Saisie par la DGEC, l'ASN émet des avis sur toutes les études remises en application du décret fixant les prescriptions du PNGMDR. L'ASN a ainsi rendu sept avis en 2012 et un avis en 2013 (disponibles sur *www.asn.fr,* rubrique *« Réglementer »*, *« Bulletin officiel de l'ASN »*).

De manière plus générale, l'ASN édicte des prescriptions relatives à la gestion des déchets provenant des INB (conditionnement des déchets par exemple) dans les formes prévues par l'article 18 du décret du 2 novembre 2007. Ces prescriptions font l'objet de décisions de l'ASN qui sont soumises à la consultation du public et publiées sur son site.

L'ASN peut également proposer au Gouvernement ses recommandations sur les projets de stockage pour les déchets radioactifs à vie longue.

1-2-4 L'élaboration du cadre législatif et réglementaire

L'ASN peut prendre des décisions à caractère règlementaire. Ainsi, les dispositions liées à la gestion des déchets radioactifs de l'arrêté du 7 février 2012 définissant la réglementation générale applicable aux INB seront notamment déclinées dans des décisions de l'ASN sur les thèmes de la gestion des déchets dans les INB, de l'entreposage de déchets radioactifs, du conditionnement des déchets et des installations de stockage de déchets radioactifs.

Enfin, l'ASN est consultée pour avis sur les projets de textes règlementaires relatifs à la gestion des déchets radioactifs.

1-2-5 L'évaluation des charges financières nucléaires

Le cadre règlementaire visant à sécuriser le financement des charges de démantèlement des installations nucléaires ou, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, des charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance ainsi que des charges de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs est décrit dans le chapitre 15, point 1-3-2).

En 2013, l'ASN a rendu à la DGEC un avis favorable (avis n° 2013-AV-0184 du 18 juin 2013) sur le projet de décret portant modification du décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation des charges financières du démantèlement.

1-2-6 L'action internationale de l'ASN dans le domaine des déchets

L'ASN participe aux travaux de l'association WENRA[3] dont une des missions consiste en la mise en œuvre d'une démarche visant à élaborer des niveaux de sûreté de référence afin d'harmoniser les pratiques en matière de sûreté nucléaire en Europe. Des groupes de travail ont été constitués en 2002 afin d'élaborer ces niveaux de référence. L'un d'entre eux, le WGWD (*Working Group on Waste and Decommissioning*) a été notamment chargé de l'élaboration des niveaux de référence relatifs à la sûreté des entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés et des stockages de déchets radioactifs. Les membres de WENRA doivent alors élaborer des plans d'action nationaux pour mettre en œuvre la transposition de ces niveaux de référence. L'ASN élabore ainsi un plan d'action pour répondre aux exigences de WENRA. Ces niveaux de référence seront des données d'entrée importantes pour la rédaction des décisions de l'ASN qui préciseront les dispositions de l'arrêté du 7 février 2012 définissant la réglementation générale applicable aux INB.

L'ASN participe également au comité WASSC (*Waste Safety Standards Committee*) de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), dont le rôle est d'élaborer puis d'approuver les standards internationaux définis par l'AIEA, notamment en matière de gestion des déchets radioactifs. Elle participe également aux travaux du groupe 2 de l'ENSREG chargé des sujets relatifs à la gestion des déchets radioactifs.

Elle participe aussi à des projets d'ordre technique comme les projets SITEX (projet européen dédié aux attentes et besoins en support technique d'une Autorité de sûreté dans le cadre de l'instruction d'un dossier de stockage géologique profond), GEOSAF (projet de l'AIEA sur la sûreté d'un stockage géologique profond en phase d'exploitation) et HIDRA (projet de l'AIEA sur les impacts non intentionnels des activités humaines sur les stockages géologiques profonds après que la mémoire en aura été perdue. Sur ce thème, qui explore des échelles de temps allant jusqu'au million d'années, les échanges dépassent le cadre des thématiques techniques classiques et abordent des sujets tels que les impacts sociétaux).

Les actions internationales de l'ASN sont présentées de manière plus générale dans le chapitre 7 relatif aux relations internationales.

1-3 Les solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs

1-3-1 Le stockage des déchets de très faible activité

Le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIRES), exploité par l'ANDRA dans l'Aube sur les communes de Morvilliers et de La Chaise, comprend une installation de stockage des déchets de très faible activité (TFA) qui couvre une superficie de 45 hectares. Cette installation, relevant du statut des ICPE, est opérationnelle depuis août 2003. Son exploitation est encadrée par l'arrêté préfectoral du 8 février 2012.

À la fin de l'année 2013, le volume des déchets stockés était d'environ 251 761 m^3, soit 39 % de la capacité réglementaire autorisée (650 000 m^3). Les dernières estimations de production des déchets TFA conduisent à des besoins à peu près doubles de ceux sur lesquels s'était fondé l'inventaire des déchets à stocker sur ce centre. Par ailleurs, la capacité autorisée en stockage au CIRES devrait être atteinte à l'horizon 2025, soit entre 5 et 10 ans plus tôt qu'initialement prévu.

La prise en charge des déchets TFA devrait ainsi nécessiter la mise en place d'une nouvelle installation ou l'extension de la capacité autorisée du centre actuel à l'horizon 2025. Dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, il est demandé à l'ANDRA de proposer pour mi-2015, un schéma industriel global répondant aux besoins de nouvelles capacités de stockage de déchets TFA.

1-3-2 Le stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

La plupart des déchets de faible et moyenne activité à vie courte font l'objet d'un stockage dans des installations de stockage de surface exploitées par l'ANDRA. Ces installations font l'objet d'une surveillance pendant une phase dite de surveillance, fixée conventionnellement à 300 ans. Les rapports de sûreté des installations, mis à jour périodiquement y compris en phase de surveillance, doivent permettre de vérifier qu'à l'issue de celle-ci l'activité contenue dans les déchets aura atteint un niveau résiduel tel que les expositions pour l'homme et l'environnement ne soient pas inacceptables, même en cas de perte significative des propriétés de confinement de l'installation.

Deux installations de cette nature existent en France.

Le centre de stockage de la Manche

Le centre de stockage de la Manche (CSM), à l'extrémité de la péninsule de La Hague, est une installation de stockage

3. WENRA : *Western European Nuclear Regulators' Association*, association qui rassemble les responsables des Autorités de sûreté des pays européens, soit 17 membres (voir chapitre 7).

accueillant 527 225 m³ de colis de déchets sur une superficie d'environ 15 ha. Mis en service en 1969, il fut le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. L'exploitation du CSM a cessé en juillet 1994 et le centre est entré en phase de surveillance en janvier 2003 (décret n° 2003-30 du 10 janvier 2003).

Les années d'exploitation du CSM ont été marquées par une contamination de la nappe d'eau par du tritium, découverte en 1976. Les déchets à l'origine de cette contamination ont été retirés mais la contamination de la nappe reste significative. À la demande de la Commission locale d'information (CLI) du CSM, l'Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest (ACRO) a réalisé, au cours de l'année 2012, quatre campagnes de mesures en tritium à différentes hauteurs dans huit piézomètres du CSM. Les mesures réalisées par l'ACRO montrent que la concentration en tritium n'est pas homogène en fonction de la profondeur des prélèvements dans les piézomètres situés en aval de cette pollution. Ces mesures ont été poursuivies par l'ANDRA en 2013. Sur la base des mesures réalisées et de l'interprétation des résultats formulés par l'ANDRA, l'ASN vérifiera si le plan de surveillance du centre est suffisant et si des études et mesures complémentaires sont nécessaires afin notamment d'affiner le modèle hydrogéologique.

Des désordres ponctuels au niveau des talus de la couverture du stockage ont été relevés il y a quelques années. Un programme de confortement progressif de ces talus a été défini par l'ANDRA sur une période d'une cinquantaine d'années. Ce programme comprend des phases de mise en sécurité, de confortement, puis d'adoucissement des pentes jusqu'au terrain naturel. Les travaux de mise en sécurité et de confortement de la couverture (renforcement des pieds des talus par des blocs béton et adoucissement de la pente) dans les zones présentant les désordres les plus importants ont été achevé en 2013. L'ASN a demandé que la compréhension du comportement à long terme du stockage soit approfondie. Un bilan d'étape des aménagements de la couverture du centre de stockage devra être présenté d'ici 2015 conformément à la demande de l'ASN en 2009.

Enfin, conformément aux préconisations de la Commission d'évaluation de la situation du CSM, dite « commission Turpin », l'ANDRA avait réalisé en mars 2008 une version intermédiaire de la « mémoire de synthèse » destinée à conserver, pour les générations futures, les informations essentielles relatives au CSM. À la suite d'un exercice mené en 2012 en vue d'examiner la pertinence des données contenues dans la mémoire détaillée, l'ANDRA mènera d'ici fin 2016 un exercice de hiérarchisation des données y figurant. Une nouvelle version de la mémoire de synthèse sera également réalisée d'ici fin 2016.

Le centre de stockage de l'Aube

Autorisé par décret du 4 septembre 1989 et mis en service en janvier 1992, le centre de stockage de l'Aube (CSA) a pris le relais du centre de stockage de la Manche, en bénéficiant de son retour d'expérience. Cette installation, implantée à Soulaines-Dhuys (Aube), présente une capacité de stockage d'un million de m³ de déchets de faible et moyenne activité à vie courte. Les opérations autorisées sur l'installation incluent le conditionnement des déchets soit par injection de mortier dans les caissons métalliques de 5 ou 10 m³ soit par compactage de fûts de 200 litres.

Le confinement des déchets repose sur un système de trois barrières : le colis, la couverture des ouvrages de stockage et les sols sur lesquels le stockage est implanté. Les rejets du CSA sont réglementés par l'arrêté du 21 août 2006 autorisant l'ANDRA à effectuer des rejets d'effluents liquides et gazeux et des prélèvements d'eau pour le CSA.

À la fin de l'année 2013, le volume des déchets stockés était d'environ 280 171 m³, soit 28 % de la capacité réglementaire autorisée. La diminution de la production des colis de déchets destinés au CSA, qui résulte des efforts de réduction à la source ainsi que de l'ouverture des installations de stockage du CIRES et d'incinération de CENTRACO, permet d'envisager un allongement significatif de sa durée d'exploitation, initialement prévue pour 30 ans. Dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, il est demandé à l'ANDRA d'établir pour mi-2015, un planning prévisionnel de remplissage du CSA, présentant notamment l'évolution prévisionnelle de la consommation de la capacité radiologique du centre.

En 2011, l'ANDRA a déposé une demande de modification des installations visant à réaliser sur le site, en complément des contrôles non destructifs déjà pratiqués (contrôles visuels, radiologiques, de dimensionnement, spectrométrie gamma), des contrôles en imagerie X, des contrôles de dégazage du tritium et des contrôles destructifs (carottage de colis faiblement actifs). L'ASN est favorable à ce que l'ANDRA dispose, en propre, de moyens de contrôles performants pour s'assurer de la qualité des colis reçus dans ses installations. La construction de cette installation a fait l'objet d'un accord de l'ASN mi-2013, sa mise en service, prévue d'ici trois ans, sera également soumise à l'accord de l'ASN.

Stockage de protections neutroniques latérales de la centrale de Creys-Malville au CSA

L'ANDRA a pris en charge mi-2013 les premiers colis hors normes contenant des protections neutroniques latérales de Creys-Malville. Deux autres campagnes de stockages sont prévues en 2014 et 2015.

1-3-3 La gestion des déchets de haute et moyenne activité à vie longue

La loi déchets du 28 juin 2006 dispose que les recherches sur la gestion des déchets radioactifs à vie longue de haute ou de moyenne activité (HA–MA-VL) soient poursuivies selon trois axes : la séparation et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue, l'entreposage, le stockage réversible en couche géologique profonde, et ce dans la continuité de la loi Bataille du 30 décembre 1991. L'ASN considère que les études sur ces trois axes se poursuivent globalement de façon satisfaisante.

La séparation/transmutation

Les opérations de séparation/transmutation visent à isoler puis à transformer les radionucléides à vie longue présents dans les déchets radioactifs en radionucléides à vie plus courte voire en éléments stables. La transmutation des actinides mineurs contenus dans les déchets est susceptible d'avoir un impact sur le dimensionnement du stockage, en diminuant à la fois la puissance thermique des colis qui y seront stockés et l'inventaire du stockage. Pour autant, l'impact du stockage sur la biosphère ne serait pas réduit sensiblement.

Dans le cadre de la loi déchets et du PNGMDR, le CEA a remis fin 2012 un rapport d'évaluation des perspectives industrielles des filières de séparation/transmutation. L'ASN a émis sur ce dossier l'avis n° 2013-AV-0187 du 4 juillet 2013. L'ASN considère que les gains espérés de la transmutation des actinides mineurs en termes de sûreté, de radioprotection et de gestion des déchets n'apparaissent pas déterminants au vu notamment des contraintes induites sur les installations du cycle du combustible, les réacteurs et les transports, qui devraient mettre en œuvre des matières fortement radioactives à toutes les étapes du cycle du combustible.

L'entreposage

La loi déchets dispose que des études dans le domaine de l'entreposage doivent être conduites par l'ANDRA en vue « *au plus tard en 2015, de créer de nouvelles installations d'entreposage ou de modifier des installations existantes, pour répondre aux besoins, notamment en termes de capacité et de durée* ». Les besoins d'extension ou de création d'installations d'entreposage doivent être recensés pour disposer de capacités suffisantes dans l'attente du stockage des déchets.

L'ANDRA a remis le 31 décembre 2009 un dossier présentant des options d'entreposage en complément du stockage. L'ASN considère à ce stade que l'analyse des besoins d'entreposage préalablement au stockage présentée par l'ANDRA n'appelle pas de remarque particulière. L'ASN recommande toutefois, dans son avis n° 2011-AV-0129 du 26 juillet 2011 que les études soient poursuivies par l'ANDRA en lien avec les producteurs de déchets concernés de façon à disposer en temps voulu des capacités d'entreposage suffisantes préalablement au stockage des déchets de moyenne et haute activité à vie longue.

Un nouveau rapport a été remis début 2013 par l'ANDRA dans le cadre du PNGMDR 2013-2015.

Le stockage réversible en couche géologique profonde

Principe

Par la loi déchets du 28 juin 2006, le Parlement a retenu le principe du stockage en couche géologique profonde pour les déchets de haute et moyenne activité à vie longue et a prévu un calendrier de mise en service d'un stockage.

Cette loi donne à l'ANDRA la mission de concevoir un projet de centre de stockage en couche géologique profonde, considéré comme une INB et soumis à ce titre au contrôle de l'ASN.

Les travaux visant à mener les recherches dans le cadre du projet de stockage en couche géologique profonde se déroulent notamment dans le laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne. Un décret du 3 août 1999 a autorisé l'ANDRA à installer et exploiter ce laboratoire souterrain sur la commune de Bure. Au cours de l'instruction ayant conduit au renouvellement de cette autorisation, l'ASN a rendu un avis n° 2011-AV-0118 le 10 mai 2011, dans lequel elle rappelle l'intérêt de la poursuite des travaux de recherches et expérimentations dans ce laboratoire souterrain. L'ASN émet par ailleurs un certain nombre de recommandations pour la poursuite de ces travaux de recherches et expérimentations et s'assure, par des visites de suivi dans le laboratoire souterrain de Bure, que les expérimentations conduites au titre des recherches prévues par la loi du 28 juin 2006 sont réalisées selon des processus garantissant la qualité des résultats obtenus.

Visite de suivi de l'ASN au laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne à Bure – Juillet 2013

Guide de sûreté

L'ASN a publié en 1991 une règle fondamentale de sûreté définissant des objectifs à retenir dans les phases d'études et de travaux pour le stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde afin d'assurer la sûreté après la période d'exploitation du stockage. En 2008, elle a publié une mise à jour de cette règle.

Instruction technique

Dans le cadre de la loi Bataille du 30 décembre 1991 jusqu'en 2006 et depuis lors dans le cadre de la loi déchets du 28 juin 2006 et du PNGMDR, l'ANDRA a mené des études et remis des rapports et dossiers sur le stockage en couche géologique profonde. Ces derniers ont été examinés par l'ASN - en prenant notamment appui sur le guide de sûreté de 2008 - et ont fait l'objet d'avis.

L'ANDRA a ainsi transmis fin 2009 un dossier dit « Jalon 2009 » présentant une mise à jour des options de sûreté et de réversibilité pour le stockage, du modèle d'inventaire des colis de déchets retenu pour le dimensionnement de l'installation de stockage, ainsi que les principes de conception des installations de surface envisagés.

L'ASN a rendu l'avis n° 2011-AV 0129 du 26 juillet 2011 sur ce dossier. Elle a considéré en particulier que l'ANDRA a développé depuis l'examen du précédent dossier dit « Dossier 2005 » les principales dispositions de conception, de sûreté et de réversibilité permettant de maîtriser les risques pendant l'exploitation du stockage. L'ASN considère que ces éléments devront toutefois être précisés dans le dossier de demande d'autorisation de création d'un stockage en couche géologique profonde, nécessitant une bonne coordination du programme d'expérimentations, prévu notamment dans le laboratoire de Meuse/Haute-Marne. L'ASN considère que les évolutions de conception apportées depuis l'examen du « Dossier 2005», qui concernent principalement des éléments relatifs à l'architecture de l'installation, ne sont pas de nature à modifier les conclusions sur la faisabilité du stockage. L'ANDRA devra par ailleurs approfondir l'analyse de certains risques liés à l'exploitation de l'installation. S'agissant de la sûreté du stockage après sa fermeture, l'ASN recommande que l'ANDRA complète les justifications relatives à la faisabilité et aux performances des scellements des ouvrages.

L'ANDRA a également proposé fin 2009 une zone d'intérêt favorable à l'implantation d'un stockage dans laquelle elle conduirait des investigations géologiques approfondies. Le 5 janvier 2010, l'ASN a donné au Gouvernement un avis favorable au choix de cette zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA) de 30 km² en vue de l'implantation des installations souterraines du futur centre de stockage et des zones potentielles pour l'implantation des installations de surface (ZIIS). L'ASN a par ailleurs rappelé l'importance du choix d'un site pour stocker les déchets de haute et moyenne activité à vie longue en vue d'une mise en exploitation du centre de stockage en 2025.

Le travail de l'ANDRA se poursuit et, depuis 2009, elle a remis trois dossiers qui ont fait l'objet d'un examen le 5 février 2013 par le Groupe permanent d'experts sur les déchets (GPD) sur la base d'un rapport de l'IRSN :

– le programme industriel de gestion des déchets (PIGD),
– les résultats de la campagne de sismique 3D menée en 2010 dans la ZIRA,
– le point d'avancement, demandé dans le cadre du PNGMDR, sur le développement d'un modèle opérationnel de relâchement des radionucléides par les combustibles usés des réacteurs d'EDF en conditions de stockage.

Par ailleurs, l'ASN a décidé d'instruire les réponses formulées par l'ANDRA à la suite d'une étude indépendante menée à la demande du Comité local d'information et de surveillance (CLIS) de Bure par un institut américain, l'IEER.

L'ASN a rendu un avis global (avis n° 2013-AV-0179 du 16 mai 2013) sur ces quatre documents.

Enfin, l'ASN a publié en décembre 2013 le courrier qu'elle a adressé à l'ANDRA à la suite de l'instruction d'un dossier intitulé « Projet Cigéo – Esquisse Jesq03 (2012) ». Ce dossier présente de manière synthétique « *l'architecture d'ensemble retenue pour les études de conception* » pour le projet de centre de stockage géologique en couche profonde et précise notamment les évolutions de conception du projet et leurs impacts sur la sûreté au regard du dossier « *Jalon 2009* ».

L'ASN a constaté que l'ANDRA a tenu compte des principales recommandations qu'elle avait formulées en 2011 à propos des risques en fonctionnement et considère que certains nouveaux éléments de conception sont à même de renforcer la sûreté en fonctionnement de l'installation. L'ASN souligne aussi que certaines options choisies par l'ANDRA nécessiteront d'être justifiées en détail et que leur influence sur la sûreté devra être explicitée dans le cadre du futur dossier de demande d'autorisation de création de l'installation.

Processus d'autorisation

Pour autant, le processus d'instruction d'une demande d'autorisation d'une installation de stockage en couche géologique profonde n'a pas débuté et ne débutera qu'avec le dépôt d'une demande d'autorisation par l'ANDRA. Selon le calendrier prévu par la loi déchets du 28 juin 2006, ce dossier devrait être remis en 2015. L'ASN, en lien avec son appui technique l'IRSN, a défini les jalons des instructions de dossiers intermédiaires à remettre par l'ANDRA avant le dépôt de la demande d'autorisation de création du stockage. Ces instructions auront en particulier pour objet d'étudier l'avancement de la prise en compte des recommandations formulées par l'ASN lors de l'examen des dossiers précédemment remis par l'ANDRA.

Débat public

L'article L. 542-10-1 du code de l'environnement prévoit que la demande d'autorisation de création d'un centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs sera précédée d'un débat public.

L'ANDRA a saisi la Commission nationale du débat public (CNDP) le 9 octobre 2012 pour demander la tenue de ce débat, en bonne articulation avec le débat sur la transition énergétique, pour permettre à l'ANDRA de présenter et débattre avec le public sur les avancées du projet depuis 2006,

À noter en 2013

L'avis de l'ASN n° 2013-AV-0179 du 16 mai 2013

Dans cet avis, l'ASN rappelle certains principes généraux à respecter par l'ANDRA pour la conception du projet dont elle a la responsabilité. Elle rappelle ainsi notamment que le concept retenu pour le stockage devra permettre de maintenir l'impact radiologique au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre compte tenu de la connaissance scientifique acquise, de l'état des techniques et des facteurs économiques et sociaux.

L'ASN, tout en soulignant la qualité des travaux menés par l'ANDRA, formule également certaines recommandations que celle-ci devra prendre en compte pour ses travaux et études à venir. L'ASN précise des principes qu'elle retient concernant l'inventaire des déchets acceptables, dans le cadre de l'instruction d'un éventuel futur dossier de demande d'autorisation de création d'un stockage en couche géologique profonde et de ses éventuelles demandes de modifications au cours de l'exploitation du stockage. L'ASN souligne enfin, conformément à sa mission d'information du public, l'importance de présenter aux parties prenantes les évolutions potentielles de l'inventaire dans des hypothèses majorantes, en fonction des choix possibles en matière de politique énergétique, en particulier sur la question du stockage de combustibles usés.

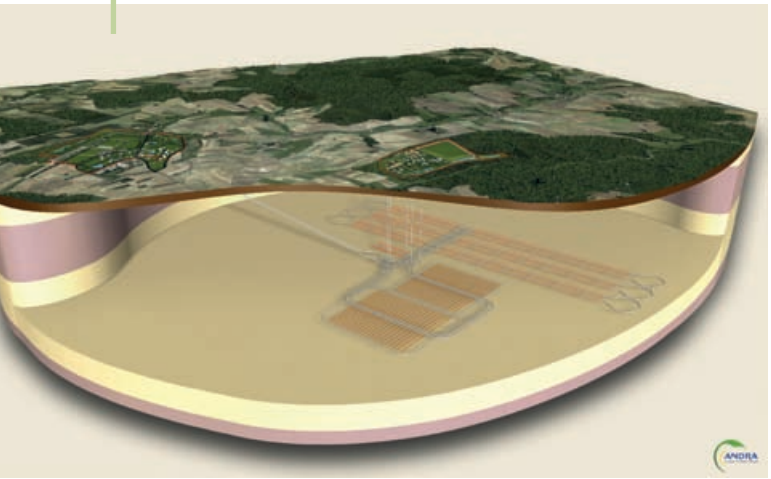
en particulier les aspects liés à la conception industrielle de son projet de stockage, dit Cigéo, sa sûreté, sa réversibilité, son implantation et sa surveillance.

Ce débat s'est déroulé du 15 mai au 15 décembre 2013. Dans les deux mois qui suivent la clôture du débat, la CNDP doit en publier le compte rendu et en rédiger le bilan. L'ANDRA, maître d'ouvrage du projet, dispose alors de trois mois pour indiquer les suites qu'elle entend donner à son projet au regard des enseignements du débat public.

1-3-4 La gestion des déchets de faible activité à vie longue

Les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) comprennent deux catégories principales : les déchets graphite issus de l'exploitation des centrales de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) et les déchets radifères, issus de l'industrie du radium et de ses dérivés.

Vue générale des installations de Cigéo : schéma de principe (2013)



En juin 2008, missionnée par le Gouvernement, l'ANDRA avait lancé une campagne de recherche d'un site pouvant accueillir une installation de stockage pour les déchets de type FA-VL dans les territoires disposant d'une géologie favorable. L'ASN avait rendu au Gouvernement un avis favorable à la démarche de l'ANDRA d'analyse du contexte géologique des communes candidates à l'accueil d'un centre de stockage (avis n° 2009-AV-0068 du 15 janvier 2009).

En 2010, à la suite de l'échec du processus de recherche de sites pour le stockage des déchets FA-VL, le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) a décidé de créer un groupe de travail « GT FA-VL », chargé d'une réflexion sur l'information et la concertation associées à la création du centre de stockage de déchets FA-VL. En parallèle, le HCTISN et l'ANCCLI ont participé au GT1 ACN de l'*Aarhus Convention and Nuclear* qui a pour mission de réaliser un diagnostic de l'application de la convention d'Aarhus dans le contexte du projet de stockage FA-VL. Ces deux groupes de travail ont notamment conduit des audits conjoints auprès de l'ensemble des parties prenantes du projet (acteurs et institutions, locaux ou nationaux).

Il a notamment été conclu que, pour relancer le processus de recherche d'un site, il était nécessaire de repartir des sites géologiquement favorables identifiés en 2008 et des territoires accueillant déjà des INB, notamment pour des raisons sociologiques.

Le PNGMDR 2013-2015 demande à l'ANDRA de remettre à l'État pour mi-2015 un rapport comprenant :
- les propositions de choix de scénarios de gestion pour les déchets de graphite et les déchets bitumés avec notamment l'opportunité ou non de relancer la recherche d'un site de stockage sous couverture intacte ;
- un dossier de faisabilité du projet de stockage dit « sous couverture remaniée »[4], le périmètre des déchets à y stocker et le calendrier de sa mise en œuvre.

4. Un stockage sous couverture remaniée correspond à un stockage à faible profondeur pour lequel on aurait excavé à ciel ouvert une couche à composante argileuse ou marneuse pour accéder au niveau de stockage. Une fois remplis, les alvéoles sont couverts d'une couche d'argile compactée puis d'une couche de protection végétale reconstituant le niveau naturel du site.

1-4 L'installation de fusion/incinération de SOCODEI

Le Centre de traitement et de conditionnement de déchets de faible activité (CENTRACO), situé sur la commune de Codolet à proximité du site de Marcoule (Gard), est exploité par la société SOCODEI, filiale d'EDF. L'installation CENTRACO a pour objet le traitement de déchets faiblement ou très faiblement radioactifs, par fusion pour les déchets métalliques ou par incinération pour les déchets incinérables tels que les tenues portées par le personnel intervenant dans les installations nucléaires (gants, combinaisons), les huiles, solvants, résines... Le procédé de fusion consiste à traiter des déchets métalliques essentiellement ferreux (vannes, pompes, tuyaux, outils…), issus des opérations de maintenance et de démantèlement des installations nucléaires. Cette installation a été autorisée par décret en date du 27 août 1996 modifié et mise en service en 1999.

Le 12 septembre 2011, une explosion dans le four de fusion a causé la mort d'un salarié et en a blessé quatre autres, dont un grièvement. En parallèle des investigations menées par l'ASN, une enquête judiciaire a été engagée. Dans le cadre de cette enquête judiciaire, puis de l'information judiciaire ouverte pour blessures et homicide involontaires, l'ASN a été réquisitionnée pour apporter une assistance technique à la justice. Le rapport technique d'étape de l'ASN a été transmis à la justice en fin d'année 2011. Ces informations, protégées par le secret de l'instruction, n'ont pas pu faire l'objet des modalités de communication publique habituellement mises en œuvre par l'ASN.

Sans préjudice des mesures qui pourront être prises dans le cadre de la procédure judiciaire, l'ASN, par une décision en date du 27 septembre 2011, a soumis à son autorisation préalable le redémarrage des fours de fusion et d'incinération, qui ont été arrêtés à la suite de l'accident.

Four d'incinération de l'installation CENTRACO à Marcoule

Conformément aux dispositions de cette décision, l'exploitant a remis à l'ASN les éléments permettant de justifier que le redémarrage du four d'incinération s'effectuerait dans des conditions de sûreté satisfaisantes. À l'issue de l'instruction menée avec l'appui de son expert technique et d'inspections pour s'assurer de la mise en œuvre des actions prévues, l'ASN a autorisé SOCODEI, le 29 juin 2012, à procéder au redémarrage du four d'incinération, sous réserve de la transmission, avant introduction des déchets dans l'incinérateur, du bilan complet des opérations de vérification portant sur l'état conforme des équipements nécessaires à la sûreté du four. Les premiers déchets ont été introduits dans le four en juillet 2012 et la reprise de l'activité s'est effectuée de façon conforme.

Pour l'unité de fusion, l'exploitant a fait part de sa volonté de redémarrer le four de fusion. L'exploitant doit ainsi présenter un dossier présentant les conclusions de l'analyse des causes à l'origine de l'explosion et les mesures prises pour éviter qu'un tel accident se renouvelle. Il doit également transmettre à l'ASN la mise à jour du réexamen de sûreté portant sur le four de fusion et intégrant le retour d'expérience de l'accident survenu le 12 septembre 2011. Néanmoins, il n'est pas possible de définir à ce jour un calendrier précis de reprise de l'activité de fusion.

Enfin, l'exploitant a transmis le dossier de réexamen de sûreté de l'installation en février 2011 puis, à la suite de son instruction par l'IRSN, a transmis une liste d'engagements par courrier du 19 octobre 2012. L'ASN rendra ses conclusions en 2014.

1-5 Les stratégies des exploitants nucléaires pour la gestion des déchets radioactifs

L'ASN demande aux exploitants de définir une stratégie de gestion de l'ensemble des déchets radioactifs produits dans leurs installations et instruit périodiquement cette stratégie

Ces stratégies de gestion peuvent reposer sur des installations propres à chaque exploitant mais également sur des installations exploitées par d'autres opérateurs (ANDRA et SOCODEI), décrites précédemment. Les paragraphes suivants précisent les modalités retenues par les trois principaux producteurs de déchets pour assurer la gestion de leurs déchets.

1-5-1 La gestion des déchets du CEA

La stratégie de gestion des déchets du CEA

Le CEA dispose d'installations de traitement, de conditionnement et d'entreposage pour les déchets qu'il produit. Les déchets solides de type TFA et FMA-VC disposant de filières opérationnelles (traitement, conditionnement et stockage) sont évacués selon ces filières comprenant des installations du CEA, de CENTRACO et les stockages de l'ANDRA. Le CEA génère notamment un volume important de déchets TFA, en particulier dans le cadre du démantèlement de ses anciennes installations. Ces déchets sont entreposés sur site avant d'être évacués vers l'installation de stockage du CIRES (ANDRA).

Les déchets liquides sont traités, solidifiés et conditionnés en colis. Les colis ainsi constitués sont, selon leur activité, soit stockés au CSA exploité par l'ANDRA à Soulaines (Aube), pour les déchets de faible et moyenne activité, soit entreposés par le CEA dans l'attente d'un stockage définitif.

Le CEA détient également des déchets solides et liquides anciens qui peuvent présenter certaines difficultés pour leur traitement, en raison de leur nature physico-chimique, ou qui ne disposent pas de filière d'élimination existante.

Les déchets de faible et moyenne activité à vie longue et de haute activité sont entreposés par le CEA dans des installations d'entreposage spécifiques dont la durée de vie est limitée à quelques décennies, dans l'attente d'une filière de gestion à long terme. Ainsi, les combustibles nucléaires sans emploi des installations civiles du CEA sont entreposés soit à sec (en puits) comme dans l'installation CASCAD, soit en piscine, dans l'attente d'un exutoire définitif.

Compte tenu des évolutions dans la stratégie de gestion des déchets du CEA, en termes à la fois d'organisation et de projets d'installations nouvelles ou de rénovation d'installations existantes, l'ASN avait demandé fin 2008 au CEA de présenter sa stratégie de gestion des déchets solides, des effluents liquides, des sources et des combustibles usés du CEA civil pour les prochaines décennies ainsi que les moyens nécessaires à sa mise en œuvre (installations, emballages de transport…). Le CEA a transmis en mars 2010 le dossier correspondant.

Le GPD a rendu son avis sur ce dossier à l'issue de la réunion du 15 février 2012.

L'examen de la stratégie du CEA a montré que la gestion des déchets depuis le précédent examen, réalisé en 1999, s'était globalement améliorée. L'organisation du CEA ainsi que la mise en place d'outils de gestion doivent lui permettre notamment d'évaluer les flux de déchets produits dans les années à venir et en particulier d'anticiper les besoins d'entreposages et d'emballages de transport. Toutefois, le CEA doit gérer une grande diversité des projets et il a été observé que les résultats obtenus étaient de qualité inégale. Ainsi, l'examen du dossier a mis en évidence des manques de robustesse dans la stratégie du CEA, en particulier en ce qui concerne la gestion des déchets solides de moyenne activité à vie longue et des déchets liquides de faible ou moyenne activité.

Le CEA devra mettre en œuvre des actions correspondant aux 34 engagements qu'il a pris et apporter les réponses aux demandes que l'ASN a formulées dans sa lettre de suite. Le suivi par l'ASN de la réalisation de ces actions est assuré notamment par des réunions périodiques avec le CEA.

Le prochain examen de la stratégie de gestion des déchets du CEA sera mené dans une dizaine d'années.

Les enjeux associés à la gestion des déchets du CEA

Les deux principaux enjeux pour le CEA en matière de gestion des déchets radioactifs sont :

– la mise en œuvre de nouvelles installations de traitement et d'entreposage des déchets dans des délais compatibles avec les engagements pris quant à l'arrêt des installations anciennes dont le niveau de sûreté ne répond pas aux exigences actuelles ;
– la conduite des projets de désentreposage de certains déchets anciens.

Comme les années précédentes, l'ASN constate une difficulté persistante pour le CEA à maîtriser ces deux enjeux. Pour l'année 2013, l'ASN note toutefois que, ponctuellement, certains projets ont progressé, conformément aux engagements pris par l'exploitant, en particulier au travers de ses grands engagements en matière de sûreté et de radioprotection.

L'ASN note par exemple que le désentreposage des fûts plutonifères de l'installation PEGASE (INB 22) est un projet que le centre de Cadarache a piloté de façon satisfaisante. Le dernier de ces fûts a ainsi été transféré fin 2013.

L'ASN souligne également les difficultés de nature technique ou liées à la gestion des projets rencontrées par le CEA dans la mise en œuvre des nouveaux projets d'installation et les retards pris dans la remise à niveau des installations existantes dédiées à la gestion des déchets radioactifs.

Les installations exploitées par le CEA en support de cette stratégie

Projets d'installations nouvelles

Projet DIADEM

En novembre 2007, le CEA a transmis à l'ASN un dossier d'options de sûreté concernant un projet d'installation d'entreposage dédié aux déchets irradiants et de démantèlements des installations du CEA ne pouvant être entreposés dans CEDRA (déchets issus du démantèlement de PHÉNIX, du site de Fontenay-aux-Roses par exemple) : DIADEM, qui serait implanté à Marcoule. Cet entreposage est prévu pour une durée de 50 ans dans l'attente d'une filière de stockage appropriée. L'ASN a pris position sur ce dossier le 1er juillet 2008 en indiquant qu'elle n'avait pas d'objection à la poursuite du processus visant à aboutir à la création de l'installation sous réserve de la transmission d'un certain nombre de compléments. Le CEA a déposé en avril 2012 le dossier de demande d'autorisation de création de l'installation DIADEM. Pour la poursuite de l'instruction technique et la mise à l'enquête publique de ce dossier, le CEA a transmis, fin mai 2013, une mise à jour de son dossier.

La mise en service de cette installation est prévue à ce jour en fin d'année 2016.

Projet AGATE

L'installation AGATE (INB 171), installée sur le site de Cadarache, a vocation à concentrer par évaporation les effluents liquides aqueux radioactifs en provenance essentiellement des installations nucléaires du centre du CEA/Cadarache, contenant majoritairement des radionucléides émetteurs bêta et gamma. Sa création a été autorisée par le décret n° 2009-332 du 25 mars 2009.

À la suite de l'instruction du dossier relatif à la mise en service de l'installation AGATE, l'ASN a noté que les dispositions de sûreté retenues par le CEA étaient satisfaisantes. Elle a toutefois demandé au CEA des compléments et notamment de présenter et justifier la stratégie retenue pour le traitement des concentrats produits par l'installation AGATE en tenant compte d'éventuelles difficultés de prise en charge de ces concentrats dans la station de traitement des effluents de Marcoule.

Lors de sa séance du 16 novembre 2011, la Commission de la sûreté pour les laboratoires et les usines et de la gestion des déchets (CSLUD), placée auprès de l'ASND, a noté la faisabilité technique du bitumage des concentrats d'AGATE dans la station de traitement des effluents liquides (STEL) de Marcoule. En revanche, elle a rappelé au CEA la nécessité de poursuivre la recherche sur le développement du conditionnement de ces mêmes concentrats par cimentation dans la STEL après sa rénovation et la modification des procédés de traitement des déchets.

La mise en service de l'installation AGATE, plusieurs fois reportée, est maintenant prévue au premier semestre 2014. Néanmoins, le CEA n'a pas encore répondu à fin 2013 à l'ensemble des demandes de l'ASN formulées à la suite de l'instruction.

Compte tenu des enjeux associés à la mise en service de ces installations, l'ASN considère comme essentiel que le CEA respecte les engagements qu'il a pris, afin de disposer de filières opérationnelles de gestion des déchets, et veille à ce que les dispositions nécessaires soient mises en œuvre.

Installations en fonctionnement

Sur le site de Cadarache

Installation CEDRA

L'INB 164 dénommée Conditionnement et entreposage de déchets radioactifs (CEDRA) est installée sur le site de Cadarache et a pour but le traitement des déchets de faible et moyenne activité à vie longue et l'entreposage des colis de déchets faiblement et moyennement irradiants. Cet entreposage est prévu pour une durée de 50 ans dans l'attente d'une filière de stockage appropriée.

Sa création a été autorisée par le décret n° 2004-1043 du 4 octobre 2004 et l'ASN a autorisé la mise en exploitation de la première tranche de l'entreposage des déchets faiblement irradiants (deux bâtiments d'entreposage) et moyennement irradiants (un bâtiment d'entreposage) en avril 2006.

Le principal pourvoyeur de colis étant l'INB 56, la révision des flux provenant de cette installation impacte directement l'installation CEDRA. Néanmoins, l'ASN continue d'attirer l'attention du CEA sur la nécessité de prévoir la stratégie de construction des nouvelles tranches de l'installation CEDRA afin de disposer en temps voulu des capacités nécessaires à l'entreposage des déchets à gérer.

Installation CASCAD

Par décret du 4 septembre 1989, le CEA a été autorisé à modifier l'installation PÉGASE (INB 22) pour créer une installation d'entreposage à sec de combustibles irradiés : CASCAD. Sur la base du dossier de réexamen de sûreté de l'installation, l'ASN a donné son accord, en juin 2010, à la poursuite du fonctionnement de l'installation CASCAD sous réserve de la prise en compte de certaines dispositions. L'ASN s'assure par ailleurs, lors des réunions périodiques, du suivi de la mise en œuvre des actions identifiées à l'issue du réexamen de sûreté ainsi que du respect des échéances associées.

Sur le site de Saclay

Installation STELLA

L'INB 35 est dédiée au traitement des effluents liquides radioactifs. Elle a été déclarée par le CEA par courrier du 27 mai 1964, est implantée sur le site du CEA Saclay. Le décret n° 2004-25 du 8 janvier 2004 autorise le CEA à créer dans l'INB 35 une extension, dénommée STELLA, permettant de traiter les effluents aqueux de faible activité du centre de Saclay par un procédé de concentration par évaporation puis de bloquer les concentrats dans une matrice cimentaire afin de confectionner des colis stockables en centre de surface de l'ANDRA.

Le CEA est confronté à des difficultés techniques liées à la qualification du colis de déchets. En effet, compte tenu des difficultés à réaliser des colis conformes ne présentant pas de fissures, le CEA s'était orienté en 2010 vers une mise en service par étapes de l'atelier STELLA. Par sa décision n° 2010-DC-0198 du 9 novembre 2010, l'ASN a autorisé cette mise en service par étapes afin de permettre au CEA de réaliser des opérations de concentration des effluents présents sur l'installation. Par sa décision n° 2011-DC-041 du 22 septembre 2011, l'ASN a autorisé la mise en service des procédés de cimentation et de prétraitement chimique. Néanmoins, le CEA était limité à la production de 50 colis. L'ASN a également demandé au CEA d'apporter les justifications nécessaires concernant la gestion des effluents contenant des substances complexantes et de poursuivre ses travaux de qualification des colis de référence (dits 12H).

Par décision n° 2013-DC-0344, l'ASN a autorisé le CEA à procéder au conditionnement de l'ensemble des effluents de la cuve 001BA, soit 40 m³ de concentrats. Actuellement, le CEA poursuit ses études relatives aux problèmes de fissurations des colis pré-bétonnés afin de disposer de l'agrément 12H dans les meilleurs délais.

Rénovation ou arrêt d'installations anciennes

Sur le site de Cadarache

Station de traitement des effluents et des déchets (INB37)

L'INB 37 traite et conditionne les déchets radioactifs liquides et solides du centre de Cadarache. Elle a été déclarée par le CEA par courrier du 27 mai 1964.

L'ASN avait examiné en 2008 le dossier d'options de sûreté des opérations de renforcement programmées par le CEA pour pérenniser une partie de la Station de traitement des déchets solides (STDS) de l'INB 37. En 2011, le CEA a informé l'ASN que de nouveaux éléments d'analyse du risque sismique au droit de l'installation l'amenaient à faire évoluer sa stratégie. Compte tenu du rôle central de la STDS de l'INB 37 pour la gestion des déchets radioactifs du CEA, des échanges techniques ont eu lieu courant 2011 entre les services de l'ASN et l'exploitant pour préciser la stratégie retenue par le CEA pour cette installation. Ces échanges ont notamment porté sur le programme de renforcement de l'installation, les conditions techniques envisagées par l'exploitant ainsi que les conditions administratives de leur mise en œuvre. Le CEA a transmis le dossier de réexamen de sûreté de la STD de l'INB 37 en mars

2012. La faisabilité des travaux de renforcement de l'installation fera l'objet d'une attention particulière de l'ASN lors de cet examen.

Le reste de l'installation sera arrêté et démantelé. Ainsi, depuis le 1er janvier 2012, la Station de traitement des effluents (STE) ne reçoit plus d'effluents radioactifs, conformément à la décision n° 2011-DC-0208 du 27 janvier 2011. L'utilisation des ateliers de traitement de la STE a également pris fin le 31 décembre 2013.

Installations en cours de préparation à la mise à l'arrêt définitif et opérations de reprise des déchets anciens

Sur le site de Saclay

Zone de gestion de déchets solides radioactifs (INB 72)

L'INB 72, autorisée par décret du 14 juin 1971, assure l'entreposage et le conditionnement de déchets ainsi que la reprise de déchets en provenance de petits producteurs (sources, liquides scintillants, résines échangeuses d'ions) et l'entreposage de sources radioactives.

Début 2009, à la demande de l'ASN, le Groupe permanent d'experts (GPE) compétent a examiné le dossier de réexamen de sûreté de cette installation. À cette occasion, le CEA a pris un certain nombre d'engagements, consistant en particulier à arrêter, dans un délai maximal de dix ans, les ateliers de traitement de déchets de l'installation et à évacuer, dans ce même délai, les déchets entreposés dans la piscine et les massifs d'entreposage.

À la demande de l'ASN, le CEA a transmis en 2011 le plan de démantèlement de l'INB 72. Le CEA devra transmettre son dossier de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD-DEM) au plus tard en 2017 conformément à la demande de l'ASN faisant suite au réexamen de sûreté de l'installation en 2009. Le CEA a également transmis à l'ASN, à sa demande, le calendrier de désentreposage des déchets, des combustibles, des sources et des matières sans emploi de l'installation. Ces projets nécessiteront des moyens techniques et humains importants.

L'ASN s'assure par des réunions périodiques de l'avancement des engagements pris par l'exploitant.

Par ailleurs, le CEA a transmis en décembre 2012 une mise à jour du rapport de sûreté de l'INB 72 intégrant les éléments de réponse aux engagements qu'il a pris dans le cadre du réexamen de sûreté de cette installation. Ce dossier est en cours d'instruction.

Zone de gestion des effluents liquides (INB 35)

Le décret du 8 janvier 2004 dispose que les effluents radioactifs contenus dans la cuve HA4 et les cuves MA500 du bâtiment 393 doivent être désentreposés avant le 8 janvier 2014. Les effluents organiques radioactifs contenus dans la cuve HA4 ont tous été évacués à fin 2013 vers l'installation de traitement ATALANTE.

À la suite d'une demande de l'ASN, le CEA transmet semestriellement le planning actualisé de reprise des effluents des cuves MA500. En avril 2013, le CEA a indiqué qu'il ne pourra pas respecter l'échéance de reprise de l'ensemble de ces effluents. Il demande un report de cinq années de l'échéance de fin de reprise de ces effluents jusqu'au 8 janvier 2019. A fin 2013, le CEA a évacué environ 55 % du terme source initialement présent dans les cuves du bâtiment 393. Ce retard est notamment lié à la difficulté du CEA de mettre en service l'installation STELLA. Cette demande est en cours d'instruction par l'ASN.

Sur le site de Cadarache

Parc d'entreposage de déchets radioactifs (INB 56)

Le Parc d'entreposage de déchets radioactifs (INB 56), situé à Cadarache, a fait l'objet de la déclaration SJC n° 68/036 du 8 janvier 1968 au ministère chargé de la recherche scientifique et des questions atomiques et spatiales sous le titre de « Parc de stockage définitif des déchets solides » pour le parc de stockage des déchets solides et pour l'aire de stockage des tranchées. Cette installation a pour principale mission d'assurer l'entreposage de déchets solides radioactifs anciens (déchets MA-VL) provenant du fonctionnement ou du démantèlement d'installations du CEA et qui ne peuvent faire l'objet d'un stockage dans le centre de stockage de surface de l'Aube. Les déchets y sont entreposés en fosses, en tranchées, dans des hangars.

Une partie du Parc d'entreposage de Cadarache est constituée de cinq tranchées remplies, entre 1969 et 1974, avec différents déchets solides de faible et de moyenne activité, puis recouvertes de terre. L'installation était alors une installation expérimentale de stockage de déchets. L'ensemble de ces déchets doit être repris.

La fin de reprise des déchets de la tranchée T2 est prévue pour fin 2015 au plus tôt. La reprise des déchets des autres tranchées nécessitera des modifications importantes de l'installation. Le CEA utilisera le retour d'expérience de la tranchée T2 pour élaborer sa stratégie de reprise.

L'INB 56 entrepose également, dans des fosses anciennes, des déchets moyennement irradiants dans des conditions qui ne satisfont pas aux exigences actuelles de sûreté. Le CEA a débuté la reprise des colis inox de la fosse F6 ainsi que les déchets faiblement irradiants de la fosse F3.

Pour la reprise des déchets des autres fosses, le CEA prévoit de mettre en place de nouveaux procédés sur l'installation. L'ASN a indiqué au CEA que ces modifications devront être instruites dans le cadre du dossier de MAD-DEM attendu au plus tard pour le second trimestre 2015. Ce dossier sera transmis conjointement avec le dossier de réexamen de sûreté de l'INB 56.

Installation PÉGASE (INB 22)

Le réacteur PÉGASE (INB 22) a été mis en service en 1964 puis exploité une dizaine d'années sur le site de Cadarache. Par décret du 17 septembre 1980, le CEA a été autorisé à réutiliser les installations de PÉGASE pour entreposer des éléments combustibles irradiés.

L'installation PÉGASE est désormais une installation d'entreposage, principalement sous eau ou à sec, d'éléments combustibles

irradiés ainsi que de substances et matériels radioactifs. Le désentreposage des combustibles a débuté en janvier 2006.

Concernant les fûts contenant des sous-produits plutonifères, l'ensemble de ceux-ci ont été traités, reconditionnés et transférés pour être entreposés sur l'installation CEDRA.

L'ASN considère qu'une étape importante a été franchie. Le CEA poursuit également la reprise des éléments combustibles entreposés dans la piscine de PÉGASE.

1-5-2 La gestion des déchets d'AREVA

La stratégie de gestion des déchets d'AREVA

L'usine de traitement des combustibles usés de l'établissement de La Hague produit l'essentiel des déchets radioactifs d'AREVA. Les déchets présents sur le site de La Hague comprennent, d'une part, les déchets issus du traitement du combustible usé, provenant généralement de centrales nucléaires de production d'électricité mais également de réacteurs de recherche, d'autre part, les déchets liés au fonctionnement des différentes installations du site.

La majorité de ces déchets reste la propriété de l'exploitant qui fait procéder au traitement de ses combustibles usés (qu'il soit français, comme EDF, ou étranger).

Le dernier examen de la stratégie de gestion des déchets AREVA NC La Hague a eu lieu en 2005. L'ASN envisage donc de relancer l'exercice sur l'ensemble des sites d'AREVA NC en 2014 ce qui permettrait, après remise par l'exploitant de dossiers en 2015 et 2016, un examen par les GPE compétents à l'horizon 2017.

Les enjeux

Les principaux enjeux liés à la gestion des déchets de l'exploitant AREVA ont trait :
- à la sûreté des installations d'entreposage des déchets anciens présents sur le site de La Hague. L'ASN a en effet constaté des retards récurrents dans la reprise des déchets anciens de La Hague et un manque de vision intégrée au niveau de l'établissement pour la hiérarchisation des projets de reprise de ces déchets anciens au regard des enjeux de sûreté des entreposages (voir chapitre 13) ;
- à la définition de solutions pour le conditionnement des déchets, en particulier des déchets anciens.

Concernant ce second point, il convient de rappeler que l'article L. 542-1-3 du code de l'environnement impose que les déchets MA-VL produits avant 2015 soient conditionnés au plus tard fin 2030. Aussi, l'ASN a rappelé à AREVA la nécessité de définir et mettre au point les solutions de conditionnement de ces déchets dans des délais permettant de respecter l'échéance de 2030. Ces solutions devront faire l'objet d'un accord préalable de l'ASN conformément aux dispositions de l'article 6.7 de l'arrêté du 7 février 2012 (voir point 1-2-2).

Dans le cadre des opérations de reprise et conditionnement des déchets, AREVA NC étudie des solutions de conditionnement nécessitant le développement de nouveaux procédés, pour les déchets MA-VL suivants :
- les boues provenant de l'installation STE2. En effet, en septembre 2008, à la suite de la réunion du GPE, relative au réexamen de sûreté de l'INB 118, l'ASN a interdit le bitumage de ces boues et a demandé à AREVA NC de poursuivre la recherche d'un procédé alternatif au bitumage. Ces boues, représentant une quantité de 3 400 tonnes de sels, ont été produites entre 1966 et la fin des années 1990, et sont issues du traitement des effluents radioactifs provenant des ateliers de l'usine UP2-400 ou des centres de recherche du CEA. AREVA a présenté à l'ASN un projet de colis alternatif (dit C5) constitué de pastilles de déchets compactés, placées dans un conteneur rempli par un matériau inerte. Après recueil des avis de l'IRSN et de l'ANDRA, l'ASN a demandé à AREVA, par décision n° 2011-DC-0206 du 4 janvier 2011, d'approfondir les études et démonstrations relatives aux propriétés du colis afin de pouvoir statuer sur son acceptabilité en vue de son stockage. Un bilan annuel sur l'état d'avancement des actions de recherche et développement est présenté à l'ASN. L'ASN reste vigilante quant aux propositions faites par AREVA pour le développement du colis C5.
- les déchets technologiques alpha provenant principalement des usines de La Hague et MELOX, non susceptibles d'être stockés en surface. Conformément à la décision n° 2010-DC-0176 de l'ASN du 23 février 2010, AREVA a présenté l'avancement de ses travaux de définition d'un colis alternatif au colis compacté dit S5 pour le conditionnement de ces déchets. AREVA a proposé un nouveau mode de traitement et de conditionnement de ces déchets basé sur le procédé d'incinération/fusion/vitrification, permettant de fabriquer des colis plus favorables à la sûreté de leur entreposage et de leur stockage. AREVA NC étudie la faisabilité technologique de ce procédé. Le PNGMDR 2013-2015 demande à AREVA NC de s'assurer de la faisabilité de la mise en œuvre du procédé thermique retenu.

Pour d'autres types de déchets MA-VL issus des opérations de reprise et de conditionnement des déchets (RCD), AREVA NC étudie la possibilité d'adapter des procédés existants (compactage, cimentation, vitrification). Les référentiels de conditionnement associés n'ont pas encore fait l'objet d'une instruction de l'ASN.

Les installations exploitées par AREVA

La stratégie de gestion des déchets d'AREVA repose essentiellement sur le site de La Hague. Comme toutes les installations du cycle du combustible, ce site est présenté au chapitre 13.

Installation ECRIN

L'établissement d'AREVA NC sur le site de Malvési convertit depuis 1960 l'uranium naturel provenant des mines en tétrafluorure d'uranium (UF_4). Les déchets issus du procédé sont gérés sur le site de Malvési, par lagunage après neutralisation à la chaux : dans des bassins de décantation (B1 à B6) et d'évaporation (B7 à B12). Ces déchets contiennent essentiellement des radionucléides naturels. Néanmoins, des traces de radionucléides artificiels, issus du traitement de combustibles irradiés, pratiqué dans l'installation jusqu'en 1983, ont été mises en évidence dans les bassins B1 et B2, dont l'exploitation est suspendue depuis 2004. De ce fait, ces deux bassins relèvent du régime des INB.

AREVA NC a déposé un dossier de demande d'autorisation de création de l'INB ECRIN. L'instruction technique par l'IRSN s'est achevée le 19 juin 2013 lors de la réunion du GPE. L'enquête publique est organisée du 21 novembre 2013 au 30 décembre 2013 dans les mairies des communes situées dans un rayon de 5 km autour de l'installation. Le processus de rédaction du décret d'autorisation sera lancé dès la parution des avis requis au titre du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007.

Dans le cadre du PNGMDR 2010-2012, AREVA NC a remis aux ministres chargés de l'énergie, de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, le 31 décembre 2011, une étude proposant des filières sûres de gestion à long terme des déchets actuellement entreposés dans les bassins de décantation B1 et B2 de son établissement de Malvési, ainsi que des modalités de gestion des nouveaux déchets produits par le fonctionnement des installations de Malvési. L'avis n° 2012-AV-0166 de l'ASN, du 4 octobre 2012, sur l'étude transmise souligne la nécessité de distinguer la gestion à long terme des déchets produits (depuis 1960) de la gestion des déchets à produire d'ici 2050. Le PNGMDR 2013-2015 demande qu'AREVA NC poursuive la caractérisation des déchets historiques afin d'affiner l'inventaire radiologique et chimique et les études de faisabilité relatives aux options de stockage de ces déchets historiques.

1-5-3 La gestion des déchets d'EDF

La stratégie de gestion des déchets d'EDF

Les déchets produits par les centrales nucléaires d'EDF sont des déchets activés (dans les cœurs des réacteurs) et des déchets résultant de l'exploitation et de l'entretien des centrales. À cela s'ajoutent les déchets anciens et les déchets issus des opérations de démantèlement en cours. EDF est également propriétaire de déchets HA et MA-VL issus du traitement des combustibles usés dans l'usine AREVA de La Hague, pour la part qui lui est attribuée.

Déchets activés

Ces déchets sont notamment les grappes commandes et les grappes de contrôle de la réaction utilisées pour le fonctionnement des réacteurs. Ce sont des déchets de moyenne activité à vie longue dont les quantités produites sont faibles. Ils sont actuellement dans les piscines des centrales en attendant d'être entreposés dans la future installation centralisée ICEDA prévue sur le site du Bugey.

Déchets d'exploitation et d'entretien

Une partie des déchets est traitée par l'installation CENTRACO à Marcoule dans un but de réduction du volume des déchets ultimes.

Les autres types de déchets d'exploitation et d'entretien sont stockés au CSA et, pour ceux qui sont particulièrement peu actifs, dans l'installation de stockage du CIRES à Morvilliers. Ils contiennent des émetteurs bêta et gamma et peu ou pas d'émetteurs alpha.

Par lettre du 14 mai 2012, l'ASN a notifié à EDF son intention de réétudier sa politique en matière de gestion des déchets. EDF a remis ce dossier fin 2013 et son examen par les GPE compétents est prévu en 2015.

Les enjeux

Les principaux enjeux associés à la stratégie de gestion des déchets d'EDF concernent :

– la gestion des déchets anciens. Il s'agit principalement des déchets de structure (chemises en graphite) des combustibles de la filière de réacteurs uranium naturel-graphite-gaz. Ce sont des déchets FA-VL qui ont vocation à terme à être stockés dans le centre de stockage de l'ANDRA, actuellement en projet, pour les déchets de faible activité à vie longue. Ces déchets sont entreposés principalement dans des silos semi-enterrés à Saint-Laurent-des-Eaux. Les déchets de graphite sont également présents sous forme d'empilements dans les réacteurs UNGG en cours de démantèlement. Fin 2012, l'ANDRA a transmis un rapport présentant des scénarios de gestion à long terme des déchets FA-VL.
  Compte tenu du report d'échéance d'ouverture du centre de stockage devant accueillir les déchets de graphite, l'ASN a rappelé à EDF l'importance de ne pas conditionner le démantèlement des caissons des réacteurs UNGG à la mise en service du centre de stockage des déchets de type FA-VL et d'envisager des solutions alternatives (voir chapitre 15).
– les évolutions liées au cycle du combustible. La politique d'EDF en matière d'utilisation du combustible (voir chapitre 12) a des conséquences sur les installations du cycle (voir chapitre 13) et sur les quantités et la nature des déchets produits. Ce sujet avait été examiné par le GPR et le GPU le 30 juin 2010. À l'issue de cet examen, dans sa lettre du 5 mai 2011, l'ASN a demandé à EDF de mettre en œuvre une politique de gestion plus rigoureuse de ses capacités d'entreposage des substances avant leur stockage ou leur traitement. En ce qui concerne plus spécifiquement les déchets, EDF doit notamment s'assurer de l'adéquation du parc d'emballages aux besoins d'évacuation.

Les installations exploitées par EDF en support de cette stratégie

ICEDA (INB 173)

L'installation ICEDA a pour fonction de traiter et d'entreposer les déchets activés provenant de l'exploitation des INB actuelles par EDF, du démantèlement des réacteurs de première génération et du démantèlement de la centrale de Creys-Malville.

La création de cette installation a été autorisée par le décret n° 2010-402 du 23 avril 2010.

Les opérations de génie civil sont achevées à 90 % mais sont actuellement suspendues. Par son jugement du 6 janvier 2012, le tribunal administratif de Lyon a en effet prononcé l'annulation du permis de construire de l'installation. Cette annulation induit ainsi un retard d'au moins deux ans dans le planning prévisionnel de mise en service de l'installation, qu'EDF prévoyait pour début 2014. La mairie de Saint-Vulbas ayant révisé son plan local d'urbanisme (PLU), EDF a déposé une nouvelle demande de permis de construire pour ICEDA . La préfecture de l'Ain a délivré, le 21 août 2013, un nouveau permis de construire à EDF qui attend le jugement du recours sur la révision

du PLU, pour éventuellement reprendre les travaux de construction. Par ailleurs, le Conseil d'Etat a rejeté, le 1er mars 2013 les requêtes présentées par la société Roozen France et la Commission de recherche et d'information indépendante sur la radioactivité (CRIIRAD) concernant le décret d'autorisation de création d'ICEDA. Aujourd'hui, seul le recours déposé par le canton de Genève n'a pas encore été jugé. Il porte sur les mêmes moyens, auxquels s'ajoutent la qualité des colis C1PG et la tenue au séisme des bâtiments.

Silos de Saint-Laurent-des-Eaux (INB 74)

Ces silos sont constitués de deux casemates en béton armé semi-enterrées, dont l'étanchéité est assurée par un cuvelage en acier. En 2003, à la suite de l'examen du référentiel de sûreté de l'installation, et considérant l'engagement d'EDF de procéder au désentreposage des silos à l'échéance 2010, l'ASN a autorisé la poursuite du fonctionnement des silos. Compte tenu du retard pris dans la recherche d'un site d'implantation pour le stockage des déchets de graphite et en réponse à la demande de l'ASN de définir une stratégie alternative pour garantir la sûreté de la gestion de ces déchets, EDF a présenté en juillet 2007 une solution consistant à mettre en œuvre une barrière de confinement autour des silos. En juillet 2008, l'ASN a donné un avis favorable au principe d'une enceinte géotechnique autour des silos sous réserve de la fourniture d'un certain nombre de compléments qui ont été apportés par EDF en 2009. Les travaux de mise en place de l'enceinte géotechnique ont été réalisés en 2010. L'instruction du dossier de réexamen de sûreté transmis par l'exploitant en janvier 2010 a en particulier porté sur les données relatives à l'efficacité de l'enceinte géotechnique et des équipements associés. L'ASN a indiqué à EDF que l'exploitation de l'installation (actions de surveillance depuis 1994) pouvait être poursuivie sous réserve de la mise en œuvre des engagements d'EDF.

1-6 La gestion des déchets du nucléaire de proximité[5]

La gestion des déchets des activités nucléaires hors INB

Enjeux

L'utilisation de sources non scellées en médecine nucléaire, en recherche biomédicale ou industrielle est à l'origine de la production de déchets solides ou liquides : petits matériels de laboratoire employés pour la préparation des sources, matériels médicaux ayant servi à l'administration, restes de repas consommés par des patients ayant reçu des doses diagnostiques ou thérapeutiques, etc. Les effluents liquides radioactifs proviennent également des préparations de sources, ainsi que des patients qui éliminent par les voies naturelles la radioactivité qui leur a été administrée.

Inspection de l'ASN sur le chantier suspendu d'ICEDA - Décembre 2012

La diversité des déchets du nucléaire de proximité, la multiplicité des établissements en produisant ainsi que les enjeux en termes de radioprotection ont incité les pouvoirs publics à encadrer la gestion des déchets générés par ces activités.

Mise en œuvre de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN

La décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008 fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés par les radionucléides ou susceptibles de l'être du fait d'une activité nucléaire[6]. Cette décision reprend les principales dispositions de la circulaire du ministère chargé de la santé (DGS/DHOS n° 2001/323 du 9 juillet 2001) qui n'était applicable qu'aux activités médicales.

5. Le nucléaire de proximité correspond à l'ensemble des installations utilisant des rayonnements ionisants mais ne relevant pas du régime des INB. Le nucléaire de proximité concerne de nombreux domaines comme la médecine (radiologie, radiothérapie, médecine nucléaire), la biologie humaine, la recherche, l'industrie.
6. Les activités nucléaires concernées par la décision sont celles citées par l'article R. 1333-12 du CSP, à savoir toute activité nucléaire autorisée ou déclarée (dont les activités nucléaires destinées à la médecine, à la biologie humaine ou à la recherche biomédicale) à l'exception de celles exercées dans les installations suivantes :
   – les installations nucléaires de base mentionnées au III de l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (INB) ;
   – les installations et activités nucléaires mentionnées au III de l'article 2 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, soit les activités et installations nucléaires intéressant la défense (INBS) ;
   – les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation en application des articles L. 511-1 à L. 517-2 du code de l'environnement (ICPE) ;
   – les installations soumises à autorisation en application de l'article L. 153-3 du nouveau code minier.

À l'issue d'une consultation des parties prenantes, l'ASN a publié début 2012 le guide d'application de cette décision, qui précise les bonnes pratiques de gestion des effluents et des déchets issus des activités nucléaires hors INB.

La gestion des sources scellées usagées considérées comme des déchets

Des sources scellées sont utilisées pour des applications médicales, industrielles, de recherche et vétérinaires (voir chapitres 9 et 10). Une fois en fin de vie, et si leurs fournisseurs n'envisagent aucune réutilisation, elles sont considérées comme des déchets radioactifs et doivent être gérées comme tels.

La gestion des sources scellées considérées comme déchets, et notamment leur stockage doit prendre en compte la double contrainte d'une activité concentrée et d'un caractère potentiellement attractif en cas d'intrusion humaine après la perte de mémoire d'un stockage. Cela limite donc les types de sources acceptables dans les stockages, notamment s'ils sont de surface.

Conformément à l'arrêté du 23 avril 2012 fixant les prescriptions du PNGMDR, l'ANDRA a remis en février 2013 un rapport établissant les recommandations sur l'optimisation de la planification des reprises et des collectes des sources scellées usagées considérées comme des déchets.

Ce rapport n'apporte pas tous les éléments nécessaires à la mise en place de filières pour ces sources scellées. Ainsi, le PNGMDR 2013-2015 demande au CEA (qui assurera le secrétariat d'un groupe de travail dirigé conjointement par la Direction générale de la prévention des risques et la Direction générale de l'énergie et le climat) de remettre à l'État pour le 31 décembre 2014 un rapport de synthèse des travaux portant sur :
- la poursuite de l'examen des conditions d'acceptabilité par l'ANDRA des sources scellées en stockage ;
- un lotissement consolidé des sources scellées usagées afin de déterminer une filière de référence pour chaque lot ;
- concernant les centres de stockage existants, l'évaluation par l'ANDRA des conditions permettant la prise en charge des sources scellées usagées en faisant évoluer si nécessaire les spécifications d'acceptation sans remettre en cause la sûreté des centres de stockage ;
- une étude des besoins en installations de traitement et de conditionnement pour permettre leur prise en charge dans les centres de stockage existants ou à construire ;
- une étude des besoins en installations d'entreposage intermédiaires ;
- la planification optimisée d'un point de vue technique et économique des conditions de prise en charge et d'élimination des sources scellées usagées au regard des disponibilités des installations de traitement, d'entreposage, de stockage et des contraintes de transport.

La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée

Certaines activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives peuvent conduire à augmenter l'activité massique dans les produits, résidus ou déchets issus de celles-ci. On parle alors de radioactivité naturelle renforcée (RNR). La plupart de ces activités sont (ou étaient) réglementées au titre des ICPE et sont repertoriées par l'arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives.

Les déchets contenant de la RNR peuvent être pris en charge dans différents types d'installations, en fonction de leur activité massique :
- dans un centre de stockage de déchets, autorisé par arrêté préfectoral, s'il est démontré que leur activité est négligeable du point de vue de la radioprotection ;
- dans le centre de stockage des déchets de très faible activité de l'ANDRA ;
- dans une installation d'entreposage. Certains de ces déchets sont en effet en attente d'une filière d'élimination et notamment de la mise en service d'un centre de stockage des déchets de FA-VL.

Deux études réalisées par l'association Robin des Bois à la demande de l'ASN, en 2004 et 2008, ont permis d'identifier plus précisément les sources potentielles d'exposition des travailleurs et du public à des rayonnements ionisants liés à la RNR.

Dans le cadre du PNGMDR 2007-2009, l'ASN a transmis en juillet 2009 aux ministres en charge de l'environnement et de la santé un rapport sur les solutions de gestion des déchets contenant de la RNR. Les conclusions de ce rapport ne remettent pas en cause les solutions de gestion existantes. Néanmoins, l'ASN a émis des préconisations pour améliorer les filières de gestion de ces déchets. Ces recommandations visent en majorité des ICPE. Dans le cadre du PNGMDR 2010-2012, le ministère en charge de l'environnement a transmis un bilan de l'application de la circulaire du 25 juillet 2006 portant sur l'acceptation de déchets à radioactivité naturelle renforcée ou concentrée dans les centres de stockage de déchets. Quatre installations de stockage sont autorisées à recevoir des déchets à RNR ; il s'agit des installations de stockage de déchets dangereux de :
- Villeparisis en Ile-de-France, autorisée jusqu'au 31 décembre 2020, pour une capacité annuelle de 250 000 t/an ;
- Bellegarde en Languedoc-Roussillon, autorisée jusqu'au 4 février 2029, pour une capacité annuelle de 250 000 t/an jusqu'en 2018 et 105 000 t/an au-delà ;
- Champteussé-sur-Baconne en Pays de la Loire, autorisée jusqu'en 2049, pour une capacité annuelle de 55 000 t/an ;
- Argences en Basse-Normandie, autorisée jusqu'en 2023, pour une capacité annuelle de 30 000 t/an.

Le retour d'expérience de l'exploitation des installations de Bellegarde et de Villeparisis montre l'absence de marquage des eaux souterraines lié à la présence de déchets à RNR dans les boues. L'encadrement de la prise en charge des déchets à RNR sur ces centres a été renforcé par des arrêtés préfectoraux imposant des prescriptions particulières relatives :
- à la mise en place d'une procédure d'acceptation préalable étendue (identification des radionucléides d'origine naturelle, évaluation des doses travailleurs cumulées sur un an) ;
- à la surveillance radiologique (mesure des radionucléides d'origine naturelle et artificielle dans les eaux souterraines, lixiviats et boues issues des bassins de lixiviats, de l'activité volumique des poussières dans l'air) ;
- au suivi de l'exposition du personnel (code du travail).

Le PNGMDR 2013-2015 demande la mise en œuvre d'évolutions réglementaires afin d'améliorer la connaissance des gisements de déchets à RNR et d'accroître leur traçabilité.

La gestion des résidus miniers et des stériles miniers

L'exploitation des mines d'uranium en France entre 1948 et 2001 a conduit à la production de 76 000 tonnes d'uranium. Des activités d'exploration, d'extraction et de traitement ont concerné environ 250 sites en France, répartis sur 27 départements. Le traitement des minerais a été, quant à lui, réalisé dans huit usines. Aujourd'hui, les anciennes mines d'uranium sont presque toutes sous la responsabilité d'AREVA NC.

On peut distinguer deux catégories de produits issus de l'exploitation des mines d'uranium :
- les stériles miniers, qui désignent les produits constitués par les sols et roches excavés pour accéder aux minéralisations d'intérêt ; la quantité de stériles miniers extraits est évaluée à 167 millions de tonnes ;
- les résidus de traitement, qui désignent les produits restant après extraction de l'uranium contenu dans le minerai par traitement statique ou dynamique. Les résidus correspondent à des déchets de procédé au sens du code de l'environnement. En France, les résidus de traitement représentent 50 millions de tonnes réparties sur 17 stockages. Les résultats des mesures de la radioactivité réalisées sur les stockages sont du même ordre de grandeur que ceux des mesures effectuées dans l'environnement du site.

Contexte réglementaire

Les mines d'uranium et leurs dépendances relèvent du code minier, essentiellement consacré à la prévention des risques miniers classiques. Le code minier encadre également les conditions de fermeture des sites.

Les stockages de résidus miniers relèvent du régime des ICPE. Le décret n° 2006-1454 du 24 novembre 2006 a créé la rubrique 1735 spécifique à ces sites.

La gestion des anciens sites miniers d'extraction et des stockages de résidus est également encadrée par l'article 4.5 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 et les travaux du PNGMDR.

De plus, un plan d'action a été défini par la circulaire du 22 juillet 2009 comportant les axes de travail suivants :
- contrôler les anciens sites miniers ;
- améliorer la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire des anciennes mines d'uranium et la surveillance ;
- gérer les stériles (mieux connaître leurs utilisations et réduire les impacts si nécessaire) ;
- renforcer l'information et la concertation.

Par lettre du 12 juin 2009, la société AREVA NC s'est engagée à mettre en œuvre un plan d'action participant à la mise en œuvre de ces mesures à côté des actions conduites sous l'égide des services de l'État.

Enjeux et actions en cours

Le comportement à long terme des sites de stockage de résidus miniers

Le réaménagement des sites de stockage de résidus de traitement d'uranium a consisté en la mise en place d'une couverture solide sur les résidus pour assurer une barrière de protection permettant de limiter les risques d'intrusion, d'érosion, de dispersion des produits stockés ainsi que ceux liés à l'exposition externe et interne (radon) des populations alentour.

Dans le cadre du PNGMDR 2010-2012, AREVA a remis des éléments relatifs :
- aux traitements des eaux et à l'impact des rejets, qui constituent un état des lieux des pratiques de traitement et de leurs impacts radiologiques et chimiques sur l'homme et l'environnement ;
- à la tenue à long terme des digues ceinturant les stockages de résidus miniers, qui permettent d'engager l'analyse des exigences nécessaires pour garantir la sûreté à long terme de ces stockages au regard de l'évaluation géomécanique des digues ;
- à l'impact radiologique à long terme des stockages de résidus ainsi que des verses à stériles, qui ont permis d'améliorer les connaissances, en particulier sur la modélisation du radon.

Le PNGMDR 2013-2015, s'appuyant sur l'avis n° 2012-AV-0168 du 11 octobre 2012 rendu par l'ASN, demande que les études conduites par AREVA soient poursuivies, approfondies et complétées dans les années à venir en particulier sur :
- la stratégie retenue pour l'évolution du traitement des eaux collectées sur les anciens sites miniers ;
- une doctrine d'évaluation de la tenue à long terme des digues ceinturant les stockages de résidus ;
- la comparaison des données de la surveillance et des résultats de la modélisation afin d'améliorer la pertinence des dispositifs de surveillance et l'évaluation de l'impact dosimétrique à long terme des stockages de résidus ;
- l'évaluation de l'impact dosimétrique à long terme des verses à stériles et des stériles dans le domaine public en lien avec les résultats acquis dans le cadre de la circulaire du 22 juillet 2009.

Réutilisation des stériles dans le domaine public

Pour l'essentiel, les stériles sont restés sur leur site de production (en comblement des mines, pour les travaux de réaménagement ou sous forme de verses). Néanmoins, 1 à 2 % des stériles miniers ont pu être utilisés comme matériaux de remblai, de terrassement ou en tant que soubassements routiers sur des lieux publics situés à proximité des sites miniers. Si, depuis 1984, la cession des stériles dans le domaine public est tracée et parfois réalisée dans le cadre d'arrêtés préfectoraux délivrés à des carriers, l'état des connaissances des cessions antérieures à 1984 reste incomplet. L'ASN et le ministère en charge de l'environnement ont demandé à AREVA, dans le cadre du plan d'action de la circulaire du 22 juillet 2009, de recenser les stériles miniers réutilisés dans le domaine public afin de vérifier la compatibilité des usages et d'en réduire les impacts si nécessaire.

AREVA a ainsi réalisé des campagnes de mesures héliportées autour des anciens sites miniers français entre novembre 2009 et fin 2010. Les zones survolées sont les départements de la Creuse, de la Corrèze, de la Saône-et-Loire, de l'Allier, du Puy-de-Dôme, de la Lozère, de la Loire, de la Nièvre, du Morbihan, de la Loire-Atlantique et de la Vendée. Les données ont ensuite été traitées statistiquement pour identifier des zones géographiques nécessitant une vérification au sol. Aucune situation nécessitant une intervention d'urgence n'a été identifiée à ce

jour. Le recensement des stériles ne pourra être connu qu'après achèvement de l'ensemble des actions de reconnaissance au sol. L'ASN reste particulièrement vigilante au suivi de ces différentes phases et de toute situation qui pourrait nécessiter des actions complémentaires.

Les cartes de recensement ont été transmises aux Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) et à l'ASN en mars 2012 pour le Limousin, juillet 2012 pour la Bourgogne, novembre 2012 pour le Puy-de-Dôme, février 2013 pour l'Auvergne et Rhône-Alpes, avril 2013 pour la Bretagne, juillet 2013 pour les Pays de la Loire et Poitou-Charentes, septembre 2013 pour la Lozère. Ces cartes sont destinées à être mises à la disposition du public afin qu'il puisse faire part de ses observations.

Groupe d'expertise pluraliste (GEP), l'implication et l'information des parties prenantes

Mis en place en 2005 par les ministères en charge de l'environnement, de l'industrie et de la santé, le Groupe d'expertise pluraliste Limousin (GEP) a rendu en septembre 2010 au ministre en charge de l'environnement et au président de l'ASN un premier rapport contenant ses recommandations pour la gestion des anciens sites miniers d'uranium en France pour les court, moyen et long termes. Le GEP y souligne les progrès importants accomplis ces dernières années sur le sujet des sites miniers, au niveau du Limousin comme au niveau national. Le GEP considère que ces progrès doivent être poursuivis et généralisés pour disposer, à l'horizon d'une dizaine d'années, d'une perspective claire de gestion durable de ces sites.

Ainsi, l'ASN et le ministère en charge de l'environnement se sont engagés dans un plan d'action dédié à la mise en œuvre de ces recommandations. En parallèle, le ministère en charge de l'environnement et l'ASN ont confié en mai 2011 au président du GEP les missions de présenter ses conclusions et recommandations aux instances de concertation locales et nationales et d'évaluer la mise en œuvre effective de ses recommandations.

Le GEP a remis en novembre 2013, à l'ASN et à la DGPR du ministère en charge de l'environnement, son rapport présentant les conclusions de cette dernière mission. Le GEP tire un bilan positif de son implication et note que ses recommandations gardent toute leur pertinence. Afin de conserver l'approche pluraliste qu'a apportée le GEP sur la question de la gestion des anciens sites miniers d'uranium, l'ASN et la DGPR ont proposé la création d'un réseau d'experts des commissions de suivi de sites auquel seraient confiées des missions d'expertise sur des questions de portée à la fois locale et nationale dont la composante sociétale le justifierait.

En 2013, l'ASN a poursuivi son implication dans le comité de pilotage de l'inventaire national des sites miniers d'uranium MIMAUSA (mémoire et impact des mines d'uranium : synthèse et archives disponible sur *www.irsn.fr*), sous l'égide du ministère en charge de l'environnement. Cet inventaire des sites miniers a été mis à jour à l'été 2013 et permet un accès à l'ensemble des bilans environnementaux remis par AREVA dans le cadre de la circulaire du 22 juillet 2009, ainsi qu'aux contrôles de second niveau réalisés par l'IRSN sur ces bilans. Il sera complété à terme par un inventaire des stériles miniers.

La gestion des déchets du nucléaire de proximité par l'ANDRA

L'article L. 542-12 du code de l'environnement confie à l'ANDRA une mission de service public pour les déchets issus du nucléaire de proximité. L'ANDRA n'était pas dotée d'installations en propre pour la gestion des déchets du nucléaire diffus lors de sa création en 1991 en tant qu'établissement public indépendant du CEA. De ce fait, l'ANDRA a établi des conventions avec d'autres exploitants nucléaires, en particulier le CEA, qui entrepose des déchets sur le site de Saclay.

L'ANDRA a engagé une reconfiguration de la filière en créant en 2012, sur le CIRES situé sur les communes de Morvilliers et de La Chaise, un centre de regroupement et une installation d'entreposage pour les déchets des petits producteurs hors électronucléaire. Ces installations ont reçu les premiers déchets en automne 2012. Il convient néanmoins de souligner que ces installations ne pourront pas recevoir de déchets tritiés compte tenu de leurs caractéristiques. Pour les déchets tritiés solides, l'ANDRA a proposé une solution de gestion consistant en un entreposage mutualisé avec les déchets d'ITER.

L'ASN considère que la démarche engagée par l'ANDRA est de nature à répondre à la mission qui lui est confiée au titre de l'article L. 542-12 du code de l'environnement et que celle-ci doit être poursuivie. Dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, il est demandé à l'ANDRA d'identifier les investissements à réaliser pour garantir la pérennité de la filière de gestion des déchets des petits producteurs.

2 La gestion des sites et sols pollués par de la radioactivité

La gestion des sites et sols pollués fait l'objet d'actions continues des pouvoirs publics depuis maintenant plusieurs décennies. Un site pollué par des substances radioactives se définit comme un site, abandonné ou en exploitation, sur lequel des substances radioactives, naturelles ou artificielles, ont été ou sont mises en œuvre ou entreposées dans des conditions telles que le site présente des risques pour la santé ou l'environnement.

La pollution par des substances radioactives peut résulter d'activités industrielles, médicales ou de recherche impliquant des substances radioactives. Elle peut concerner les lieux d'exercice de ces activités mais également leur voisinage, immédiat ou plus éloigné. Les activités concernées sont, en général, soit des « activités nucléaires » telles que définies par le CSP, soit des activités concernées par la radioactivité naturelle renforcée, visées par l'arrêté du 25 mai 2005.

Toutefois, la plupart des sites pollués par des substances radioactives nécessitant actuellement une gestion renvoient à des activités industrielles du passé, à une époque où la perception des risques liés à la radioactivité n'était pas la même qu'aujourd'hui. Les principaux secteurs industriels à l'origine des pollutions radioactives aujourd'hui recensées sont : l'extraction du radium pour les besoins de la médecine et pour la parapharmacie, au début du XXe siècle jusqu'à la fin des années 1930 ; la fabrication et l'application de peintures radioluminescentes pour la vision nocturne ainsi que les industries exploitant des minerais tels que la monazite ou les zircons. La gestion d'un site pollué par des substances radioactives est une gestion au cas par cas qui nécessite de disposer d'un diagnostic précis du site et des pollutions.

Plusieurs inventaires des sites pollués sont disponibles pour le public et sont complémentaires : l'inventaire national de l'ANDRA, mis à jour tous les 3 ans, qui comprend les sites identifiés comme pollués par des substances radioactives (l'édition de juin 2012 est disponible sur *www.andra.fr*) ainsi que les bases de données accessibles depuis le portail internet du ministère en charge de l'environnement dédié aux sites et sols pollués (*www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr*).

En octobre 2012, l'ASN a arrêté sa doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives, qui précise les principes fondamentaux qu'elle retient. Ainsi elle considère que la démarche de référence à retenir est, lorsque cela est techniquement possible, d'assainir complètement les sites radiocontaminés, même si l'exposition des personnes induite par la pollution radioactive apparaît limitée.

L'ASN considère également que la solution de maintien sur place de la contamination ne peut être qu'une solution d'attente ou réservée à des cas où l'option de l'assainissement complet n'est pas envisageable compte tenu, en particulier, des volumes de déchets à excaver.

L'ASN estime par ailleurs que la gestion des sites pollués nécessite d'associer le public au choix de la solution à retenir afin de créer un climat de confiance et de réduire les conflits.

L'ASN rappelle également qu'en application du principe pollueur-payeur inscrit dans le code de l'environnement, les responsables de la pollution sont responsables du financement des opérations de réhabilitation du site pollué et de l'élimination des déchets qui résultent de ces opérations. En cas de défaillance des responsables, l'ANDRA assure, au titre de sa mission de service public et sur réquisition publique, la remise en état des sites de pollutions radioactives.

Enfin, l'ASN rappelle dans sa doctrine de gestion des sites pollués radioactifs que toute prise de position de l'ASN est dûment justifiée et présentée en toute transparence aux parties prenantes et aux publics concernés.

En novembre 2012, l'ASN a consacré le numéro 195 de sa revue *Contrôle* à la gestion des sites pollués radioactifs afin de préciser les évolutions et les progrès accomplis dans ce domaine.

2-1 Le cadre réglementaire

L'article L. 542-12 du code de l'environnement précise que l'ANDRA est notamment chargée d'assurer la collecte, le transport et la prise en charge de déchets radioactifs ainsi que la remise en état de sites présentant une pollution radioactive sur demande et aux frais de leurs responsables ou sur réquisition publique lorsque les responsables de ces déchets ou de ces sites sont défaillants. L'ANDRA dispose ainsi d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Une Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR) a été mise en place au sein de l'ANDRA en 2007. Elle est présidée par la directrice générale de l'ANDRA et comprend des représentants des ministères de tutelle (ministères en charge de l'environnement, de l'énergie et de la santé), de l'ASN, de l'IRSN, de l'Association des maires de France (représentée actuellement par le maire de Nogent-sur-Marne), d'associations de défense de l'environnement ainsi que des personnalités qualifiées.

La commission s'est réunie trois fois en 2013, notamment pour décider de l'attribution de financements publics pour la gestion de sites pollués jugés prioritaires comme Orflam-Plast, l'assainissement des sous-sols d'un immeuble situé quai Claude Bernard à Lyon, le projet de réaménagement d'un site à Gif-sur-Yvette, et occasionnellement pour la prise en charge de certains déchets. Depuis 2010, une CNAR restreinte a été mise en place pour gérer au quotidien l'opération Diagnostic radium (voir point 2-2).

La circulaire du 17 novembre 2008 du ministère en charge de l'environnement, destinée aux préfets, décrit la procédure applicable pour la gestion des sites pollués radioactifs relevant du régime des ICPE ou du régime du CSP, que le responsable soit solvable ou défaillant. Dans tous ces cas, le préfet s'appuie sur l'avis de l'inspection des installations classées, de l'ASN et

de l'Agence régionale de santé (ARS) pour valider le projet de réhabilitation du site et encadre la mise en œuvre des mesures de réhabilitation par arrêté préfectoral.

2-2 L'opération Diagnostic radium

En octobre 2010, l'État a décidé de réaliser des diagnostics afin de détecter et, si nécessaire, de traiter, d'éventuelles pollutions au radium héritées du passé. Cette opération concerne 84 sites en Ile-de-France et 50 sites en province ayant abrité des activités liées au radium et nécessitant un diagnostic. Le radium, découvert par Pierre et Marie Curie en 1898, a été utilisé dans certaines activités médicales (premiers traitements du cancer) et artisanales (fabrication horlogère pour ses propriétés radioluminescentes jusque dans les années 1950, fabrication de paratonnerres ou de produits cosmétiques).

Ces activités médicales ou artisanales, ne relevant pas de l'industrie nucléaire, ont pu laisser des traces de radium sur certains sites. Le diagnostic des sites ayant abrité une activité utilisant du radium s'inscrit dans la continuité de nombreuses actions engagées depuis plusieurs années par l'État : réhabilitation des sites ayant abrité des activités de recherche et d'extraction de radium au début du XXe siècle, récupération des objets radioactifs chez les particuliers…

Il s'agit d'une opération gratuite pour les occupants des locaux concernés : le diagnostic consiste à rechercher systématiquement, par des mesures, la présence éventuelle de traces de radium ou d'en confirmer l'absence. Ils sont réalisés par une équipe de spécialistes de l'IRSN, accompagnés par un référent ASN qui prend préalablement contact avec l'occupant pour lui présenter l'opération. À l'issue de ce diagnostic, les occupants sont informés oralement puis reçoivent une confirmation par courrier. En cas de détection de traces de pollution, en accord avec les propriétaires, des opérations de réhabilitation sont réalisées gratuitement par l'ANDRA. Enfin, un certificat garantissant les résultats de l'opération est remis à chaque personne concernée.

À la fin 2013, 21 sites sur les 84 sites recensés en Ile-de-France ont été investigués ainsi qu'un site à Annemasse. Le site d'Annemasse a été diagnostiqué avant le lancement de l'opération en région Rhône-Alpes sur sollicitation du propriétaire, en raison d'une transaction immobilière envisagée à court terme.

Huit des 21 sites franciliens ont pu être exclus d'emblée car les immeubles sont trop récents, par rapport à l'époque où du radium a pu être manipulé, pour présenter une pollution radioactive.

Sur les 13 autres sites, plus de 230 diagnostics IRSN ont été réalisés ; en effet, la majorité des sites correspond à un immeuble avec de nombreux logements ou à plusieurs parcelles individuelles. L'information des occupants et la gratuité de l'opération ont été les éléments indispensables permettant d'obtenir l'accord des occupants. Il n'y a eu qu'un seul refus pour 230 diagnostics réalisés.

Douze sites franciliens se sont révélés exempts de pollution et 10 sites ont été diagnostiqués positifs (9 en Ile-de-France et un à Annemasse). Ces 10 sites correspondent à 23 chantiers de réhabilitation puis de rénovation (19 en Ile-de-France et 4 à Annemasse). En effet, pour un site donné, plusieurs appartements ou caves appartenant à différents propriétaires peuvent être contaminés et considérés comme autant de chantiers.

Sur les 23 chantiers de réhabilitation, 6 sont achevés, 11 sont en cours d'assainissement et 6 sont en attente d'études complémentaires ou de l'accord du propriétaire.

Le retour d'expérience, plus de trois ans après le lancement de l'opération, montre que celle-ci est plutôt bien acceptée par les occupants et les associations de protection de l'environnement. La grande majorité des locaux diagnostiqués sont exempts de pollution radiologique. Les niveaux de pollution relevés sont faibles et confirment l'absence d'enjeu sanitaire ; la reconstitution dosimétrique maximale reçue est inférieure à 2,4 mSv/an (en valeur ajoutée), valeur du même ordre de grandeur que la dose reçue pendant une année par la population française du fait de sources naturelles de radioactivité.

L'opération Diagnostic radium va se poursuivre en Ile-de-France en 2014.

2-3 Quelques exemples de sites faisant l'objet d'un examen par l'ASN

2-3-1 Quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette (Essonne)

L'examen des dossiers des propriétés du quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette, qui a débuté en 2002, a permis à l'Etat de proposer l'attribution d'aides techniques et financières pour l'assainissement des sites les plus contaminés. Des dispositions relatives au quartier des Coudraies ont été instituées en mai 2007 dans le PLU de Gif-sur-Yvette.

Pavillon à Gif-sur-Yvette démoli fin 2013

Dans la continuité des actions engagées par l'État pour la gestion des sites pollués du quartier, une maison rachetée par l'État a été démolie en septembre 2010. Une réunion publique, en septembre 2011, a permis à l'ANDRA de présenter aux riverains le scénario qui pourrait être retenu pour le devenir de cette propriété.

En 2012, l'ASN a rendu deux avis sur les objectifs d'assainissement de la réhabilitation pour le site acheté par le ministère en charge de l'environnement et pour la seconde propriété achetée par l'ANDRA en juin 2010. Le dossier a obtenu l'accord de la CNAR en juillet 2012 pour le financement de la réhabilitation.

Pour ces deux sites, les travaux ont démarré mi-2013 et vont se poursuivre en 2014.

2-3-2 Site Isotopchim à Ganagobie (Alpes-de-Haute-Provence)

De 1987 à fin 2000, la société Isotopchim a exercé à Ganagobie une activité de marquage radioactif par du carbone 14 et du tritium sur des molécules destinées aux domaines médical et industriel. En 2000, la société a été mise en liquidation judiciaire, laissant un marquage de l'environnement et de nombreux déchets chimiques et radioactifs sur le site.

Depuis décembre 2002, l'ANDRA mène des actions afin d'assainir le site. Le conditionnement et l'évacuation des déchets réfrigérés prioritaires vers le centre CEA de Marcoule ont été réalisés de mars à juin 2008. La poursuite des travaux d'assainissement et de réhabilitation du site est examinée par la CNAR. Des actions de renforcement de la sécurité ont été réalisées en juillet 2009.

En 2010, les locaux ont été vidés de leur contenu et tous les encombrants (mobiliers, papiers…) ont été évacués en tant que déchets TFA. Les boues contaminées au carbone 14 ont été dirigées vers le centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité de l'Aube, à Soulaines, en décembre 2012. Les déchets chimiques solides doivent encore être inventoriés afin de définir les modalités de leur élimination. Enfin, des analyses complémentaires ont été engagées en vue de définir les filières d'élimination des produits chimiques radioactifs liquides restants.

La CNAR a émis le 4 juillet 2012 un avis favorable au financement d'une opération d'évacuation de déchets TFA et FA-VL, du démantèlement anticipé de la ventilation, de la réfection sommaire de la toiture et de la levée de doute sur un terrain avoisinant. Ces travaux ont été en partie réalisés en décembre 2012. L'évacuation des déchets FA-VL et la réfection de la toiture ont été réalisées en 2013.

Les scénarios d'assainissement du site devraient être présentés à l'ASN et à la CNAR en 2014.

2-3-3 Établissements Charvet à l'Ile Saint-Denis (Seine-Saint-Denis)

Ce site a accueilli entre 1910 et 1928 une usine d'extraction de radium à partir de minerai d'uranium et un laboratoire pour Marie Curie. La société Charvet (société exerçant des activités de transit de déchets de boucherie) est l'actuel propriétaire du site aujourd'hui fermé et interdit d'accès. Le site Charvet, inscrit pour bénéficier d'un financement pour sa réhabilitation dans le cadre du plan de relance, s'insère dans le projet d'aménagement d'un éco-quartier sur l'Ile Saint-Denis.

Le projet de réhabilitation consiste en l'excavation partielle des terres contaminées permettant l'aménagement d'un parc ou un usage équivalent et prenant en compte la possibilité d'une intervention ultérieure pour la partie du site où les terres et gravats contaminés seront entreposés. Le chantier d'assainissement doit se dérouler en deux phases, la première sous la responsabilité de la société Charvet SA, la seconde après cession du site à l'Établissement public foncier d'Ile-de-France (EPFIF).

La première phase, qui s'est achevée fin 2010, a consisté à trier les déchets contaminés des déchets conventionnels et à les évacuer. Ainsi 112 conteneurs ont été évacués au CSTFA début septembre 2011. Les 403 conteneurs restants ont été évacués entre décembre 2011 et février 2012 vers l'installation de stockage du CIRES.

À la suite de la découverte d'une pollution chimique, la deuxième phase n'a pas démarré en 2013. De nouveaux scénarios d'assainissement tenant compte de ce contexte vont être établis en 2014.

2-3-4 Orflam-Plast à Pargny-sur-Saulx (Marne)

Le site de Pargny-sur-Saulx a accueilli successivement, depuis 1934, des activités de production de pierres à briquet par extraction du thorium contenu dans des minerais de monazite importés et de production de nitrate de thorium pur. Après la liquidation de la société Orflam-Plast, le site Orflam a été transféré dans le domaine de l'État le 24 novembre 2008.

Site Orflam-Plast de Pargny-sur-Saulx

Depuis début 2008, la réhabilitation du site est gérée dans le cadre de la CNAR. Celle-ci a statué fin 2009 sur les scénarios de réhabilitation des zones contaminées à l'extérieur et sur le site. Une CLI a été mise en place fin 2009.

La démolition de l'usine et l'aménagement de l'ouvrage de confinement des déchets produits sur le site de l'usine ont débuté au printemps 2013.

L'ASN et l'inspection des installations classées travaillent en étroite collaboration sur ce dossier, en particulier pour l'instauration de servitudes afin d'assurer la conservation de la mémoire et la surveillance des aménagements réalisés. Ainsi, des servitudes spécifiques pour les sites de l'usine, de la peupleraie et de l'étang ont été mises en place dans les documents d'urbanisme de la ville de Pargny-sur-Saulx.

Fin novembre 2012, le bâtiment administratif, très abîmé, a été démoli afin de limiter les risques d'effondrement. En 2013, les travaux d'assainissement ont été poursuivis. Ils devraient se terminer en 2014.

2-3-5 Appui aux services régionaux de l'État

En application de la circulaire du 17 novembre 2008, l'ASN peut être sollicitée par les services des préfectures et l'inspection des installations classées pour rendre son avis sur les objectifs d'assainissement d'un site. En 2013, outre les sites évoqués précédemment, l'ASN a répondu à la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France (DRIEE) sur les projets de réhabilitation des sites du CEA (réhabilitation d'une partie de l'ancien site de l'usine du Bouchet et assainissement des fosses à boues de la déposante de l'Orme des Merisiers).

2-4 L'action internationale de l'ASN dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués

En octobre 2012 et 2013, l'ASN a participé aux réunions de l'*International Working Forum on Regulatory Supervision of Legacy Sites*[7] (RSLS) organisées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). Les « legacy sites » sont l'ensemble des sites, contaminés par des radionucléides, présentant un risque pour la santé ou l'environnement et qui constituent un objet de préoccupation pour les Autorités. Le but de cette réunion technique était de réunir les différentes organisations en charge de la réglementation et du contrôle des « *legacy sites* » afin :
– d'identifier les besoins en termes de gestion pour ces sites,
– d'identifier les moyens permettant de prévenir la création des « *legacy sites* »,
– de fixer le planning de travail du groupe pour les trois prochaines années.

Les « legacy sites » couvrent aussi bien les sites orphelins que les sites pour lesquels un responsable est identifié. Les sites peuvent être de natures diverses : anciennes mines d'uranium, anciennes usines de traitement du minerai, industries produisant des déchets à RNR, sites contaminés à la suite d'activités militaires ou d'accidents nucléaires.

Le terme de « gestion » couvre, quant à lui, différentes phases : la mise en place ou le renforcement d'une structure réglementaire dédiée, les modalités de mise en œuvre des opérations d'assainissement, la surveillance et l'inspection de ces sites ainsi que l'implication des parties prenantes. Le groupe s'est fixé pour objectif de rédiger un TECDOC pour 2014 reprenant les conclusions des travaux menés

Par ailleurs l'ASN suit les travaux menés dans le cadre du projet CIDER (*constraints to implementing decommissioning and environmental remediation programmes*) initié en 2012 par l'AIEA et y contribue. Ce projet, qui devrait se dérouler sur 2 à 3 ans, vise à identifier les principales difficultés que peuvent rencontrer les parties contractantes, notamment dans la réhabilitation de sites et à proposer des outils pour les surmonter.

7. Forum international sur la réglementation des sites contaminés par des radionucléides, présentant un risque pour la santé et/ou l'environnement et qui constitue un objet de préoccupation pour les Autorités

3 Perspectives

D'une façon générale, l'ASN considère que le dispositif français pour la gestion des déchets radioactifs, basé sur un corpus législatif et réglementaire dédié, un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs et une agence dédiée à la gestion des déchets radioactifs indépendante des producteurs de déchets, permet d'encadrer et de mettre en œuvre une politique nationale de gestion des déchets structurée et cohérente.

En 2013, l'ASN a poursuivi son action pour que les déchets radioactifs soient gérés de façon sûre, dès leur production et jusqu'à leur élimination. L'ASN contrôle ainsi leur bonne gestion dans les installations nucléaires où ils sont produits et où ils sont gérés. Par ailleurs, elle évalue de façon périodique les stratégies mises en place à cette fin par les exploitants pour s'assurer que chaque type de déchet dispose d'une filière adaptée et que l'ensemble des filières mises en place est bien cohérent. En particulier, l'ASN reste attentive à ce que les exploitants procèdent aux actions de reprise des déchets anciens entreposés sur leurs sites. L'ASN constate en effet les retards pris par les exploitants dans la réalisation de ces actions ou des difficultés techniques, conduisant au report des dates de désentreposage de déchets anciens sur les sites de La Hague et du CEA. Aussi l'ASN continuera à suivre avec attention, en 2014, les opérations de désentreposage de déchets, en mettant l'accent sur celles présentant les enjeux de sûreté les plus importants.

En ce qui concerne la gestion à long terme des déchets radioactifs, l'ASN porte une appréciation positive sur la façon dont l'ANDRA exploite ses centres de stockage de déchets radioactifs.

L'ASN considère que l'ensemble des déchets doit disposer, à terme, de filières d'élimination sûres. A ce titre, elle estime qu'il est indispensable que la France se dote de centres de stockage permettant la gestion des déchets de type FA-VL. En conséquence l'ASN continuera à suivre avec attention le déroulement du processus de développement des concepts de stockage dans le cadre du PNGMDR.

En ce qui concerne les déchets de haute et moyenne activité à vie longue, l'ASN considère que des étapes-clés du développement du projet de stockage doivent être franchies dans les prochaines années. Dans l'avis n° 2011-AV-129 du 26 juillet 2011 qu'elle a rendu sur le dossier transmis par l'ANDRA en 2009, l'ASN a défini les principaux axes de travail à approfondir préalablement au dépôt de la demande d'autorisation de création, prévu pour 2015. En particulier, l'ASN a recommandé que l'ANDRA approfondisse l'analyse de certains risques liés à l'exploitation de l'installation et précise les dispositions techniques à retenir pour leur gestion et mette en œuvre des démonstrateurs pour compléter ses connaissances sur l'endommagement induit par le creusement de grands ouvrages ainsi que pour qualifier les techniques des scellements des galeries et des liaisons entre la surface et l'installation souterraine.

L'année 2014 sera marquée par les suites à donner au débat public sur le projet Cigéo qui s'est tenu en 2013. Après la publication du compte rendu et du bilan du débat public par les présidents des Commissions particulière et nationale du débat public, l'ANDRA publiera en mai sa décision relative aux principes et aux conditions de la poursuite du projet et, le cas échéant, aux principales modifications qui y auront été apportées.

En ce qui la concerne, l'ASN continuera en 2014 l'instruction technique des dossiers préparatoires remis par l'ANDRA. Par ailleurs, elle restera vigilante à ce que le programme de recherche que l'ANDRA mène, notamment au laboratoire de Bure, lui permette de disposer d'éléments nécessaires en vue de la remise éventuelle d'un dossier de demande d'autorisation de création.

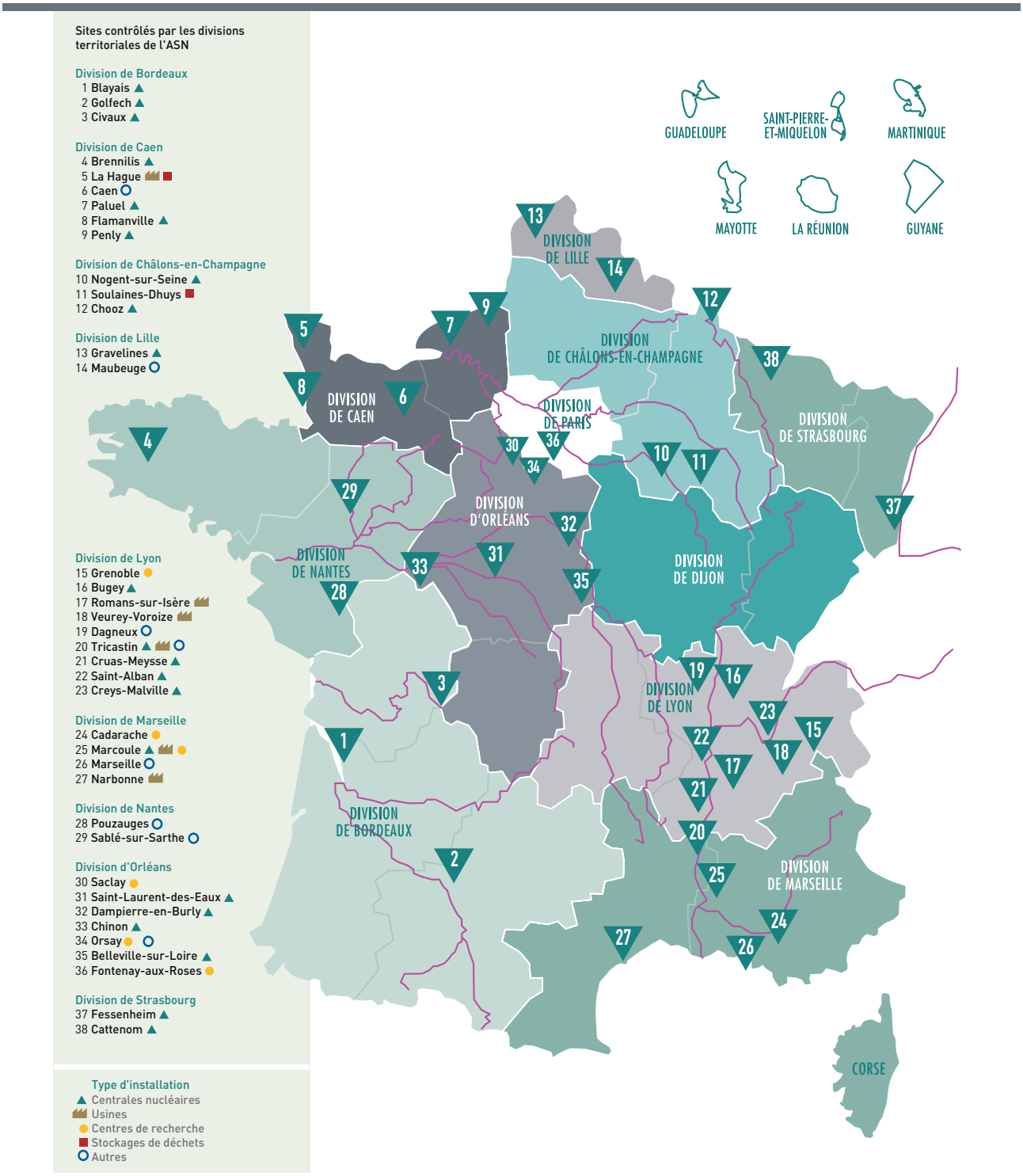
Pour ce qui concerne les anciens sites miniers d'uranium, l'ASN veillera au bon déroulement des actions entreprises par AREVA relatives à la gestion des stériles miniers et continuera ses travaux, en collaboration avec le ministère en charge de l'environnement, sur la gestion à court, moyen et long terme des anciens sites miniers.

Pour ce qui concerne les sites et sols pollués, l'ASN a rendu plusieurs avis en 2013 sur les projets de réhabilitation de sites pollués en s'appuyant sur les principes de sa doctrine publiée en octobre 2012 et a maintenu son investissement dans le pilotage opérationnel de l'opération Diagnostic radium. Elle poursuivra son action en 2014, en collaboration avec les administrations concernées et les autres parties prenantes.

L'ASN poursuivra également son implication dans les travaux sur ces thèmes à l'international, en particulier dans le cadre de l'AIEA, de ENSREG et de WENRA ainsi qu'en bilatéral avec ses homologues.

Pour assurer le contrôle de l'ensemble des activités et installations nucléaires civiles en France, l'ASN s'est dotée d'une organisation régionale s'appuyant sur onze divisions basées à Bordeaux, Caen, Châlons-en-Champagne, Dijon, Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Orléans, Paris et Strasbourg.

La division de Paris intervient également en Martinique, en Guadeloupe, en Guyane, à La Réunion, à Mayotte et à Saint-Pierre-et-Miquelon. Les divisions de Caen et d'Orléans interviennent respectivement dans les régions Bretagne et Ile-de-France pour le contrôle des INB. Cette organisation permet à l'ASN d'exercer ses missions sur l'ensemble du territoire national et dans les DROM-COM.



LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE AU 31.12.2013

Est qualifiée d'installation nucléaire de base (INB) une installation qui, de par sa nature, ou en raison de la quantité ou de l'activité des substances radioactives qu'elle contient, est soumise à un régime spécifique de contrôle défini par la loi TSN du 13 juin 2006 (désormais codifiée aux livres Ier et V du code de l'environnement par l'ordonnance n° 2012-6 du 5 janvier 2012). Ces installations doivent être autorisées par décret pris après enquête publique et avis de l'ASN. Leurs conception, construction, exploitation et démantèlement sont réglementés.

Sont considérés comme des INB :
1. les réacteurs nucléaires ;
2. les grandes installations de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustibles nucléaires ou de traitement, d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs ;
3. les grandes installations contenant des substances radioactives ou fissiles ;
4. les grands accélérateurs de particules.

Sauf pour les réacteurs nucléaires qui sont tous des INB, le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base fixe, pour chaque catégorie, les seuils d'entrée dans le régime des INB.

Pour des raisons techniques ou juridiques, le concept d'installation nucléaire de base peut recouvrir des réalités physiques différentes : ainsi, sur un centre nucléaire de production d'électricité, chaque réacteur peut être considéré comme une INB particulière, ou bien une même INB peut être constituée de deux réacteurs. De même, une usine du cycle du combustible ou un centre du CEA peut être constitué de plusieurs INB. Ces différentes configurations ne changent rien aux conditions de contrôle.

Relèvent du régime des INB :
- les installations en construction, dès lors qu'elles ont fait l'objet d'un décret d'autorisation de création ;
- les installations en fonctionnement ;
- les installations à l'arrêt et en cours de démantèlement, jusqu'à leur déclassement par l'ASN.

Au 31 décembre 2013, le nombre d'INB (au sens d'entités juridiques) était de 125.

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE BORDEAUX

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
BLAYAIS 1	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 1 et 2) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde	EDF	Réacteurs	86
BLAYAIS 1	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 3 et 4) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde	EDF	Réacteurs	110
GOLFECH 2	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 1) 82400 Golfech	EDF	Réacteur	135
GOLFECH 2	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 2) 82400 Golfech	EDF	Réacteur	142
CIVAUX 3	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 1) BP 1 - 86320 Civaux	EDF	Réacteur	158
CIVAUX 3	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 2) BP 1 - 86320 Civaux	EDF	Réacteur	159

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CAEN				
BRENNILIS 4	MONTS D'ARRÉE EL4D Brennilis 29218 Huelgoat	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives	162
LA HAGUE 5	USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	33
LA HAGUE 5	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIER DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES OXYDE (AT1) (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	38
LA HAGUE 5	ATELIER ELAN IIB (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	47
LA HAGUE 5	CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE (CSM) 50448 Beaumont-Hague	ANDRA	Stockage de substances radioactives	66
LA HAGUE 5	ATELIER HAO (Haute activité oxyde) (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	80
LA HAGUE 5	USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE « UP3 A » - (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	116
LA HAGUE 5	USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE « UP2 800 » - (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	117
LA HAGUE 5	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET DES DÉCHETS SOLIDES « STE3 » - (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	118
CAEN 6	GRAND ACCÉLÉRATEUR NATIONAL D'IONS LOURDS (GANIL) 14021 Caen Cedex	G.I.E. GANIL	Accélérateur de particules	113
PALUEL 7	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 1) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur	103
PALUEL 7	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 2) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur	104
PALUEL 7	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 3) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur	114
PALUEL 7	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 4) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur	115
FLAMANVILLE 8	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 1) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur	108
FLAMANVILLE 8	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 2) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur	109

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CAEN (suite)				
FLAMANVILLE 8	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 3 - EPR) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur	167
PENLY 9	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (réacteur 1) 76370 Neuville-lès-Dieppe	EDF	Réacteur	136
PENLY 9	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (réacteur 2) 76370 Neuville-lès-Dieppe	EDF	Réacteur	140
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE				
NOGENT-SUR-SEINE 10	CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT-SUR-SEINE (réacteur 1) 10400 Nogent-sur-Seine	EDF	Réacteur	129
NOGENT-SUR-SEINE 10	CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT-SUR-SEINE (réacteur 2) 10400 Nogent-sur-Seine	EDF	Réacteur	130
SOULAINES-DHUYS 11	CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE (CSA) Soulaines-Dhuys 10200 Bar-sur-Aube	ANDRA	Stockage en surface de substances radioactives	149
CHOOZ 12	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 1) 08600 Givet	EDF	Réacteur	139
CHOOZ 12	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 2) 08600 Givet	EDF	Réacteur	144
CHOOZ 12	CENTRALE NUCLÉAIRE DES ARDENNES - CNA-D 08600 Givet	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives	163
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LILLE				
GRAVELINES 13	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 1 et 2) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs	96
GRAVELINES 13	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 3 et 4) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs	97
GRAVELINES 13	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 5 et 6) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs	122
MAUBEUGE 14	ATELIER DE MAINTENANCE NUCLÉAIRE (SOMANU) 59600 Maubeuge	SOMANU	Maintenance nucléaire	143

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LYON				
GRENOBLE [15]	SILOÉ 38041 Grenoble Cedex	CEA	Réacteur	20
GRENOBLE [15]	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES 38041 Grenoble Cedex	CEA	Transformation de substances radioactives	36
GRENOBLE [15]	LABORATOIRE DE TRÈS HAUTE ACTIVITÉ (LAMA) 38041 Grenoble Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	61
GRENOBLE [15]	RÉACTEUR À HAUT FLUX (RHF) 38041 Grenoble Cedex	Institut Max von Laue Paul Langevin	Réacteur	67
GRENOBLE [15]	ENTREPOSAGE DE DÉCROISSANCE 38041 Grenoble Cedex	CEA	Stockage ou dépôt de substances radioactives	79
BUGEY [16]	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteur 1) BP 60120 - 01155 Lagnieu Cedex	EDF	Réacteur	45
BUGEY [16]	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 2 et 3) BP 60120 - 01155 Lagnieu Cedex	EDF	Réacteurs	78
BUGEY [16]	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 4 et 5) BP 60120 - 01155 Lagnieu Cedex	EDF	Réacteurs	89
BUGEY [16]	MAGASIN INTERRÉGIONAL DU BUGEY BP 60120 - 01155 Lagnieu Cedex	EDF	Entreposage de combustible neuf	102
BUGEY [16]	INSTALLATION DE CONDITIONNEMENT ET D'ENTREPOSAGE DE DÉCHETS ACTIVES (ICEDA) 01120 Saint-Vulbas	EDF	Conditionnement et entreposage de substances radioactives	173
ROMANS-SUR-ISÈRE [17]	USINE DE FABRICATION D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES 26104 Romans-sur-Isère	FBFC	Fabrication de substances radioactives	63
ROMANS-SUR-ISÈRE [17]	UNITÉ DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES 26104 Romans-sur-Isère	FBFC	Fabrication de substances radioactives	98
VEUREY-VOROIZE [18]	USINE DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES 38113 Veurey-Voroize	SICN	Fabrication de substances radioactives	65
VEUREY-VOROIZE [18]	ATELIER DE PASTILLAGE 38113 Veurey-Voroize	SICN	Fabrication de substances radioactives	90
DAGNEUX [19]	INSTALLATION D'IONISATION DE DAGNEUX Z.I. Les Chartinières 01120 Dagneux	IONISOS	Utilisation de substances radioactives	68
TRICASTIN [20]	CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN (réacteurs 1 et 2) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	EDF	Réacteurs	87

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LYON (suite)				
TRICASTIN 20	CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN (réacteurs 3 et 4) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	EDF	Réacteurs	88
TRICASTIN 20	USINE GEORGES BESSE DE SÉPARATION DES ISOTOPES DE L'URANIUM PAR DIFFUSION GAZEUSE (EURODIF) 26702 Pierrelatte Cedex	EURODIF PRODUCTION	Transformation de substances radioactives	93
TRICASTIN 20	USINE DE PRÉPARATION D'HEXAFLUORURE D'URANIUM (COMURHEX) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	105
TRICASTIN 20	INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT ET DE RÉCUPÉRATION DE L'URANIUM (TRICASTIN) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	SOCATRI	Usine	138
TRICASTIN 20	INSTALLATION TU 5 BP 16 - 26701 Pierrelatte	AREVA NC	Transformation de substances radioactives	155
TRICASTIN 20	BASE CHAUDE OPÉRATIONNELLE DU TRICASTIN (BCOT) BP 127 - 84504 Bollène Cedex	EDF	Maintenance nucléaire	157
TRICASTIN 20	USINE GEORGES BESSE 2 DE SÉPARATION DES ISOTOPES DE L'URANIUM PAR CENTRIFUGATION 26702 Pierrelatte Cedex	SET	Transformation de substances radioactives	168
CRUAS-MEYSSE 21	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS-MEYSSE (réacteurs 1 et 2) 07350 Cruas	EDF	Réacteurs	111
CRUAS-MEYSSE 21	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS-MEYSSE (réacteurs 3 et 4) 07350 Cruas	EDF	Réacteurs	112
SAINT-ALBAN 22	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN / SAINT-MAURICE (réacteur 1) 38550 Le Péage-de-Roussillon	EDF	Réacteur	119
SAINT-ALBAN 22	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN / SAINT-MAURICE (réacteur 2) 38550 Le Péage-de-Roussillon	EDF	Réacteur	120
CREYS-MALVILLE 23	RÉACTEUR SUPERPHÉNIX 38510 Morestel	EDF	Réacteur nucléaire à neutrons rapides	91
CREYS-MALVILLE 23	ATELIER POUR L'ENTREPOSAGE DU COMBUSTIBLE (Creys-Malville) 38510 Morestel	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives	141

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE MARSEILLE				
CADARACHE 24	INSTALLATION DE STOCKAGE PROVISOIRE (PÉGASE) et INSTALLATION D'ENTREPOSAGE À SEC DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES IRRADIÉS (CASCAD) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Stockage de substances radioactives	22
CADARACHE 24	CABRI (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur	24
CADARACHE 24	RAPSODIE/LDAC (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur	25
CADARACHE 24	ATELIER DE TECHNOLOGIE DU PLUTONIUM (ATPu) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Fabrication ou transformation de substances radioactives	32
CADARACHE 24	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Transformation de substances radioactives	37
CADARACHE 24	MASURCA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur	39
CADARACHE 24	ÉOLE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur	42
CADARACHE 24	ATELIER D'URANIUM ENRICHI (ATUE) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Fabrication de substances radioactives	52
CADARACHE 24	MAGASIN DE STOCKAGE D'URANIUM ENRICHI ET DE PLUTONIUM (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Dépôt de substances radioactives	53
CADARACHE 24	LABORATOIRE DE PURIFICATION CHIMIQUE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Transformation de substances radioactives	54
CADARACHE 24	LABORATOIRE D'EXAMENS DES COMBUSTIBLES ACTIFS (LECA) et STATION DE TRAITEMENT, D'ASSAINISSEMENT ET DE RECONDITIONNEMENT DE COMBUSTIBLES IRRADIÉS (STAR) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Utilisation de substances radioactives	55
CADARACHE 24	PARC D'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Stockage de substances radioactives	56
CADARACHE 24	PHÉBUS (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur	92
CADARACHE 24	MINERVE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur	95
CADARACHE 24	LABORATOIRE D'ÉTUDES ET DE FABRICATION EXPÉRIMENTALES DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (LEFCA) (Cadarache)	CEA	Fabrication de substances radioactives	123
CADARACHE 24	CHICADE (Cadarache) BP 1 - 13108 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Laboratoire de recherche et développement	156

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE MARSEILLE (suite)				
CADARACHE 24	CEDRA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Conditionnement et entreposage de substances radioactives	164
CADARACHE 24	MAGENTA 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Réception et expédition de matières nucléaires	169
CADARACHE 24	ATELIER DE GESTION AVANCÉE ET DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS « AGATE » (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Conditionnement et entreposage de substances radioactives	171
CADARACHE 24	RÉACTEUR JULES HOROWITZ (RJH) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Réacteur	172
CADARACHE 24	ITER 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	Organisation internationale ITER	Expérimentation de réaction de fusion nucléaire dans des plasmas de tritium et deutérium	174
MARCOULE 25	CENTRALE PHÉNIX (Marcoule) 30205 Bagnols-sur-Cèze	CEA	Réacteur	71
MARCOULE 25	ATALANTE CEN VALRHO Chusclan - 30205 Bagnols-sur-Cèze	CEA	Laboratoire de recherche et développement et étude de production des actinides	148
MARCOULE 25	USINE DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (MÉLOX) BP 2 - 30200 Chusclan	AREVA NC	Fabrication de substances radioactives	151
MARCOULE 25	CENTRACO Codolet - 30200 Bagnols-sur-Cèze	SOCODEI	Traitement de déchets et effluents radioactifs	160
MARCOULE 25	GAMMATEC 30200 Chuslan	ISOTRON FRANCE S.A.S	Traitement par ionisation de matériaux, produits et matériels, à des fins industrielles et à des fins de recherche et de développement	170
MARSEILLE 26	INSTALLATION D'IONISATION GAMMASTER – M.I.N. 712 13323 Marseille Cedex 14	ISOTRON FRANCE	Installation d'ionisation	147
NARBONNE 27	Bassins B1 et B2 Malvési, 11100 Commune de Narbonne	COMURHEX	Conditionnement et entreposage de substances radioactives	
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE NANTES				
POUZAUGES 28	INSTALLATION D'IONISATION DE POUZAUGES Z.I. de Monlifant 85700 Pouzauges	IONISOS	Installation d'ionisation	146
SABLÉ-SUR-SARTHE 29	INSTALLATION D'IONISATION DE SABLÉ-SUR-SARTHE Z.I. de l'Aubrée 72300 Sablé-sur-Sarthe	IONISOS	Installation d'ionisation	154

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
	LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS			
SACLAY 30	ULYSSE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Réacteur	18
SACLAY 30	USINE DE PRODUCTION DE RADIOÉLÉMENTS ARTIFICIELS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CIS bio international	Fabrication ou transformation de substances radioactives	29
SACLAY 30	ZONE DE GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Transformation de substances radioactives	35
SACLAY 30	OSIRIS-ISIS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Réacteurs	40
SACLAY 30	LABORATOIRE DE HAUTE ACTIVITÉ (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	49
SACLAY 30	LABORATOIRE D'ESSAIS SUR COMBUSTIBLES IRRADIÉS (LECI) (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	50
SACLAY 30	ZONE DE GESTION DE DÉCHETS RADIOACTIFS SOLIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Stockage ou dépôt de substances radioactives	72
SACLAY 30	INSTALLATIONS D'IRRADIATION POSÉIDON – CAPRI (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	77
SACLAY 30	ORPHÉE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Réacteur	101
SAINT-LAURENT-DES-EAUX 31	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX (réacteurs A1 et A2) 41220 La Ferté-Saint-Cyr	EDF	Réacteurs	46
SAINT-LAURENT-DES-EAUX 31	ENTREPOSAGE DE CHEMISES DE GRAPHITE IRRADIÉ (Saint-Laurent-des-Eaux) 41220 La Ferté-Saint-Cyr	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives	74
SAINT-LAURENT-DES-EAUX 31	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX (réacteurs B1 et B2) 41220 La Ferté-Saint-Cyr	EDF	Réacteurs	100
DAMPIERRE-EN-BURLY 32	CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (réacteurs 1 et 2) 45570 Ouzouer-sur-Loire	EDF	Réacteurs	84
DAMPIERRE-EN-BURLY 32	CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE-EN-BURLY (réacteurs 3 et 4) 45570 Ouzouer-sur-Loire	EDF	Réacteurs	85
CHINON 33	ATELIER DES MATÉRIAUX IRRADIÉS (Chinon) 37420 Avoine	EDF	Utilisation de substances radioactives	94
CHINON 33	MAGASIN INTERRÉGIONAL DE CHINON 37420 Avoine	EDF	Entreposage de combustible neuf	99

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS (suite)				
CHINON 33	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B1 et B2) 37420 Avoine	EDF	Réacteurs	107
CHINON 33	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B3 et B4) 37420 Avoine	EDF	Réacteurs	132
CHINON 33	CHINON A1D 37420 Avoine	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives	133
CHINON 33	CHINON A2D 37420 Avoine	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives	153
CHINON 33	CHINON A3D 37420 Avoine	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives	161
ORSAY 34	LABORATOIRE POUR L'UTILISATION DU RAYONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE (LURE) 91405 Orsay Cedex	CNRS	Accélérateur de particules	106
BELLEVILLE-SUR-LOIRE 35	CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE-SUR-LOIRE (réacteur 1) 18240 Léré	EDF	Réacteur	127
BELLEVILLE-SUR-LOIRE 35	CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE-SUR-LOIRE (réacteur 2) 18240 Léré	EDF	Réacteur	128
FONTENAY-AUX-ROSES 36	PROCEDE 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Installation de recherche en démantèlement	165
FONTENAY-AUX-ROSES 36	SUPPORT 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Installation de traitement d'effluents et d'entreposage de déchets en démantèlement	166

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE STRASBOURG				
FESSENHEIM 37	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FESSENHEIM (réacteurs 1 et 2) 68740 Fessenheim	EDF	Réacteurs	75
CATTENOM 38	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 1) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur	124
CATTENOM 38	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 2) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur	125
CATTENOM 38	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 3) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur	126
CATTENOM 38	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 4) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur	137

Les INB déclarées sont celles qui existaient antérieurement à la publication du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires et que ni ce dit décret ni la loi TSN du 13 juin 2006 n'ont soumis à autorisation mais à déclaration au titre du bénéfice des droits acquis (voir articles 33 et 62 de la loi TSN, codifiés aux articles L. 593-35 et L. 593-36 du code de l'environnement).

Les numéros d'INB manquants correspondent à des installations ayant figuré dans des éditions précédentes de la liste, mais ne constituant plus des installations nucléaires de base à l'issue de leur déclassement (voir chapitre 15) ou ayant été autorisées comme nouvelles installations nucléaires de base.

ACC	Atelier de Compactage des Coques et embouts (AREVA NC – La Hague)
ACCIRAD	*Guidelines on a risk analysis of ACCIdental and unintended exposures in RADiotherapy* (groupe de travail européen sur l'analyse des risques d'expositions accidentelles ou non intentionnelles en radiothérapie)
ACN	*Aarhus Convention and Nuclear* (démarche sur la Convention d'Aarhus et le nucléaire lancée par l'ANCCLI)
ACO	Anneau de Collisions d'Orsay (LURE – CNRS – Orsay)
ACR	Atelier de Conditionnement des Résines (AREVA NC – La Hague)
ACRO	Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest
AD2	Atelier de conditionnement de déchets (AREVA NC – La Hague)
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADN	Acide DésoxyriboNucléique
ADNR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Navigation sur le Rhin
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
ADS	*Accelerator Driven System* (réacteur nucléaire piloté par un accélérateur de particules)
AEN	Agence pour l'Énergie Nucléaire (OCDE)
AERB	*Atomic Energy Regulatory Board* (Autorité de sûreté nucléaire d'Inde)
AFCEN	Association Française pour les règles de conception de construction et de surveillance en exploitation des Chaudières ÉlectroNucléaires
AFCN	Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de Belgique)
AFPPE	Association Française du Personnel Paramédical d'Électroradiologie
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (intégrée dans l'ANSES en 2010)
AFSSAPS	Agence Française de Sécurité SAnitaire des Produits de Santé (remplacée par l'ANSM depuis décembre 2011)
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (intégrée dans l'ANSES en 2010)
AFTMN	Association Française des Techniciens en Médecine Nucléaire
AGATE	Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents (CEA – Cadarache)
AIEA	Agence Internationale de l'Énergie Atomique (institution spécialisée de l'ONU)
AJE	Association des Journalistes de l'Environnement
ALARA	*As Low As Reasonably Achievable* (« au niveau le plus bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre » : principe de radioprotection dit aussi « principe d'optimisation »)
ALS	Accélérateur Linéaire de Saclay (CEA – Saclay)
AMDE	Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets
AMI	Atelier des Matériaux Irradiés (EDF – Chinon)
ANCCLI	Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (depuis 2009)
ANCLI	Association Nationale des Commissions Locales d'Information (jusqu'en 2009)
ANDRA	Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs
ANR	Agence Nationale de la Recherche
ANRE	Agence de l'énergie et des ressources naturelles au Japon
ANSES	Agence Nationale chargée de la SÉcurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (depuis juillet 2010)
ANSM	Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (anciennement AFSSAPS)
ANSTO	*Australian Nuclear Science and Technology Organisation* (« Organisation Australienne pour la Science et la Technologie Nucléaires » : agence gouvernementale australienne de recherche et d'expertise sur le nucléaire)
AP 1000	réacteur à eau pressurisée conçu par la société Westinghouse
AP 913	doctrine de maintenance (EDF)
APE	Approche Par État (principe pour les stratégies de conduite en cas d'incident ou d'accident)
APEC	Atelier Pour l'Évacuation du Combustible (EDF – Creys-Malville – Isère)
AP-HP	Assistance Publique – Hôpitaux de Paris

ARCCAD	Atelier Rénové de Conditionnement de CADarache (projet du CEA)
AREVA	groupe industriel intervenant notamment dans le cycle du combustible et la fabrication d'installations nucléaires
AREVA NC	exploitant d'activités du cycle du combustible (groupe AREVA)
AREVA NP	concepteur et constructeur de centrales nucléaires (groupe AREVA)
ARH	Agence Régionale de l'Hospitalisation (intégrée dans l'ARS en 2010)
ARN	Acide RiboNucléique
ARS	Agence Régionale de Santé (depuis 2010)
ARSN	Autorité nationale de Radioprotection, de Sûreté et de sécurité Nucléaire mauritanienne
ASF	Approche Systématique de la Formation
ASG	circuit d'Alimentation de Secours des Générateurs de vapeur (REP)
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire française)
ASND	Autorité de Sûreté Nucléaire de Défense (structure chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour les activités et installations nucléaires intéressant la défense ; placée sous l'autorité du DSND)
ASQA	Association de Surveillance de la Qualité de l'Air
ASR	Arrêt pour Simple Rechargement (REP)
ASSET	*Assessment of Safety Significant Events Team* (expertise AIEA)
ASTRID	*Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial* (projet de prototype de réacteur de type RNR-Na / CEA)
AT1	ancien atelier pilote de retraitement des combustibles usés provenant des réacteurs à neutrons rapides (CEA – La Hague)
ATALANTE	ATelier Alpha et Laboratoire pour les ANalyses de Transuraniens et Études de retraitement (CEA – Marcoule)
ATENA	ancien projet d'installation de traitement des déchets sodium contaminés (CEA)
ATEX	ATmosphères Explosives (réglementation ATEX)
ATMEA	joint venture entre AREVA et MHI chargé du développement, de la commercialisation, de la certification et de la vente d'ATMEA 1, nouveau réacteur de 1 100 MWe
ATPu	Atelier de Technologie du Plutonium (AREVA NC – Cadarache)
ATSR	Association pour les Techniques et les Sciences en Radioprotection
ATUE	Atelier de Traitement de l'Uranium Enrichi (CEA – Cadarache)
AZF	ancien nom de l'entreprise exploitant l'usine d'engrais qui a été le siège d'un accident le 21 septembre 2001 à Toulouse
BAC	Bâtiment des Auxiliaires de Conditionnement
BAG	Boîte A Gants
BAN	Bâtiment des Auxiliaires Nucléaires
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
BASOL	BAse de données sur les sites et SOLs pollués appelant une action des pouvoirs publics
BCI	Bâtiment des Combustibles Irradiés
BCOT	Base Chaude Opérationnelle du Tricastin (installation de maintenance nucléaire – EDF – Bollène)
BEA	Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile
BEAD-air	Bureau Enquêtes Accidents Défense Air
BEA-mer	Bureau d'Enquêtes sur les Accidents en mer
BEA-TT	Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre
BECQUEREL	unité d'activité
BERD	Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement
Bel V	appui technique et filiale de l'AFCN (depuis 2008)
BK	bâtiment abritant la piscine d'entreposage du combustible
BMU	*Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* (ministère fédéral chargé de l'environnement et de la sûreté nucléaire en Allemagne)
BNEN	Bureau de Normalisation d'Équipements Nucléaires
BNFL	*British Nuclear Fuels Limited* (entreprise britannique du secteur nucléaire)
BO	*Bulletin Officiel*
Bq	Becquerel (unité d'activité)
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSF	Bâtiment Stockage Fûts (EDF – CHOOZ)

BSM	Bâtiment de Stockage et de Manutention des matières fissiles (réacteur MASURCA)
BSS	*Basic Safety Standards* (Normes de bases européennes)
BTE	Bâtiment de Traitement des Effluents
BWR	*Boiling Water Reactor* (réacteur à eau bouillante – REB)
CABRI	réacteur de recherche (CEA – Cadarache)
CADA	Commission d'Accès aux Documents Administratifs
CAMARI	Certificat d'Aptitude à Manipuler les Appareils de Radiologie Industrielle
CANR	Comité sur les Activités Nucléaires Réglementaires (AEN) (CNRA en anglais)
CAPRA	Consommation Accrue de Plutonium dans les réacteurs à neutrons RApides (programme de recherche sur la combustion du plutonium – CEA)
CARES	installation d'entreposage sous eau de combustibles usés (CEA – Cadarache)
CASCAD	CASemate de CADarache (installation d'entreposage – CEA – Cadarache)
CCAP	Commission Centrale des Appareils à Pression
CCINB	Commission Consultative des Installations Nucléaires de Base (jusqu'en juillet 2010)
CCSN	Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire du Canada)
CDE	Cessation Définitive d'Exploitation (notion utilisée avant la réforme de 2006 pour qualifier une phase de la vie d'une INB)
CE	Communauté Européenne - « marquage CE » marquage obligatoire et de nature réglementaire pour certains produits dans l'Union européenne, assurant la conformité du produit aux « exigences essentielles » définies par une directive européenne
CEA	Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives
CEDAI	Commission d'Évaluation des Autorisations Internes
CEDRA	Conditionnement et Entreposage de Déchets RAdioactifs (CEA – Cadarache)
CEE	Communauté Économique Européenne
CEE-NU	Commission Économique pour l'Europe des Nations-Unies
CEI	Commission Électrotechnique Internationale
CEIDRE	Centre d'Expertise et d'Inspection dans les Domaines de la Réalisation et de l'Exploitation (EDF)
CELIMENE	ancienne cellule destinée à l'examen des combustibles du réacteur EL3 (CEA – Saclay)
CENAL	CEntrale Nationale d'Alarme (division de l'Office fédéral suisse de la protection de la population : organe technique de la Confédération pour les événements extraordinaires tels que l'accroissement de la radioactivité ou divers autres accidents technologiques)
CENTRACO	CENtre de TRAitement et de COnditionnement de déchets de faible activité (SOCODEI – Marcoule)
CEPN	Centre d'études sur l'Évaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire
CERCA	Compagnie pour l'Étude et la Réalisation des Combustibles Atomiques
CERN	Centre Européen pour la Recherche Nucléaire
CESE	Comité Économique et Social Européen
CETIM	Centre Technique des Industries Mécaniques
CFCa	Complexe de Fabrication de Cadarache (AREVA NC – Atelier MOX)
CGA	Conseil Général des Armées
CGEDD	Conseil général de l'Environnement et du Développement Durable (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie)
CGIET	Conseil Général de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (Ministère de l'Économie et des Finances)
CH	Centre Hospitalier
CHICADE	CHImie Caractérisation des Déchets (CEA – Cadarache)
CHRU	Centre Hospitalier Régional Universitaire
CHSCT	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CIA	Conduite en cas d'Incident ou d'Accident (REP)
CIC	Cellule Interministérielle de Crise
CICNR	Comité Interministériel aux Crises Nucléaires ou Radiologiques
CIDEN	Centre d'Ingénierie Déconstruction Environnement (EDF)

CIESCT	Commission Inter-Entreprises sur la Sécurité et les Conditions de Travail
CIGEO	Centre Industriel de stockage GÉOlogique
CIPN	Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire (EDF)
CIPR	Commission Internationale de Protection Radiologique
CIRC	Centre International de Recherche contre le Cancer (centre faisant partie de l'OMS et implanté à Lyon)
CIRCE	emballage de transfert contenant des effluents organiques radioactifs (CEA – Fontenay-aux-Roses)
CIREA	Commission Interministérielle des Radioéléments Artificiels
CIRIL	Centre Interdisciplinaire de Recherche Ions Lasers (CNRS & CEA – Caen)
CIS bio international	Société spécialisée dans les technologies internationales biomédicales, notamment les produits radiopharmaceutiques
CISSCT	Collège Interentreprises de Sécurité, de Santé et des Conditions de Travail (pour les centrales d'EDF)
CITMD	Commission Interministérielle du Transport des Matières Dangereuses
CL	Concentration Létale (CL X % = Concentration pour un taux de létalité de X %)
ClF_3	trifluorure de chlore
CLI	Commission Locale d'Information
CLIGEET	Commission Locale d'Information auprès des Grands Équipements Énergétiques du Tricastin (nom de la CLI du site du Tricastin depuis 2008)
CLIS	– Comité Local d'Information et de Suivi (nom de la CLI pour les laboratoires souterrains) – Commission Locale d'Information et de Surveillance (nom de la CLI de la centrale de Fessenheim depuis 2009)
CMIR	Cellule Mobile d'Intervention Radiologique
CMS	Cote Majorée de Sécurité (protection contre l'inondation)
CNA	Centrale Nucléaire des Ardennes (réacteur CHOOZ A – EDF)
CNA-D	installation d'entreposage de matériels dans le cadre du démantèlement du réacteur de Chooz A (EDF – CHOOZ)
CNAM	Caisse Nationale d'Assurance Maladie
CNAR	Commission Nationale des Aides dans le domaine Radioactif
CNDP	Commission Nationale du Débat Public
CNE	Commission Nationale d'Évaluation (de l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs)
CNE2	seconde Commission Nationale d'Évaluation (commission mise en place après la loi « déchets » du 28 juin 2006)
CNEN	Centre National d'Équipement Nucléaire (EDF)
CNEPE	Centre National d'Équipement de Production d'Électricité (EDF)
CNPE	Centre Nucléaire de Production d'Électricité (EDF)
CNRA	*Commission on Nuclear Regulatory Activities* (comité sur les activités nucléaires réglementaires de l'AEN)
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CNSC	*Canadian Nuclear Safety Commission* (Autorité de sûreté nucléaire canadienne)
Co	Cobalt
COCT	Conseil d'Orientation sur les Conditions de Travail
COD	Centre Opérationnel Départemental
CODERST	Conseil de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
Codex alimentarius	Code alimentaire : recueil de normes visant la sécurité sanitaire des aliments et la protection des consommateurs élaboré par une commission mise en place par la FAO et l'OMS
CODIRPA	COmité DIRecteur pour la gestion de la phase Post Accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique
CODIS-CTA	Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours – Centre de Traitement de l'Alerte
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
COFREND	Confédération Française pour les Essais Non Destructifs
COFSOH	Comité d'Orientation sur les Facteurs Sociaux, Organisationnels et Humains
COGEMA	COmpagnie GÉnérale des MAtières nucléaires (groupe AREVA, devenue AREVA NC)
COGEMA LOGISTICS	entreprise d'emballage et de transport de matières nucléaires (filiale de COGEMA)

COGIC	Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises
COLEN	Comité de Liaison des Équipements sous pression Nucléaires
COLTI	COmité de Lutte contre le Travail Illégal
COMURHEX	société pour la COnversion de l'URanium en métal et en HEXafluorure (groupe AREVA)
CONCERT	*CONCertation on European Regulatory Tasks* (groupe rassemblant les Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Est et d'Europe de l'Ouest)
COPAT	Comité de Pilotage des Arrêts de Tranche (EDF)
CORE	COopération pour la REhabilitation des conditions de vie dans les territoires contaminés de Biélorussie
COREX	Suite du programme CORE ; analyse du retour d'expérience des actions engagées en Biélorussie par les équipes françaises
COSRAC	Comité d'Orientation et de Suivi des Recherches sur l'Aval du Cycle
COWAM	*Community Waste Management* (« action concertée » du 5e programme cadre de recherche et de développement de l'Union européenne portant sur les processus de décision au plan local en matière de déchets nucléaires)
CO_2	dioxyde de carbone
CP0	premier palier de réacteurs nucléaires de 900 MWe (EDF)
CP1	1re subdivision du palier CPY
CP2	2e subdivision du palier CPY
CPA	Conditions Particulières d'Autorisation (sources de rayonnement)
CPE	Conditions Particulières d'Emploi (sources de rayonnement)
CPP	Circuit Primaire Principal (REP)
CPY	deuxième palier de réacteurs nucléaires de 900 MWe (EDF)
CRAM	Caisse Régionale d'Assurance Maladie
CRIIRAD	Commission de Recherche et d'Information Indépendante sur la RADioactivité
CRLC	Centre Régional de Lutte contre le Cancer
CRPPH	*Committee on Radiation Protection and Public Health* (comité de radioprotection et de santé publique de l'AEN)
CSA	Centre de Stockage de l'Aube (ancien nom du CSFMA)
CSD-B	Conteneur Standard de Déchets Bitumés
CSD-C	Conteneur Standard de Déchets Compactés
CSD-V	Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés
CSFMA	Centre de Stockage des Déchets de Faible et Moyenne Activité (ANDRA)
CSG	Centre de Stockage du Graphite irradié
CSIC	Conseil Supérieur des Installations Classées (remplacé par le CSPRT en 2010)
CSIN	Comité sur la Sûreté des Installations Nucléaires (AEN)
CSLUD	Commission de Sûreté pour les Laboratoires et les Usines (commission placée auprès du DSND, compétente pour les laboratoires et usines nucléaires intéressant la défense)
CSM	Centre de Stockage de la Manche (ANDRA)
CSN	*Consejo de Seguridad Nuclear* (Autorité de sûreté nucléaire de l'Espagne)
CSP	– Circuit Secondaire Principal (REP) – Code de la Santé Publique
CSPRT	Conseil Supérieur de la Prévention des Risques Technologiques (depuis 2010)
CSS	*Commission on Safety Standards* (commission sur les normes de sûreté de l'AIEA)
CST	Comité Scientifique et Technique (Euratom)
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
CSTFA	Centre de Stockage des déchets de Très Faible Activité (ANDRA – Morvilliers - Aube)
CSWG	*Codes and Standards Working Group* (dans le cadre du programme MDEP)
CTC	Centre Technique de Crise
CTCAE	*Common Terminology Criteria for Adverse Events* (« critères de terminologie communs pour les événements hostiles » – critères utilisés pour la classification des effets secondaires des traitements anticancéreux)
CTP	Comité Technique de Proximité
D/E EB	atelier de l'usine d'AREVA NC de La Hague
D/E EDS	Désentreposage/Entreposage des Déchets Solides (AREVA NC – La Hague)
DAC	Décret d'Autorisation de Création (procédure INB)

DAPE	Dossier d'Aptitude à la Poursuite de l'Exploitation (pour les INB)
DCI	Direction de la Communication et de l'Information des publics (ASN)
DCN	Direction des Centrales Nucléaires (ASN)
DDAC	Loi portant Diverses Dispositions d'Adaptation au droit Communautaire
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales (jusqu'en 2010)
DDTEFP	Direction Départementale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (jusqu'en 2010)
DEM	DEMantèlement
DEP	Direction des Équipements sous Pression nucléaires (ASN)
DEU	Direction de l'Environnement et des situations d'Urgence (ASN)
DFD	*Deutsch-Französischer Direktionausschuss* (comité de direction franco-allemand pour les questions de sûreté nucléaire)
DfT	*Department for Transport* (Ministère des Transports du Royaume-Uni)
DFK	*Deutsch-Französische Kommission* (commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires)
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie)
DGAL	Direction Générale de l'Alimentation (Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt)
DGCCRF	Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie)
DGDDI	Direction Générale des Douanes et Droits Indirects (Ministère du Commerce Extérieur)
DGEC	Direction Générale de l'Énergie et du Climat (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et Ministère de l'Économie et des Finances)
DGITM	Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie)
DGOS	Direction Générale de l'Offre de Soins (Ministère des Affaires sociales et de la Santé)
DGPR	Direction Générale de la Prévention des Risques (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie)
DGS	Direction Générale de la Santé (Ministère des Affaires sociales et de la Santé)
DGSCGC	Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises (Ministère de l'Intérieur)
DGSNR	Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (structure centrale de l'ASN jusqu'à la réforme de novembre 2006)
DGT	Direction Générale du Travail (Ministère du Travail, de l'Emploi de la Formation Professionnelle et du Dialogue social)
DG/TREN	Direction Générale de l'énergie et des Transports (Commission européenne)
DHOS	Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins (Ministère des Affaires sociales et de la Santé)
DHUP	Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie)
DIADEM	Déchets Irradiants ou Alpha de DEMantèlement
DICWG	*Digital Instrumentation and Control Working Group* (dans le cadre du programme MDEP)
DIS	Direction des rayonnements Ionisants et de la Santé (ASN)
DIRECCTE	Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi
DIN	Division Ingénierie Nucléaire (EDF)
DOE	*Department of Energy* (département de l'énergie – États-Unis)
DOR	Dossier d'ORientation
DOS	Dossier d'Options de Sûreté (régime des INB)
DOT	*Department of Transportation* (Département des transports – États-Unis)
DPI	Direction Production Ingénierie (EDF)
DPAEP	Direction des Personnels et de l'Adaptation de l'Environnement Professionnel (Ministère de l'Économie et des Finances)
DPN	Division de la Production Nucléaire (EDF)
DPSN	Direction de la Protection et de la Sûreté Nucléaire (CEA)
DQPRM	Diplôme de Qualification de Physique Radiologique et Médicale

DRASS	Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (jusqu'en 2010)
DRC	Direction des déchets, des installations de Recherche et du Cycle (ASN)
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRI	Direction des Relations Internationales (ASN)
DRIEE	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
DSND	Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense (voir ASND)
DTS	Direction du Transport et des Sources (ASN)
DTI	Dose Totale Indicative
DUER	Document Unique d'Évaluation des Risques
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EAN	*European Alara Network* (« réseau ALARA européen » dont l'objectif est de promouvoir la mise en œuvre du principe ALARA)
EACA	*European Association of Competent Authorities on the transport of radioactive material* (association des Autorités européennes compétentes pour le transport de substances radioactives)
EAS	circuit d'Aspersion de Secours dans l'enceinte du bâtiment réacteur (REP)
EBR	Efficacité Biologique Relative
ECS	Évaluations Complémentaires de Sûreté
ECURIE	*European Community Urgent Radiological Information Exchange system* (système européen d'échange d'information sur les urgences radiologiques)
EDE	Circuit de mise en dépression de l'espace entre les deux enceintes d'un réacteur (REP)
EDF	Électricité De France
EDS	Entreposage de Déchets Solides
EEVSE	bâtiment d'Entreposage des Verres (AREVA NC – La Hague)
EEVLH	Extension d'Entreposage des Verres sur le site de La Hague (AREVA NC – La Hague)
EFOMP	*European Federation of Organisations in Medical Physics* (fédération européenne de radiophysiciens)
EGRA	*Expert Group on Regulatory Authorisation* (sous-groupe du CRPPH de l'AEN)
EGRPM	*Expert Group on the Radiological Aspects of the Fukushima Accident*
EIL	Essais InterLaboratoires
EIP	Éléments Importants pour la Protection
EIS	Élément Important pour la Sûreté
ELAN II B	ancienne installation pour la fabrication de sources scellées (CEA – La Hague)
EL3	réacteur à Eau Lourde n° 3 (ancien réacteur expérimental – CEA – Saclay)
EL4	réacteur à Eau Lourde n° 4 (ancienne centrale nucléaire des Monts d'Arrée – EDF – Brennilis)
EL4-D	installation d'entreposage des matériels de la centrale nucléaire des Monts d'Arrée dans le cadre du démantèlement de celle-ci
ENEF	*European Nuclear Energy Forum* (Forum européen sur l'énergie nucléaire)
ENS	*European Nuclear Society* (société européenne d'énergie nucléaire)
ENSI	*Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat* (voir IFSN)
ENSREG	*European Nuclear Safety REgulators Group* (groupe à haut niveau de l'Union européenne sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets – anciennement GHN)
EOLE	réacteur de recherche (CEA – Cadarache)
E.ON	Entreprise de production et de distribution d'électricité et de gaz (Allemagne, divers pays d'Europe et États-Unis)
EP	Enquête Publique
EPA	*Environmental Protection Agency* (agence fédérale pour la protection de l'environnement aux États-Unis)
EPAL	*Emergency Preparedness and Action Levels* (groupe sur l'harmonisation des actions de protection des populations – HERCA)
EPEES	Exercices de Protection et d'Évaluation de la Sécurité
EPFIF	Établissement Public Foncier d'Ile-de-France
EPR	*Evolutionary Pressurized water Reactor* (réacteur à eau pressurisée – nouveau type de réacteur nucléaire développé par AREVA NP)
EPRD	État des Prévisions de Recettes et de Dépenses (« budget » des établissements publics)
EPRUS	Établissement de Préparation et de Réponse aux Urgences Sanitaires

EPS	Étude Probabiliste de Sûreté
ERNET	*Emergency Response NETwork* (réseau de réponse aux demandes d'assistance de l'AIEA)
ERP	Établissement Recevant du Public
ERPAN	réseau européen des Autorités en charge du contrôle de la radioprotection
ERR	*European Radiation Research society* (Association européenne pour la recherche sur les rayonnements)
ESE	Événement Significatif pour l'Environnement
ESP	Équipement Sous Pression
ESPN	Équipement Sous Pression Nucléaire
ESR	Événement Significatif pour la Radioprotection
ESRF	*European Synchrotron Radiation Facility* (synchrotron implanté à Grenoble)
ESS	Événement Significatif pour la Sûreté
EST	Événement Significatif dans le Transport
ETARE	plans d'ETAblissement REpertoriés
ETP	Équivalent Temps Plein
ETPT	Équivalent Temps Plein Travaillé
EURANOS	*EURopean Approach to Nuclear and radiological emergency management and rehabilitation Strategies* (projet de recherche européen sur les stratégies de gestion des situations d'urgence radiologiques et de réhabilitation des sites contaminés)
EURATOM	*EURopean ATOMic energy community treaty* (traité de la Communauté européenne de l'énergie atomique)
EUROCLI	association EUROpéenne de Commissions Locales d'Information et de forums de dialogue européens
EURODIF	usine EUROpéenne d'enrichissement par DIFfusion gazeuse
EUROFAB	FABrication en EUROpe (programme expérimental de fabrication de combustible MOX à partir de plutonium militaire s'inscrivant dans le cadre de l'accord américano-russe de réduction des stocks de plutonium)
EUTERP	*European Training and Education on Radiation Protection Platform*
EVEREST	Évoluer Vers une EntRéE Sans Tenue universelle (entrée en zone contrôlée en bleu de travail – démarche mise en œuvre par EDF)
FA-MA	Faible Activité – Moyenne Activité (déchets de faible ou moyenne activité)
FANR	*Federal Authority for Nuclear regulation* (Autorité de sûreté nucléaire des Émirats Arabes Unis)
FAO	*Food and Agriculture Organization of the united nations* (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FAVL	Faible Activité et Vie Longue (déchets FAVL)
FBFC	société Franco-Belge de Fabrication de Combustibles (Pierrelatte et Romans-sur-Isère)
FDG	FluoroDésoxyGlucose (substance utilisée en médecine nucléaire)
FISA	*FIssion SAfety* (conférences biennales sur la sûreté des réacteurs nucléaires organisées par l'Union européenne)
FLS	Formation Locale de Sécurité
FMA	Faible ou Moyenne Activité (déchets FMA)
FMA-VC	Faible ou Moyenne Activité et Vie Courte (déchets FMA-VC)
FOD	*Field Operations Directorate* (direction du HSE)
FOSSEA	projet du CEA de reprise de déchets entreposés dans des fosses anciennes
FRAMATOME	société de fabrication de chaudières nucléaires (devenue AREVA NP)
FRAMATOME	Framatome – *Advanced Nuclear Power ANP* (société créée par AREVA et SIEMENS pour le développement du nouveau type de réacteur EPR – devenue AREVA NP)
FRAREG	*FRAmatome REGulators* (Association des Autorités de sûreté nucléaire des pays exploitant des centrales de conception française)
FSOH	Facteurs Sociaux Organisationnels et Humains
GALICE	mode de gestion du combustible nucléaire (EDF)
GAMMATEC	Installation d'ionisation (ISOTRON France – Marcoule)
GANIL	Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (Caen)
GB I	usine GEORGES BESSE I (EURODIF)
GB II	usine GEORGES BESSE II
GBq	GigaBecquerel (milliard de Becquerels)

GÉNÉRATION IV	Forum international regroupant dix pays et l'Union européenne en vue de la mise au point de réacteurs nucléaires du futur dits de 4e génération
GEOSAF	*International Project on Demonstrating the Safety of Geological Disposal* (projet de l'AIEA sur la sûreté du stockage géologique profond en phase d'exploitation)
GEP	Groupe d'Expertise Pluraliste
GESI	Groupement français des industries Électroniques de Sécurité Incendie
GFR	*Gas cooled Fast Reactor* (cf. RNR-G)
GIAG	Guide d'Intervention en Accident Grave
GIE	Groupement d'Intérêt Économique
GIF	Génération IV International Forum (cf. GÉNÉRATION IV)
GIMELEC	Groupement des Industries de l'équipement électrique, du contrôle-commande et des services associés
GPE	Groupe Permanent d'Experts (placé auprès de l'ASN)
GPD	Groupe Permanent d'experts pour les Déchets (placé auprès de l'ASN)
GPESPN	Groupe Permanent d'experts pour les Équipements Sous Pression Nucléaires (placé auprès de l'ASN)
GPMED	Groupe Permanent d'experts en radioprotection pour les applications MEDicales des rayonnements ionisants (placé auprès de l'ASN)
GPMDR	Groupe Permanent « Matières et Déchets Radioactifs » (ANCCLI)
GPPA	Groupe Permanent « Territoires – Post accident nucléaire » (ANCCLI)
GPR	Groupe Permanent d'experts pour les Réacteurs nucléaires (placé auprès de l'ASN)
GPRADE	Groupe Permanent d'experts en RADioprotection (industrie, recherche) et en Environnement (placé auprès de l'ASN)
GPT	Groupe Permanent d'experts pour les Transports (placé auprès de l'ASN)
GPU	Groupe Permanent d'experts pour les laboratoires et les Usines nucléaires (placé auprès de l'ASN)
GQA	Groupe des Questions Atomiques (Union européenne)
GRNC	Groupe Radioécologie Nord Cotentin (groupe d'expertise pluraliste créé par l'ASN et les ministères concernés sur la question de l'impact radioécologique des activités nucléaires du Nord Cotentin)
GRS	*Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit* (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire allemande)
GSS	Groupe Sécheur Surchauffeur (REP)
GV	Générateur de Vapeur
GWj	GigaWatt jour (unité d'énergie)
GWj/t	GigaWatt jour par tonne (unité d'énergie volumique)
Gy	Gray (unité de dose absorbée)
G8	Groupe des 8 grands pays industrialisés (Allemagne, Canada, États-Unis, France, Italie, Japon, Royaume-Uni et Russie)
HA	Haute Activité
HAO	Haute Activité Oxyde (atelier HAO : AREVA NC – La Hague)
HARMONIE	ancien réacteur source à neutrons rapides (CEA – Cadarache)
HAS	Haute Autorité de Santé
HA-VL	Haute Activité et Vie Longue (déchets HA-VL)
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
HCTISN	Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (créé par la loi du 13 juin 2006)
HDR	High Dose-Rate
HERCA	*Heads of European Radiological Competent Authorities* (réunion des responsables des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection)
HFD	Haut Fonctionnaire de Défense
HFDS	Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité
HFR	*High Flux Reactor* (réacteur à haut flux – Centre commun de recherche de l'Union européenne – Petten – Pays-Bas)
HIDRA	*Human Intrusion in the context of Disposal of Radioactive Waste* (projet de l'AIEA sur les impacts non intentionnels des activités humaines sur le stockage géologiques profonds)
HPST	loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'Hôpital et relative aux Patients, à la Santé et aux Territoires

HSE	*Health and Safety Executive* (organisme du Royaume-Uni chargé de la prévention des risques technologiques)
HSE/ND	*Health and Safety Executive/Nuclear Directorate* (Autorité de sûreté nucléaire du Royaume-Uni au sein du HSE)
HSK	*Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen* (division principale de la sécurité des installations nucléaires – Autorité de sûreté suisse)
HT	forme gazeuse du tritium
HTO	eau tritiée
HTR	*High Temperature Reactor* (réacteur à neutrons thermiques à haute température)
Hydrotéléray	réseau de mesure en continu de la radioactivité de l'eau des grands fleuves (IRSN)
ICCRB	*International Consultative Committee of Regulatory Bodies* (groupe composé de représentants des Autorités de sûreté d'Allemagne, du Canada, d'Espagne, des États-Unis, de Finlande, de France, d'Italie, du Royaume-Uni et de Suisse, et destiné à conseiller l'Autorité de sûreté ukrainienne pour le site de Tchernobyl)
ICEDA	Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés (EDF)
ICL	Institut de Cancérologie de la Loire
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (installation soumise, du fait de son impact potentiel sur le public et l'environnement, à la réglementation définie par le titre Ier du livre V du code de l'environnement)
ICRU	*International Commission on Radiation Units and measurements* (commission internationale sur les unités et la mesure des rayonnements)
ICSI	Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle
ICSN	Instrument relatif à la Coopération en matière de Sûreté Nucléaire (Union européenne)
IDSP	Indice de Dose de Scanographie Pondéré
IDT	Installation de Découplage et de Transit
IEER	*Institute for Energy and Environmental Research*
IFSN	Inspection Fédérale de la Sécurité Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de la Suisse)
IGAS	Inspection Générale des Affaires Sociales
ILE	*ITER Legal Entity* (organisme international créé pour l'exploitation d'ITER)
ILL	Institut Laue-Langevin (Grenoble)
IMDG	*International Maritime Dangerous Goods code* (code maritime international pour le transport des marchandises dangereuses)
INAPARAD	Inventaire NAtional des PAratonnerres RADioactifs
INB	Installation Nucléaire de Base
INBS	Installation Nucléaire de Base Secrète
INCa	Institut National du Cancer
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des RISques
INES	*International Nuclear and Radiological Event Scale* (échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques)
INEX	*International Nuclear Emergency eXercise* (exercice nucléaire international conduit notamment par l'AEN)
INF	*international code for the safe carriage of packaged Irradiated Nuclear Fuel, plutonium and high-level radioactive wastes on board ships* (code maritime international pour le transport des substances radioactives)
INPO	*Institute of Nuclear Power Operations* (États-Unis)
INRA	*International Nuclear Regulators' Association* (Association internationale des responsables des Autorités de sûreté nucléaire, regroupant les Autorités d'Allemagne, du Canada, d'Espagne, des États-Unis, de la France, du Japon, du Royaume-Uni et de la Suède)
INRS	Institut National de Recherche et Sécurité
INSAG	*International Nuclear Safety Advisory Group* (groupe international pour la sûreté nucléaire – AIEA)
INSERM	Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
INSTN	Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (CEA)
InVS	Institut de Veille Sanitaire
IONISOS	entreprise exploitation des installations d'ionisation
IOTA	Installations, Ouvrages, Travaux et Activités
IPA	Instrument d'assistance à la Pré-Accession (Union européenne)
IPN	Institut de Physique Nucléaire (Orsay)
IRE	Institut national des RadioÉléments (Fleurus – Belgique)

IRCA	IRradiateur de Cadarache (CEA – Cadarache)
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
IRPA	*International Radiation Protection Association* (Association internationale des sociétés de radioprotection)
IRRS	*Integrated Regulatory Review Service* (mission d'expertise sur l'organisation d'une Autorité de sûreté nucléaire organisée par l'AIEA)
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ISIS	réacteur de recherche (CEA – Saclay)
ISO	*International Standard Organisation* (organisation internationale de normalisation)
ISOE	*Information System on Occupational Exposure* (système d'information de l'OCDE sur la radioexposition professionnelle)
ISOTRON	entreprise exploitant des installations d'ionisation
ISWG	*Issue Specific Working Group* (dans le cadre du programme MDEP)
ITER	*International Thermonuclear Experimental Reactor* (projet de réacteur expérimental international de fusion nucléaire qui sera implanté à Cadarache)
JAA	*Joint Aviation Authorities* (« autorités aéronautiques communes » : Association réunissant les Autorités aéronautiques nationales des pays européens et rattachée à la Conférence Européenne de l'Aviation Civile)
JAR	*Joint Aviation Requirement* (« règles aéronautiques communes » élaborées par JAA)
JAR-OPS	règles élaborées par JAA relatives à l'exploitation des avions
JEPP	Jour Équivalent Pleine Puissance
JFR	Journées Françaises de Radiologie (congrès organisé annuellement par la SFR)
JNES	*Japan Nuclear Energy Safety organisation* (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire du Japon)
JO	Journal Officiel
KEY	expérimentation de scellement des galeries par réalisation d'une « clé d'ancrage » (ANDRA – Bure)
KEPCO	*Kansai Electric Power Company* (société japonaise de production d'électricité)
KINS	*Korean Institute of Nuclear Safety* (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire de Corée du Sud)
kW	kiloWatt
LAMA	Laboratoire d'Analyse des Matériaux Actifs (CEA – Grenoble)
LCC	Laboratoire Central de Contrôle qualité des produits (AREVA NC – La Hague)
LCIE	Laboratoire Central des Industries Électriques (bureau Veritas)
LCPu	Laboratoire de Chimie du Plutonium (CEA – Fontenay-aux-Roses)
LDAC	Laboratoire de Découpage d'Assemblages Combustibles (CEA – Cadarache)
LDR	*Low Dose-Rate*
LECA	Laboratoire d'Examen des Combustibles Actifs (CEA – Cadarache)
LECI	Laboratoire d'Essai sur Combustibles Irradiés (CEA – Saclay)
LEFCA	Laboratoire d'Études et de Fabrications expérimentales de Combustibles nucléaires Avancés (CEA – Cadarache)
LEP	*Large Electron Positron collider* (grand collisionneur d'électrons et positons – CERN – Genève)
LFR	*Lead cooled Fast reactor* (réacteur à neutrons rapides refroidi au plomb)
LHA	Laboratoire de Haute Activité (CEA – Saclay)
LHC	*Large Hadron Collider* (grand collisionneur de hadrons – CERN – Genève)
LI	Limite Indicative (fixée par le *Codex Alimentarius* pour la présence de radionucléides dans les denrées alimentaires)
LIDEC	Laboratoire Intégré D'Expertise du CEIDRE (EDF)
LOLF	Loi Organique relative aux Lois de Finances
LPC	Laboratoire de Purification Chimique (AREVA NC – Cadarache)
LUDD	Laboratoires, Usines, Déchets et Démantèlement
LURE	Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Électromagnétique (CNRS – Orsay)
MAD	Mise à l'Arrêt Définitif
MAD/DEM	Mise à l'Arrêt Définitif et Démantèlement (procédure INB)

MAGENTA	MAGasin d'ENTreposage Alvéolaire (installation d'entreposage de matières nucléaires – CEA – Cadarache)
MAPu	Moyenne Activité Plutonium (atelier MAPu : AREVA NC – La Hague)
MARN	Mission d'Appui à la gestion du Risque Nucléaire (Ministère de l'Intérieur/DSC)
MAS alpha	effluents alpha de Moyenne Activité Spéciaux
MASURCA	MAquette de SURgénérateur à CAdarache (réacteur de recherche – CEA – Cadarache)
MAU	Moyenne Activité Uranium (atelier MAU : AREVA NC – La Hague)
MA-VL	Moyenne Activité Vie Longue (déchets)
MBq	MégaBecquerel (million de Becquerels)
MCMF	Magasin Central des Matières Fissiles (magasin de stockage d'uranium enrichi et de plutonium : CEA – Cadarache)
MDEP	*Multinational Design Evaluation Program* (initiative multinationale dont le secrétariat est assuré par l'AEN et qui vise à mutualiser les connaissances des Autorités de sûreté qui auront la responsabilité de l'évaluation réglementaire de nouveaux réacteurs)
MDG	atelier de découpe des gros composants (EDF – Creys-Malville – Isère)
MDS	atelier de Minéralisation Des Solvants organiques (AREVA NC – La Hague)
MDSB	unité de Minéralisation Des Solvants B (AREVA NC – La Hague)
M€	Million d'euros
MEA	Mission Expertise et Animation (ASN)
MEAH	Mission nationale d'Expertise et d'Audit Hospitaliers
MEDDE	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (depuis novembre 2012)
MELOX	usine de fabrication de combustible MOX (Marcoule)
MELUSINE	réacteur de recherche (CEA – Grenoble)
MERM	Manipulateur en ÉlectroRadiologie Médicale
METI	*Ministry of Economy, Trade and Industry* (Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie du Japon)
MeV	Méga électron Volt
MEXT	*Ministry of Education, culture, sports, science and Technology* (Ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et de la Technologie du Japon)
MHI	*Mitsubishi Heavy Industries, Ltd* (entreprise japonaise de l'industrie mécanique lourde, notamment dans le domaine des centrales nucléaires)
MIMAUSA	Mémoire et Impact des Mines d'urAniUm : Synthèse et Archive (programme pour l'inventaire des sites miniers d'uranium)
MINERVE	réacteur de recherche (CEA – Cadarache)
MIR	Magasins InterRégionaux de combustibles (EDF – Bugey et Chinon)
MMS	Moyen Mobile de Secours
MoO_3	oxyde de molybdène
MOST	*Ministry of Science and Technology* (Ministère des Sciences et de la Technologie – Autorité de sûreté nucléaire de Corée du sud)
MOX	combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium
MSNR	Mission de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (MEDDE/DGPR)
MSR	*Molten Salt Reactor* (réacteur à neutrons thermiques à sels fondus)
mSv	milliSievert (millième de Sievert)
MTI	Modifications Temporaires des Installations
MTMD	Mission du Transport des Matières Dangereuses
MWe	MégaWatt électrique (unité de puissance électrique)
N4	palier de réacteurs nucléaires de 1 450 MWe (EDF)
NATURA 2000	ensemble de sites naturels protégés en application des directives européennes sur les oiseaux et sur les « habitats naturels »
NCACG	*National Competent Authority Coordination Group* (groupe de coordination des Autorités compétentes – AIEA)
NECSA	Nuclear Energy Corporation of South Africa (organisme public sud-africain de recherche et de développement dans le domaine de l'énergie nucléaire)
NERSA	société « centrale nucléaire européenne à neutrons rapides SA » (ancien exploitant de SUPERPHÉNIX)
NF	– *Naeglaria Fowleri* (espèce d'amibes) – Norme Française
nGy	nanoGray (milliardième de Gray)
NII	*Nuclear Installations Inspectorate* (inspection des installations nucléaires, au sein du HSE – Royaume-Uni)

NMA	Niveaux Maximaux Admissibles (pour la contamination radioactive des denrées alimentaires ou des aliments du bétail)
NNR	*National Nuclear Regulator* (Autorité de sûreté nucléaire d'Afrique du sud)
NNSA	*National Nuclear Safety Administration* (Autorité de sûreté nucléaire de la Chine)
NORM	*Naturally Occurring Radioactive Materials* (matières premières naturellement radioactives)
NOx	oxydes d'azote
NPH	atelier de déchargement et d'entreposage des éléments combustibles usés (usine UP2 800 – AREVA NC – La Hague)
NRA	*Nuclear Regulation Authority* (Autorité de sûreté nucléaire du Japon)
NRBC	Nucléaire Radiologique Biologique Chimique
NRC	*Nuclear Regulatory Commission* (Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis)
NRD	Niveau de Référence Diagnostique
NRPA	*Norwegian Radiation Protection Authority* (Autorité de sûreté norvégienne)
NRR	*Nuclear Reactor Regulation* (structure de l'Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis chargée de la sûreté des réacteurs)
NSSG	*Nuclear Safety and Security Group* (groupe de sûreté nucléaire du G8)
nSv	nanoSievert (milliardième de Sievert)
NSWG	*Nuclear Safety Working Group* (groupe de sûreté nucléaire du G7)
NUSSC	*NUclear Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté des réacteurs nucléaires)
NuPEER	*Nuclear Pressure Equipment Expertise & Regulation* (symposium sur les équipements nucléaires sous pression)
OA	Organisme Agréé (pour le contrôle)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OCT	Occlusion Chronique Totale
OEEI	Obtenir un État Exemplaire des Installations (projet d'EDF)
OFSP	Office Fédéral de la Santé Publique (Suisse)
OIT	Organisation Internationale du Travail (ONU)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé (ONU)
ONERA	Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales
ONR	*Office for Nuclear Regulation*
ONU	Organisation des Nations Unies
OPAL	Outil de sensibilisation des acteurs locaux aux problématiques Post-Accidentelles
OPECST	Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques
OPERA	Observatoires Permanents de la Radioactivité de l'environnement
OPMAD	Opérations Préparatoires de Mise à l'Arrêt Définitif
ORCADE	projet mis en place par AREVA NC en vue du démantèlement d'installations de La Hague
ORL	Oto-Rhino-Laryngologie
ORPHEE	réacteur de recherche (CEA – Saclay)
ORSEC	ORganisation de la Réponse de la SÉcurité Civile (plan général d'organisation des secours en cas de catastrophe établi par l'État au niveau départemental ou de la zone de défense, ou d'une préfecture maritime)
OSART	*Operational SAfety Review Team* (mission d'évaluation de la sûreté en exploitation des centrales nucléaires organisée par l'AIEA)
OSIRIS	réacteur de recherche (CEA – Saclay)
OSPAR	convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est, signée en 1992, unissant et mettant à jour les conventions d'OSlo de 1972 et de PARis de 1974
OSRDE	Observatoire Sûreté Radioprotection Disponibilité Environnement (EDF)
P4	premier palier de réacteurs nucléaires de 1 300 MWe (EDF)
P'4	deuxième palier de réacteurs nucléaires de 1 300 MWe (EDF)
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur (région)
PAI	Plan d'Action Incendie
PAP	Projet Annuel de Performance (dans le cadre de la LOLF, document annexé au projet de loi de finances et présentant notamment, pour un programme donné, les objectifs poursuivis et les résultats attendus pour les différentes actions du programme)
PAREX	Post-Accidentel Retour d'EXpérience

PASEPRI	Plan d'Action pour la Surveillance de l'Exposition des Patients aux Rayonnements Ionisants
PBMR	*Pebble Bed Modular Reactor* (projet de réacteur de 4e génération – Afrique du sud)
PC	Poste de Commandement
PCC	Poste de Commandement Contrôle
PCD	Poste de Commandement de Direction
PCL	Poste de Commandement Local (conduite installation)
PCM	Poste de Commandement Moyens (logistique)
PCR	Personne Compétente en Radioprotection
PCRD	Programme Cadre de Recherche et Développement
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PDD	Plan De Développement (ANDRA)
PDR	*Pulsed Dose-Rate*
PÉGASE	installation d'entreposage de combustibles irradiés et de substances radioactives (CEA – Cadarache)
PET	*Positron Emission Tomography* (cf. TEP)
PETSCAN	cf. TEPSCAN
PF	Produits de Fission
PHARE	*Poland and Hungary Assistance for Reconstruction of Economy* (programme d'aide de l'Union européenne aux pays d'Europe centrale et orientale)
PHÉBUS	réacteur de recherche (CEA – Cadarache)
PHÉNIX	réacteur à neutrons rapides (CEA – Marcoule)
PHIL	accélérateur linéaire d'électrons (CNRS – Orsay)
PIGD	Programme Industriel de Gestion des Déchets
PIRATE	Plans d'intervention qui s'intègrent dans un dispositif global de vigilance, de prévention, de protection et de lutte contre le terrorisme
PIRATOME	plan de défense visant à contrer l'emploi malveillant ou la menace d'emploi malveillant de matières radioactives ou nucléaires contre les personnes, l'environnement ou les biens
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PMSI	Programme Médicalisé des Systèmes d'Information
PNGMDR	Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (institué par la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs)
PNSE	Plan National Santé Environnement (plan de réduction des effets des atteintes à l'environnement sur l'état de santé de la population)
POES	Programmes des Opérations d'Entretien et de Surveillance
POPM	Plan d'Organisation de la radioPhysique Médicale
POSÉIDON	installation d'irradiation (CEA – Saclay)
PPI	Plan Particulier d'Intervention (plan de secours spécifique établi par l'État visant des risques liés à l'existence et au fonctionnement d'installations ou d'ouvrages déterminés)
PRECIS	Programme de Reprise des Éléments Combustibles Irradiés entreposés en massif
PRER	Pôle de Radioprotection Environnement et Risques
PRI	Protection Radiologique Intégrée
PRISME	Projet Rinçage Intensif Suivi de la Mise à l'air Eurodif
PROCEDE	installation de recherche en démantèlement (CEA – Fontenay-aux-Roses)
PROSPER	*Peer Review of the effectiveness of experience feedback system* (mission d'expertise sur l'organisation du retour d'expérience dans les centrales nucléaires, organisée par l'AIEA)
PSP	Plan Stratégique Pluriannuel
PSRPM	Personne Spécialisée en RadioPhysique Médicale
PSS	Plan de Secours Spécialisé
PSS-TMR	Plan de Secours Spécialisé Transport de Matières Radioactives
PTB	Plage de Travail Basse (REP)
PTD	Palier Technique et Documentaire
PTR	réservoir d'eau borée (REP)
PUI	Plan d'Urgence Interne (plan établi par l'exploitant d'une INB en prévision de la gestion d'une crise)
PuO_2	oxyde de plutonium
PU-TMR	Plan d'Urgence applicable aux Transports de Matières Radioactives
PV	Procès-Verbal
R7	atelier de vitrification (AREVA NC – La Hague)
RADWASS	*RADioactive WAste Safety Standards* (AIEA)

RAMG	*Regulatory Assistance Management Group* (groupe mis en place par la Commission européenne pour la conseiller sur les demandes d'assistance techniques des Autorités de sûreté nucléaire des États d'Europe de l'est)
RANET	*Response Assistance NETwork* (réseau de réponse aux demandes d'assistance en cas d'urgence radiologique – AIEA)
RAPSODIE	ancien réacteur expérimental à neutrons rapides (CEA – Cadarache)
RASSC	*RAdiation Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté radiologique)
RaSSIA	*Radiation Safety and Security Infrastructure Appraisal* (mission d'évaluation de l'AIEA sur l'organisation des Autorités chargées de la radioprotection)
RCC	Règles de Conception et de Construction
RCC-E	RCC pour les matériels Électriques
RCC-G	RCC pour le Génie civil
RCC-M	RCC pour les matériels Mécaniques
RCD	Reprise et Conditionnement des Déchets
RCMI	Radiothérapie Conformationnelle avec Modulation d'Intensité
RCN	loi RCN : loi relative à la Responsabilité Civile dans le domaine de l'énergie Nucléaire
RCV	système de contrôle Chimique et Volumétrique (REP)
REB	Réacteur à Eau Bouillante
REC II	atelier de Réception, Expédition et Contrôle des conteneurs d'hexafluorure d'uranium (usine GEORGES BESSE II)
REDT	Réacteur d'Étude et de Développement Technologique
REP	Réacteur à Eau sous Pression
RESERVOIR	installation d'entreposage des effluents radioactifs aqueux (CEA – Saclay)
REX	Retour d'EXpérience
RFS	Règle Fondamentale de Sûreté
RGE	Règles Générales d'Exploitation
RGSE	Règles Générales de Surveillance et d'Entretien
RHF	Réacteur à Haut Flux (Institut Laue-Langevin – Grenoble)
RIA	*Radio Immunology Assay* (Radio-immunologie)
RIC	*Regulatory Information Conference* (conférence annuelle publique organisée par l'Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis)
RID	Règlement International concernant le transport des marchandises Dangereuses par chemin de fer
RIFE	*Radioactivity in Food Environnement* (rapport britannique sur la radioactivité dans la chaîne alimentaire et l'environnement)
RIS	circuit d'Injection de Sécurité (REP)
RIV	Radiothérapie Interne Vectorisée
RIVM	institut national de santé publique et d'environnement (néerlandais)
RJH	Réacteur Jules Horowitz (réacteur d'irradiation – CEA – Cadarache)
RM2	Laboratoire de RadioMétallurgie n° 2 (CEA – Fontenay-aux-Roses)
RNMRE	Réseau National de Mesures de la Radioactivités dans l'Environnement
RNR	Réacteur à Neutrons Rapides
RNR-G	Réacteur à Neutrons Rapides refroidi au Gaz
RNR-Na	Réacteur à Neutrons Rapides refroidi au sodium
ROI	Renouvellement de l'Outil Industriel
ROTONDE (la)	projet d'installation de gestion des déchets solides (CEA – Cadarache)
RPE	*Radiation Protection Expert*
RPO	*Radiation Protection Officer*
RPII	*Radiological Protection Institute of Ireland* (Institut irlandais de protection radiologique)
RPS	Rapport Préliminaire de Sûreté (procédure INB)
RRA	système de Refroidissement du Réacteur à l'Arrêt (REP)
RRI	circuit de Réfrigération Intermédiaire (REP)
RSE-M	Règles de Surveillance en Exploitation des matériels Mécaniques
RSN	Règlement relatif à la Sécurité des Navires
RTE	société gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité
RTN	*Rostekhnadzor* (Autorité de sûreté nucléaire russe, rattachée au Service fédéral de contrôle industriel, environnemental et nucléaire)
RTSG	*Radioactive Transport Study Group* (groupe de travail de l'AIEA sur le transport de substances radioactives)

RTGV	Rupture de Tube de Générateur de Vapeur
RTR	*Research and Test Reactors* (assemblages combustibles dits « aluminures » utilisés dans des réacteurs de recherche)
RTV	Rupture de Tuyauterie Vapeur
RUS	Réacteur Universitaire de Strasbourg (Université Louis Pasteur – Strasbourg)
RWMC	*Radioactive Waste Management Committee* (comité de l'AEN réunissant les Autorités de sûreté nucléaire et les organismes chargés de la gestion des déchets)
RX	Rayons X
R & D	Recherche et Développement
SCR	Service Compétent en Radioprotection
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SAPPRE	Système d'Appel des Populations en Phase REflexe
SARnet	*Severe Accident Research network* (réseau européen de recherche sur les accidents graves)
SATURNE	ancien accélérateur de particules (CEA – Saclay)
SCWR	*SuperCritical Water Reactor* (réacteur à neutrons thermiques à eau supercritique)
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SEC	circuit d'Eau brute Secourue (REP)
SEI	Seuil des Effets Irréversibles
SEIVA	Structure d'Échange et d'Information sur VAlduc (Association créée auprès du centre du CEA de Valduc)
SEL	Seuil des Effets Létaux
SEPTEN	Service Études et Projets Thermiques Et Nucléaires (EDF/DIN)
SET	Société d'Enrichissement du Tricastin
SEVESO	Directive « Seveso II » : nom donné à la directive n° 96/82 du Conseil de l'Union européenne du 9 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (en référence au lieu d'un accident survenu en 1976 sur une usine chimique)
SFBMN	Société Française de Biophysique et de Médecine Nucléaire
SFEN	Société Française d'Énergie Nucléaire
SFMN	Société Française de Médecine Nucléaire et d'imagerie moléculaire
SFPM	Société Française de Physique Médicale
SFR	Société Française de Radiologie
SFRO	Société Française de Radiothérapie Oncologique
SFRP	Société Française de RadioProtection
SG	Secrétariat Général (ASN)
SGAE	Secrétariat Général des Affaires Européennes
SGDN	Secrétariat Général de la Défense Nationale (jusqu'en 2009)
SGDSN	Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale (depuis 2010)
SHFJ	Service Hospitalier Frédéric Joliot (service du CEA implanté à l'hôpital d'Orsay – Essonne)
SI-ASN	Système d'Information de l'Autorité de Sûreté Nucléaire
SICN	Société Industrielle de Combustible Nucléaire
SIEVERT	– unité de dose équivalente et unité de dose efficace (Sv) – Système Informatisé d'Évaluation par Vol de l'Exposition au Rayonnement cosmique dans les Transports aériens
SIGIS	Système d'Information de la Gestion et de l'Inventaire des Sources
SILOE	réacteur de recherche (CEA – Grenoble)
SILOETTE	réacteur de recherche (CEA – Grenoble)
SIRLaF	Société Internationale de Radiobiologie de Langue Française
SISE-Habitat	Système d'Information Santé Environnement sur l'habitat
SISERI	Système d'Information Santé Environnement Rayonnements Ionisants
SISE-Eau	Système d'Information Santé Environnement-Eau
SITA FD	entreprise de traitement et de stockage des déchets « ultimes » et des terres polluées (groupe SITA)
SITOP	*SITe Optimisation* (projet SITOP de AREVA NC La Hague)
SMHV	Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable
SMP	*Sellafield MOx Plant* (usine de production de combustible MOx de la société BNFL à Sellafield)
SMQ	Système de Management de Qualité

SMS	Séisme Majoré de Sécurité
SNM	Système Nucléaire Militaire (système d'armes conçu ou adapté pour mettre en œuvre une arme nucléaire, ou navire militaire à propulsion nucléaire)
SNR	Société Nouvelle du Radium (ancienne société ayant exercé une activité d'extraction du radium et ayant laissé des sites pollués après sa disparition)
SNRIU	*State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine* (Autorité de sûreté nucléaire d'Ukraine)
SOC	Stockage Organisé des Coques (AREVA NC – La Hague)
SOCATRI	SOCiété Auxiliaire du TRIcastin (société exploitant une installation d'assainissement et de récupération d'uranium du groupe AREVA à Bollène – Vaucluse)
SOCODEI	SOciété pour le COnditionnement des Déchets et Effluents Industriels (groupe EDF)
SOLEIL	Source Optimisée de Lumière d'Énergie Intermédiaire du LURE (synchrotron implanté à Saint-Aubin, Essonne)
SOMANU	SOciété de MAintenance NUcléaire (groupe AREVA – Maubeuge)
SOx	oxydes de soufre
SPF	Station d'entreposage de Produits de Fission (AREVA NC – La Hague)
SPIN	SéParation et INcinération en réacteur (programme de recherche sur l'incinération des actinides – CEA)
SPIRAL	Source de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne (GANIL – Caen)
SPPPI	Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques Industriels (structures locales multipartites de concertation sur les pollutions et les risques industriels)
SPRA	Service de Protection Radiologique des Armées
SPF	Stockage de Produits de Fission (ateliers SPF – AREVA NC – La Hague)
SPS	*Super Proton Synchrotron* (super synchrotron à protons – CERN – Genève)
SSI	*StatensSträlskyddsInstitut* (Autorité de radioprotection suédoise)
SSM	*Sträl säkerhets myndigheten* (Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection suédoise)
STA	*Science and Technology Agency* (Japon)
STAR	Station de Traitement, d'Assainissement et de Reconditionnement (CEA – Cadarache)
STD	Station de Traitement des Déchets
STE	– Spécifications Techniques d'Exploitation – Station de Traitement des Effluents
STED	Station de Traitement des Effluents et des Déchets
STEDS	Station de Traitement des Effluents et des Déchets Solides
STEG	Société Tunisienne de l'Électricité et du Gaz
STEL	Station de Traitement des Effluents Liquides
STELLA	projet de station de traitement des effluents liquides actifs (CEA – Saclay)
STUK	*Säteilyturvakeskus* (Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection finlandaise)
SÚJB	*Státní Uřad pro Jadernou Bezpečnost* (Autorité de sûreté nucléaire tchèque)
SUPERPHÉNIX	réacteur nucléaire à neutrons rapides en cours de démantèlement (Creys-Malville – Isère)
SUPPORT	Installation de traitement d'effluents et d'entreposage de déchets en démantèlement (CEA – Fontenay-aux-Roses)
Sv	Sievert (unité de dose équivalente et unité de dose efficace)
T7	atelier de vitrification (AREVA NC – La Hague)
TACIS	*Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States* (programme d'aide de l'Union européenne aux pays de l'ex-URSS)
TAR	Tour Aéro-Réfrigérante
TBq	TéraBecquerel (1012 Becquerels)
TCSP	Transport en Commun en Site Propre
TDM	TomoDensitoMètre
TE	atelier Transfert et Échantillonnage (AREVA NC – Tricastin)
TELEHYDRO	réseau de suivi en continu de la radioactivité des eaux usées des grandes villes (IRSN)
TELERAY	réseau de mesure de la radioactivité ambiante (IRSN)
TEMP	Tomographie par Émission MonoPhotonique
TEMP-TDM	Tomographie par Émission MonoPhotonique couplée à une TomoDensitoMètrie
TENORM	*Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials* (matières premières dont la concentration en radionucléides a été accrue par un procédé industriel mais qui ne sont pas utilisées pour leurs propriétés fissiles, fusibles ou fertiles)

TEP	Tomographie par Émission de Positons
TEP-TDM	Tomographie par Émission de Positons associée à un TomoDensitoMètre
TEPCO	exploitant électrique japonais
TEPSCAN	caméra TEP couplée à un scanographe
TFA	Très Faible Activité (déchets TFA)
TGAP	Taxe Générale sur les Activités Polluantes
THA	Très Haute Activité
TMD	Transport de Matières Dangereuses
TMP	Traitement de Matière Plutonifère
TMR	Transport de Matières Radioactives
TN International	filiale d'AREVA NC spécialisée dans l'emballage, le transport et l'entreposage de matières nucléaires
TNA	installation de Traitement du sodium (NA) (EDF – Creys-Malville – Isère)
TRANSAS	*TRANsport Safety Appraisal Service* (mission organisée par l'AIEA pour l'évaluation de l'organisation relative au transport de matières radioactives et de l'application de la réglementation internationale dans ce domaine)
TRANSSC	*TRANsport Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté des transports de matières radioactives)
TSN	loi TSN : Loi du 13 juin 2006 relative à la Transparence et à la Sécurité en matière Nucléaire
TSR	Transport de Substances Radioactives
TU5	installation du cycle du combustible (AREVA NC – Pierrelatte)
TVO	Teollisuuden Voima Oy (société d'électricité finlandaise)
UAlx	mélange d'uranium et d'aluminium
UCD	Unité Centralisée de Traitement des Déchets Alpha (AREVA NC – La Hague)
UE	Union Européenne
UF_4	tetrafluorure d'uranium
UF_6	hexafluorure d'uranium
UFC	*Unité Formant Colonie* (l'UFC par litre est l'unité utilisée pour la mesure de la concentration des légionelles)
ÚJD	*Úrad Jadrového Dozoru* (Autorité de sûreté nucléaire de Slovaquie)
UKEA	*United Kingdom Environmental Agency* (Agence de l'environnement du Royaume-Uni, pour l'Angleterre et le Pays de Galles)
ULYSSE	réacteur « école » (CEA – Saclay)
UMo	alliage d'Uranium et de Molybdène
UMoSnAl	alliage d'Uranium, de Molybdène, d'étain et d'Aluminium
UNE	Uranium Naturel Enrichi
UNGG	Uranium Naturel-Graphite-Gaz (ancienne filière de réacteurs nucléaires)
UNIE	UNité d'Ingénierie en Exploitation (EDF)
UNSCEAR	*United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* (Comité scientifique des Nations Unies sur les sources et effets des rayonnements ionisants)
UOX	combustible à base d'oxyde d'uranium
UP2-400	1re unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague)
UP2-800	unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague)
UP3	unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague)
URE	Uranium de Retraitement Enrichi (assemblages combustibles)
USIE	*Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies* – (outil proposé par l'AIEA aux pays membres pour la notification d'événement nucléaire survenant sur leur territoire)
UTE	Union Technique de l'Électricité
UTM	Unité de Traitement de la Monazite
UTO	Unité Technique Opérationnelle (EDF)
UO_2	oxyde d'uranium
$UO_2(NO_3)_2$	nitrate d'uranyle
U_3O_8	sesquioxyde d'uranium
VATESI	*Valstybiné ATominés Energetikos Saugos Inspekcija* (Autorité de sûreté nucléaire lituanienne)
VC	à Vie Courte
VD	Visite Décennale
VD1	1re Visite Décennale
VD2	2e Visite Décennale
VD3	3e Visite Décennale
VD4	4e Visite Décennale

VDS	Visite De Surveillance
VHTR	*Very High Temperature Reactor* (réacteur à neutrons thermiques à très haute température)
VICWG	*Vendor Inspection Cooperation Working Group* (dans le cadre du programme MDEP)
VP	Visite Partielle
VVP	Vanne d'arrêt vapeur
W	usine du cycle du combustible (AREVA NC – Pierrelatte)
WANO	*World Association of Nuclear Operators* (Association mondiale des exploitants de réacteurs nucléaires)
WASSC	*WAste Safety Standards Committee* (comité de l'AIEA sur les normes pour la sûreté de la gestion des déchets radioactifs)
WATRP	*Waste management Assessment and Technical Review Programme* (expertise AIEA)
WENRA	*Western European Nuclear Regulators' Association* (Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'ouest, étendue en 2003 à tous les États « nucléaires » membres de l'Union européenne ou en cours de négociations d'adhésion à cette date)
WGIP	*Working Group on Inspection Practices* (groupe de travail sur les pratiques d'inspection – AEN)
WGWD	*Working Group on Waste and Decommissioning* (groupe de travail sur les déchets et le démantèlement – WENRA)
WNA	*World Nuclear Association*
WNTI	*World Nuclear Transport Institute* (regroupement industriel dans le secteur des matières radioactives)
WPAQ	*Working Party on Atomic Questions* (groupe de travail sur les questions atomiques du Conseil de l'Union européenne)
WPNEM	*Working Party on Nuclear Emergency Matters* (groupe de travail sur les urgences nucléaires au sein de l'AEN)
ZEP	Zone d'Éloignement des Populations
ZGDS	Zone de Gestion des Déchets Solides (CEA – Saclay)
ZGEL	Zone de Gestion des Effluents Liquides radioactifs (CEA – Saclay)
ZIIS	Zone pour l'Implantation des Installations de Surface (pour le stockage de déchets en couche géologique profonde)
ZIRA	Zone d'Intérêt pour la Reconnaissance Approfondie (pour le stockage de déchets en couche géologique profonde)
ZPP	Zone de Protection des Populations
ZS	Zone de Surveillance des produits et denrées alimentaires (après un accident nucléaire)
ZST	Zone de Surveillance renforcée des Territoires

Crédit photos

L'éditorial, l'ASN, l'année 2013, les éléments marquants – p. 4-14 : ASN/L. Perenom ; p. 8-9-25-32 : ASN/N. Robin ; p. 18-19-27-38 : ASN ; p. 19 : EDF/J.-L. Dias ; p. 21 : ASN/S. Calvet/Abaca ; p. 23 : ASN/Appa/E. Barrière ; p. 29 : G. Maisonneuve/ IRSN ; p. 31 : D. Calma/IAEA ; p. 32 : ASN/F. Pieau/Abaca ; p. 35 : ASN/F. Demange/Abaca ; p. 37 : Socodei ; p. 41 : E. Larrayadieu/Interlinks image ; p. 43 : CEA ; p. 45 : E. Stanislas/ CEA ; p. 46 : ASN/N. Gouhier/Abaca.

Chapitre 1 – p. 48-49 : EDF/J.-L. Dias ; p. 54 : Inserm.
Chapitre 2 – p.68-69 : ASN/S. Calvet/Abaca ; p. 79-80-81-83-88 : ASN. p. 80-81 : ASN/ L. Perenom.
Chapitre 3 – p.94-95 : ASN/Appa/E. Barrière ; p. 106 : ASN ; p. 112 : ASN/R. Soberska ; p. 128 : Socodei.
Chapitre 4 – p. 134-135-138-144 : ASN/N. Robin ; p. 150 : ASN ; p. 160 : IRSN.
Chapitre 5 – p. 166-167-170 : ASN ; p. 182 : ASN/S. Calvet/Abaca.
Chapitre 6 – p. 184-185-191 : G. Maisonneuve/IRSN ; p. 188 - 191-195 : ASN.
Chapitre 7 – p. 206-207 : D. Calma/IAEA. p. 214 : GRS ; p. 216 : Commission européenne ; p. 221 : NRA ; p. 224 : ASN.
Chapitre 8 – p. 230-231 : ASN/N. Robin ; p. 236-242-245-253-262-269-277-284-286 : ASN ; p. 274 : ASN/F. Pieau/Abaca.
Chapitre 9 – p. 290-291 : ASN/F. Pieau/Abaca ; p. 297 : ASN ; p. 300 : D.Viet ; p. 300 : Vero GmbH ; p. 303 : Centre Alexis Vautrin ; p.311 : ASN.
Chapitre 10 – p. 314-315-318 : ASN/F. Demange/Abaca ; p. 320 : Inserm ; p. 322 : B. Collin/ Douanes françaises ; p. 332 : ASN ; p. 336 : CIRALE/ENVA.
Chapitre 11 – p. 338-339 : Socodei ; p. 344-350-353 : ASN
Chapitre 12 – p. 356-357-365-381-384 : ASN ; p. 365 : ASN/N. Robin ; p. 367 : EDF/ T. D'Aram de Valada ; p. 367 : EDF/B. Conty ; p. 370 : EDF/A. Soubigou ; p. 373 : www.master-prnt.com.
Chapitre 13 – p. 406-407 : E. Larrayadieu/Interlinks image ; p. 413 : AREVA /C. Delestrade ; p. 415-419 : AREVA ; p. 420-424 : ASN.
Chapitre 14 – p. 426-427-433 : CEA ; p. 442 : Institut Laue-Langevin (ILL) ; p. 443 : ITER organization.
Chapitre 15 – p. 448-449 : E. Stanislas/CEA ; p. 458 : EDF/C. Helsy ; p. 461-464 : CEA Cadarache.
Chapitre 16 – p. 472-473 : ASN/N. Gouhier/Abaca ; p. 477-496-497 : ASN ; p. 478 : ANDRA/ P. Demail ; p.481-484 : ANDRA ; p. 482 : ASN ; p. 485 : Socodei ; p. 491 : EDF ; p. 496, 497 : ASN.

Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2013

15-21 rue Louis Lejeune, 92120 Montrouge

Tél. : 33(0)1.46.16.40.16 – Fax : 33 (0)1.46.16.41.55
E-mail : info@asn.fr

Directeur de la publication : Pierre-Franck Chevet, Président de l'Autorité de sûreté nucléaire
Directeur de la publication délégué : Alain Delmestre
Rédactrice en chef : Marie-Christine Bardet
Secrétaire de rédaction : Fabienne Covard
Iconographe : Olivier Javay

ISSN 1967 – 5127
Dépôt légal …
Réalisation : ARTYG – Paris 17e
Impression : Imprimerie Fabrègue – 87500 Saint-Yrieix-la-Perche

AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

Faire progresser la sûreté
nucléaire et la radioprotection

15-21 rue Louis Lejeune, 92120 Montrouge • Tél.: 01 46 16 40 16 – Fax : 01 46 16 41 55

PEFC 10-31-1188