L'Autorité de sûreté nucléaire présente
son Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de
la radioprotection en France en 2010.

Ce rapport est prévu par l'article 7
de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence
et à la sécurité en matière nucléaire.

Il a été remis à M. le Président de la République,
à M. le Premier ministre et à MM. les Présidents
du Sénat et de l'Assemblée nationale,
en application de l'article 7 de la loi précitée.

Il a été présenté le 30 mars 2011 aux
parlementaires lors d'une audition de l'OPECST
ainsi qu'à la presse.

Sommaire

4 **L'éditorial**

7 **L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) : ses métiers, ses chiffres-clés, son organisation**

12 **L'année 2010**

14 **Les éléments marquants en 2010 : par grandes thématiques et par domaines et activités contrôlés**

Les actions de l'ASN

43 CHAPITRE 1
LES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES : RAYONNEMENTS IONISANTS ET RISQUES POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT
1 État des connaissances sur les dangers et risques liés aux rayonnements ionisants 45
2 Les activités nucléaires 49
3 La surveillance des expositions aux rayonnements ionisants 51
4 Perspectives 60

61 CHAPITRE 2
LES PRINCIPES ET LES ACTEURS DU CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
1 Les principes de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la protection de l'environnement 63
2 Les acteurs 67
3 Perspectives 80

81 CHAPITRE 3
LA RÉGLEMENTATION
1 Le cadre général de la réglementation des activités nucléaires 83
2 La réglementation du nucléaire de proximité 90
3 Le régime juridique des installations nucléaires de base 96
4 La réglementation du transport des matières radioactives 107
5 Les dispositions applicables à certains risques ou à certaines activités particulières 109
6 Perspectives 110

115 CHAPITRE 4
LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS
1 Vérifier que l'exploitant assume ses responsabilités 117
2 Proportionner le contrôle aux enjeux présentés par les activités 120
3 Mettre en œuvre les moyens de contrôle les plus efficients 122
4 Surveiller la radioactivité de l'environnement 138
5 Relever et sanctionner les écarts 142
6 Perspectives 144

145 CHAPITRE 5
LES SITUATIONS D'URGENCE
1 Anticiper 147
2 Agir en situation d'urgence 152
3 Exploiter les enseignements 156
4 Perspectives 159

161 CHAPITRE 6
L'INFORMATION DU PUBLIC ET LA TRANSPARENCE
1 Développer les relations entre l'ASN et le public 163
2 Renforcer le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection 174
3 Perspectives 184

185 CHAPITRE 7
LES RELATIONS INTERNATIONALES
1 Les objectifs de l'ASN en Europe et dans le monde 187
2 Les relations communautaires et multilatérales 189
3 Les relations bilatérales 197
4 Les conventions internationales 202
5 Les conférences internationales 204
6 Perspectives 205

207 CHAPITRE 8
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 211
2 Dans les régions Basse et Haute Normandie contrôlées par la division de Caen 213
3 Dans les régions Champagne-Ardenne et Picardie contrôlées par la division de Châlons-en-Champagne 217
4 Dans les régions Bourgogne et Franche-Comté contrôlées par la division de Dijon 221
5 Dans la région Nord-Pas-de-Calais contrôlée par la division de Douai 223
6 Dans les régions Rhône-Alpes et Auvergne contrôlées par la division de Lyon 227
7 Dans les régions Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Languedoc-Roussillon contrôlées par la division de Marseille 231
8 Dans les régions Pays de la Loire et Bretagne contrôlées par la division de Nantes 235
9 Dans les régions Centre, Limousin et Ile-de-France contrôlées par la division d'Orléans 237
10 Dans la région Ile-de-France et les départements d'outre-mer contrôlés par la division de Paris 241
11 Dans les régions Alsace et Lorraine contrôlées par la division de Strasbourg 243

Les activités contrôlées par l'ASN

247 CHAPITRE 9
LES UTILISATIONS MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS
1 Les installations de radiodiagnostic médical et dentaire 249
2 La médecine nucléaire 252
3 La radiothérapie externe et la curiethérapie 254
4 Les irradiateurs de produits sanguins 257
5 L'état de la radioprotection en milieu médical 258
6 Perspectives 267

269 CHAPITRE 10
LES UTILISATIONS NON MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS
1 Les activités non médicales utilisant des rayonnements ionisants 271
2 Réglementer les activités non médicales 278
3 Contrôler les activités non médicales 284
4 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine non médical 286
5 Perspectives 287

289 CHAPITRE 11
LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES
1 Présentation générale 291
2 Les différents rôles dans l'organisation des transports 293
3 Contrôler le transport de matières radioactives 298
4 Les incidents et accidents 300
5 L'action internationale 302
6 Perspectives 304

305 CHAPITRE 12
LES CENTRALES ÉLECTRONUCLÉAIRES
1 Généralités sur les centrales électronucléaires 307
2 Les grands enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection 314
3 La sûreté des centrales nucléaires 327
4 La radioprotection et la protection de l'environnement 339
5 L'actualité de la sûreté nucléaire et de la radioprotection 342
6 Les appréciations 342
7 Perspectives 361

363 CHAPITRE 13
LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE
1 Les principales installations en activité 365
2 Les installations en fin d'activité 375
3 Contrôler les installations du cycle du combustible 378
4 L'action internationale 382
5 Perspectives 383

385 CHAPITRE 14
LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES
1 Les installations du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives 387
2 Les installations nucléaires de recherche hors CEA 398
3 Les ionisateurs, les ateliers de maintenance et les autres installations nucléaires 400
4 Perspectives 402

405 CHAPITRE 15
LA SÛRETÉ DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE
1 Le cadre technique et juridique du démantèlement 407
2 La situation des installations nucléaires en démantèlement en 2010 411
3 Perspectives 420

425 CHAPITRE 16
LES DÉCHETS RADIOACTIFS ET LES SITES POLLUÉS
1 Les principes de gestion des déchets radioactifs 427
2 La gestion des déchets radioactifs par leurs producteurs 434
3 La gestion à long terme des déchets radioactifs 443
4 Les sites pollués par des substances radioactives 448
5 Perspectives 453

455 ANNEXES
A – Liste des installations nucléaires de base au 31.12.2010 457
B – Sigles, abréviations et dénominations 469

L'éditorial



C'est un collège en partie renouvelé qui vous présente le Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2010. En effet Jean-Jacques Dumont et Philippe Jamet, désignés respectivement par le Président de la République et le Président du Sénat, ont succédé, pour six ans, à Marc Sanson et Jean-Rémi Gouze, dont le mandat est arrivé à échéance le 12 novembre 2010.

Paris, le 1er mars 2011

L'année 2010 a été, sur le plan de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, assez satisfaisante.

Toutefois, dans le domaine des installations nucléaires, l'ASN considère qu'EDF doit mieux anticiper un certain nombre d'actions de maintenance et de remplacement de composants. De telles décisions trop tardives ont pu conduire EDF à présenter à l'ASN des dossiers pour justifier un maintien en fonctionnement en mode dégradé. Ces dossiers n'ont pu être jugés acceptables par l'ASN en termes de sûreté. Ce mode de gestion n'est ni efficace ni optimisé tant pour l'ASN, du point de vue de la sûreté et de la mobilisation de ses moyens, que pour EDF. Par exemple, le remplacement tardif des générateurs de vapeur du réacteur 3 de la centrale nucléaire du Bugey, après la découverte d'une corrosion importante sur l'un d'entre eux, a conduit à un arrêt du réacteur pendant 20 mois.

Par ailleurs, la publication de la deuxième édition du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR 2010-2012) constitue un fait marquant de 2010. Le projet de directive européenne sur la gestion des déchets et du combustible usé, qui vient d'être proposé par la Commission européenne, reprend l'élaboration d'un tel plan comme l'une de ses exigences fondamentales.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, les progrès enregistrés en 2009 en radiothérapie en matière de sécurité des patients se confirment grâce au renforcement des effectifs de Personnes spécialisées en radiophysique médicale (PSRPM) dans le cadre du plan cancer II et grâce à une mise en œuvre progressive des procédures de management de la qualité visant à améliorer la sécurité des soins. Toutefois, l'ASN doit continuer à suivre plus particulièrement un certain nombre de centres, notamment lorsque le manque d'effectifs en PSRPM est couvert par le recours à des prestations externes ou par la mise en place de collaborations intercentres.

La radiologie interventionnelle, c'est-à-dire la radiologie qui permet au médecin de guider son geste, notamment dans les domaines de la cardiologie, de la neurologie ou de la chirurgie est un sujet de préoccupation pour l'ASN. Des doses élevées peuvent en effet être délivrées aux patients et la radioprotection du personnel n'est pas toujours correctement assurée, notamment lorsque les actes sont réalisés au bloc opératoire. Enfin, on peut noter globalement que les relations que l'ASN entretient avec un certain nombre de sociétés savantes du secteur médical se situent dans un climat constructif révélateur du degré de maturité qu'elles ont atteint.

À l'issue des inspections qu'elle mène, l'ASN adresse une lettre de suite à l'exploitant ou au responsable d'activité contrôlé, présentant la synthèse des principaux constats effectués et un certain nombre de demandes d'actions correctives. Après le secteur

des installations nucléaires de base (INB) en 2002, puis les services de radiothérapie en 2008, l'extension du champ de la publication des lettres de suite s'est poursuivie en 2010 à l'ensemble des inspections que l'ASN réalise.

Pour les années à venir, le collège de l'ASN relève un certain nombre d'enjeux tant au niveau national qu'à l'échelle internationale.

Enjeux nationaux

Contrôle des réacteurs électronucléaires

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (TSN) impose un réexamen de sûreté des installations nucléaires tous les dix ans. Les réacteurs du palier 900 MWe d'EDF atteignent trente ans de fonctionnement. L'ASN a formulé en juillet 2009, sur la base de l'expertise que l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) réalise pour son compte, un avis favorable sur les aspects génériques de la poursuite d'exploitation des réacteurs de 900 MWe au-delà de cette échéance, sous réserve des résultats de la visite décennale effectuée sur chacun des réacteurs. L'ASN a rendu un premier avis, favorable, sur le réacteur Tricastin 1. Le processus va se poursuivre en 2011 et les années suivantes pour les 33 autres réacteurs de 900 MWe ; l'ASN prendra ainsi position réacteur par réacteur.

EDF a par ailleurs exprimé la volonté de poursuivre l'exploitation de ses réacteurs au-delà de quarante ans. Pour l'ASN, ce sujet, comme celui des réexamens de sûreté, revêt deux aspects : d'une part, la conformité des réacteurs au cadre réglementaire qui leur est applicable doit être garantie et, d'autre part, la réévaluation de sûreté doit être conduite au regard des objectifs de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs, tels EPR. Cette démarche est cohérente avec celle adoptée au niveau européen par l'association WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*). L'ASN attend des éléments de démonstration et de justification de la part d'EDF. L'ASN partagera ce sujet majeur avec ses homologues étrangères.

Contrôle de la gestion des déchets radioactifs

Concernant l'aval du cycle du combustible, l'ASN est attachée à ce que l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) joue pleinement l'un des rôles qui lui sont confiés par la loi : la conception, l'implantation et l'exploitation des stockages de déchets radioactifs, dans le cadre des prescriptions du PNGMDR. Pour le stockage des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (HA-MA-VL), la loi prévoit que l'ANDRA dépose le dossier de demande d'autorisation de création du stockage géologique au plus tard fin 2014 et que ce dépôt soit précédé d'un débat public. L'ASN poursuit, en s'appuyant sur l'expertise de l'IRSN, l'instruction des dossiers déposés par l'ANDRA sur les options de conception, de sûreté opérationnelle et à long terme, ainsi que sur la réversibilité. Il est important que la réversibilité ne compromette la sûreté du stockage ni pendant son exploitation ni après sa fermeture. L'ASN partagera ce sujet nouveau avec ses homologues étrangères. Par ailleurs, l'ASN, préoccupée par l'absence de stockage des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), suivra avec attention le développement de cette filière.

Cadre réglementaire

Le cadre réglementaire dans lequel les INB sont conçues, exploitées et démantelées, a été profondément rénové, en particulier par la loi TSN et ses décrets d'application. L'élaboration de la réglementation technique des installations nucléaires, dans le cadre d'un large processus de consultation des différentes parties prenantes, a bien progressé. Ce travail devrait déboucher en 2011 sur la publication d'un arrêté et d'une quinzaine de décisions de l'ASN. Ainsi, la directive européenne sur la sûreté des installations nucléaires sera transposée en droit français et les niveaux de référence pour les réacteurs en exploitation définis par l'association WENRA seront introduits dans la réglementation nationale.

Contrôle dans le secteur médical

Dans le domaine du nucléaire de proximité, l'objectif est de progresser, avec les sociétés savantes et les organisations professionnelles, sur des sujets préoccupant l'ASN car présentant des enjeux en termes de radioprotection des travailleurs et des patients. Dans le domaine médical, il s'agit notamment de continuer à améliorer la sécurité des soins en radiothérapie, de poursuivre l'effort de formation et de recrutement des PSRPM pour couvrir les besoins en imagerie médicale et de développer les actions de formation et d'information dans les domaines de la radiologie interventionnelle.

L'augmentation des doses en imagerie médicale, et plus particulièrement du fait du scanner, constitue un souci majeur pour l'ASN. Il s'agit d'un enjeu qui dépasse le cadre national puisque les appareils utilisés en imagerie médicale sont construits par des industriels internationaux. L'ASN entamera des travaux sur ce sujet avec ses homologues étrangères. Pour une application effective du principe de justification des examens, elle interviendra auprès des Agences régionales de santé (ARS) pour permettre le développement du parc d'installations d'imagerie par résonnance magnétique (IRM) et, en concertation avec la Haute Autorité de santé (HAS) et la Société française de radiologie (SFR), elle favorisera la mise au point d'outils d'aide à la décision pour les médecins prescripteurs.

L'ASN veille à l'avancement des travaux de recherche qui devraient permettre la mise au point de tests de radiosensibilité individuelle. Les travaux en cours les plus pertinents s'appuient sur la détection de gènes dont l'activité est anormale sous irradiation. Ils confirment l'existence du phénomène de radiosensibilité individuelle et son importance en radiothérapie.

L'ASN est de plus en plus sollicitée pour apporter son aide à des pays qui disposent déjà de réacteurs ou souhaitent engager un programme nucléaire.

Contrôle de la sécurité des sources

Le Gouvernement a décidé de confier à l'ASN la mission de contrôle de la sécurité des sources radioactives, c'est-à-dire du contrôle de la prévention et de la lutte contre les actes de malveillance concernant ces sources. L'ASN a donné son accord pour remplir cette mission sous réserve de recevoir les moyens nécessaires et de pouvoir appliquer ses règles de transparence pour informer le public. L'accomplissement de cette mission sera réalisé en fonction de la disponibilité de ces moyens, par étapes et, le cas échéant, au prix d'une redéfinition de priorités d'action de l'ASN en matière de contrôle.

Enjeux internationaux

L'harmonisation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à l'échelle internationale a toujours été au cœur des préoccupations de l'ASN. C'est pour cela que le collège a pris publiquement position en 2010 sur le niveau de sûreté des nouveaux réacteurs construits dans le monde. Il a rappelé que les objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs doivent prendre en compte les leçons tirées de l'accident de Three Mile Island en 1979, de la catastrophe de Tchernobyl en 1986 et des attentats du 11 septembre 2001, en cohérence avec les objectifs que l'association WENRA vient d'adopter. Il a également précisé qu'il ne voulait pas d'une sûreté à deux vitesses et que, face à des projets d'exportation de réacteurs ne répondant pas à ces objectifs de sûreté, l'ASN n'hésiterait pas à dire que de tels réacteurs ne pourraient pas être construits en France.

L'ASN est de plus en plus sollicitée pour apporter son aide à des pays qui disposent déjà de réacteurs ou souhaitent engager un programme nucléaire. L'ASN collabore de façon bilatérale et multilatérale avec de nombreuses Autorités de sûreté étrangères. Elle est prête à répondre aux demandes nouvelles mais aura à fixer des priorités tenant compte de la pertinence des demandes et des effectifs disponibles.

Après l'adoption de la directive européenne sur la sûreté nucléaire du 25 juin 2009, la construction d'un pôle européen de la sûreté nucléaire et de la radioprotection progresse avec le projet de directive sur la gestion des déchets et du combustible usé. Cette directive permettra de compléter le cadre réglementaire européen de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. L'ASN considère que cette proposition de directive constitue une avancée appréciable. Elle poursuivra son implication active dans ce projet.

L'ASN souhaite que les objectifs de sûreté récemment adoptés par WENRA fassent l'objet d'une approbation politique au niveau européen. Par ailleurs, l'ensemble des régulateurs européens tiendra en juin 2011 la première conférence européenne sur la sûreté nucléaire, analogue à la conférence sur la sûreté nucléaire organisée chaque année par l'Autorité de sûreté américaine.

Dans le domaine de la radioprotection, la Commission devrait déposer début 2011 un projet de directive relatif à la révision des normes de base en ligne avec les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA). L'ASN a fait connaître au Gouvernement son avis sur le projet diffusé par la Commission en 2010.

Indépendance et transparence vont de pair. Être indépendant crée l'obligation de rendre compte, d'informer et de communiquer.

L'association des responsables des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection (HERCA) a vocation à jouer un rôle analogue à celui de WENRA dans le domaine de la sûreté nucléaire. Elle travaille notamment sur le passeport dosimétrique européen pour les travailleurs transfrontaliers et a engagé une action vis-à-vis des constructeurs de scanners.

Des conclusions se dégagent au terme de quatre années d'existence de l'ASN en tant qu'autorité administrative indépendante.

En raison de l'élargissement des missions des acteurs du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et de l'augmentation du nombre de dossiers traités, et compte tenu d'un contexte budgétaire tendu, il est nécessaire de repenser le mode de financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en termes à la fois d'origine et de gestion du financement. Un premier pas a été fait dans ce sens par l'instauration par la loi d'une contribution obligatoire des industriels au financement de l'expertise de l'IRSN. Il serait souhaitable que ce mécanisme soit étendu à l'ensemble du financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France. Cette évolution pourrait conduire également à la création d'un programme budgétaire « contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection » assurant à l'ensemble du dispositif une lisibilité conforme à la loi TSN.

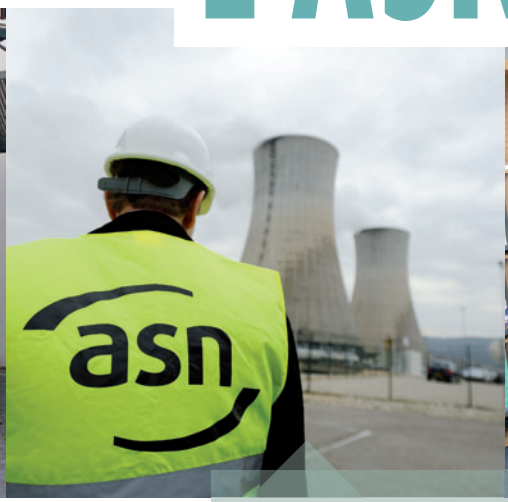
Par ailleurs, indépendance ne signifie pas isolement. L'ASN rend compte de son action, notamment en présentant ce rapport à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), en participant aux auditions organisées par les commissions de l'Assemblée nationale et du Sénat et en répondant aux enquêtes des parlementaires.

Pour l'ASN, indépendance et transparence vont de pair. Être indépendant crée l'obligation de rendre compte, d'informer et de communiquer. C'est dans cet esprit que le collège a pris publiquement position dans le débat « pas de sûreté à deux vitesses » et qu'il continuera à le faire sur des sujets majeurs, de façon légitime et responsable, pour faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection en France et dans le monde.

C'est grâce à la compétence et à l'engagement de son personnel et en s'appuyant sur l'expertise de l'IRSN que l'ASN peut ambitionner de remplir sa mission avec rigueur et efficacité. ■

L'ASN







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.

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.

Elle contribue à l'information des citoyens.

compétence
indépendance
rigueur
transparence

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.







Ses métiers

La réglementation

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. L'ASN prend également les décisions individuelles prévues par le code de la santé publique.

Le contrôle

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.

L'information

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 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 nucléaires, gestion des déchets radioactifs, convois de combustibles nucléaires, colis de matières 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 matières radioactives réalisées annuellement sur le territoire national.

Quelques chiffres-clés

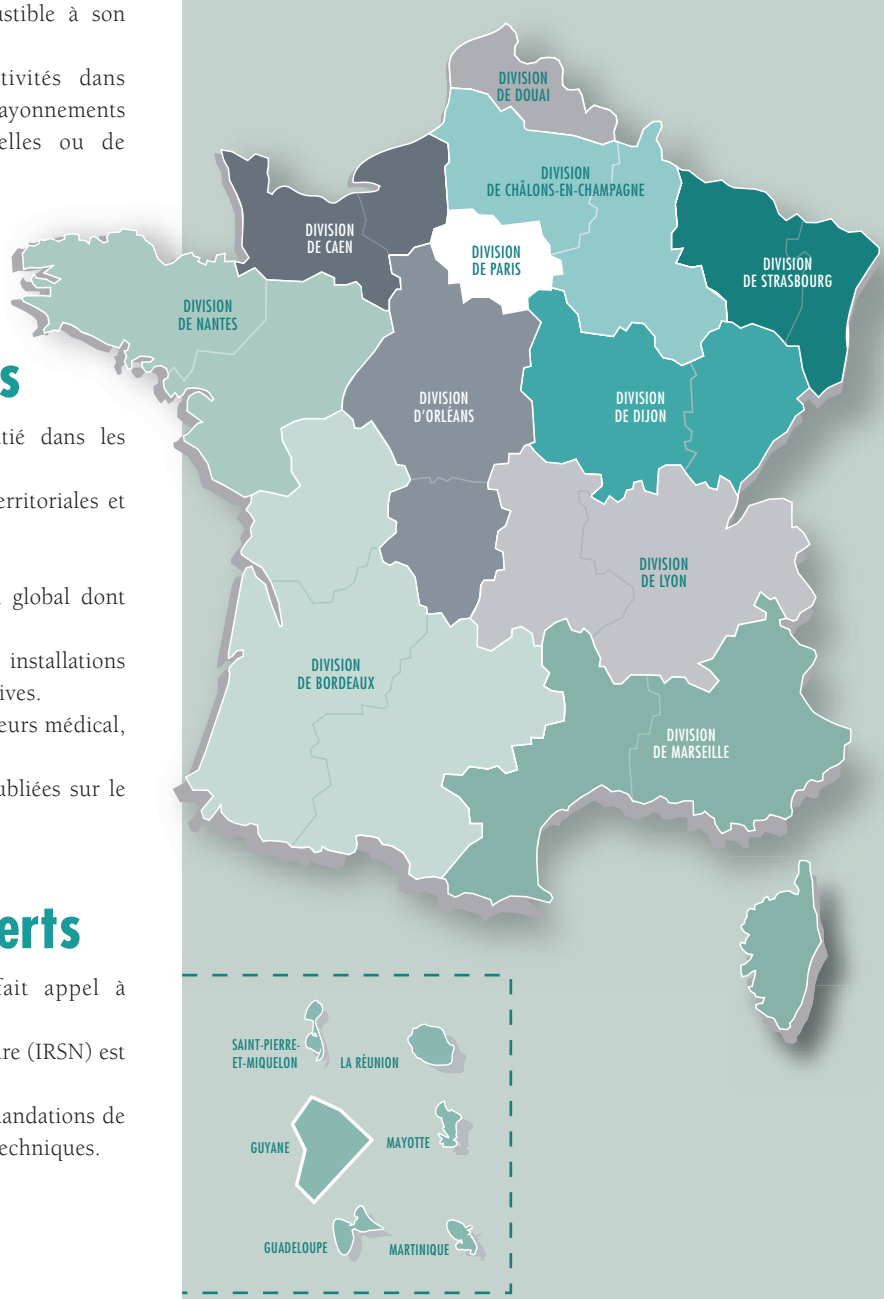
- Plus de 450 agents dont près de la moitié dans les 11 divisions territoriales.
- 248 inspecteurs répartis dans les divisions territoriales et les directions.
- 79 % de cadres.
- Au 01.01.2011 : environ 146 M€ de budget global dont 78 M€ consacrés à l'expertise.
- Plus de 820 inspections par an dans les installations nucléaires et le transport de matières radioactives.
- Plus de 1130 inspections par an dans les secteurs médical, industriel et de la recherche.
- Plus de 7000 lettres de suite d'inspection publiées sur le site Internet *www.asn.fr*

Le recours à des experts

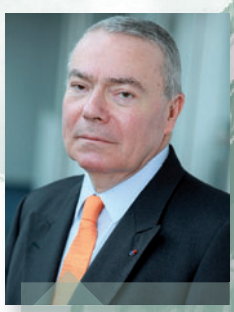
Pour prendre certaines décisions, l'ASN fait appel à l'expertise d'appuis techniques.
L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est le principal d'entre eux.
L'ASN sollicite également les avis et les recommandations de Groupes permanents d'experts scientifiques et techniques.

Une organisation territoriale

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.



Le collège



André-Claude LACOSTE
président

nommé le 8 novembre 2006
pour une durée de 6 ans



Michel BOURGUIGNON
commissaire

nommé le 8 novembre 2008
pour une durée de 6 ans



Jean-Jacques DUMONT
commissaire

nommé le 15 décembre 2010
pour une durée de 6 ans

Désignés par le Président de la République



Philippe JAMET
commissaire

nommé le 15 décembre 2010
pour une durée de 6 ans

Désigné par le Président du Sénat



Marie-Pierre COMETS
commissaire

nommée le 8 novembre 2006
pour une durée de 6 ans

Désignée par le Président
de l'Assemblée nationale

Le collège définit la politique générale de l'ASN en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

Impartialité

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

Indépendance

Les commissaires exercent leur fonction 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 membre qu'en cas d'empêchement ou de démission constatés par le collège statuant à la majorité des commissaires. Le Président de la République peut également 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.

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

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

Le collège ouvre les enquêtes après incident ou accident. Il établit le Rapport sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France. Son président rend compte aux commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat ainsi qu'à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques des activités de l'ASN.

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

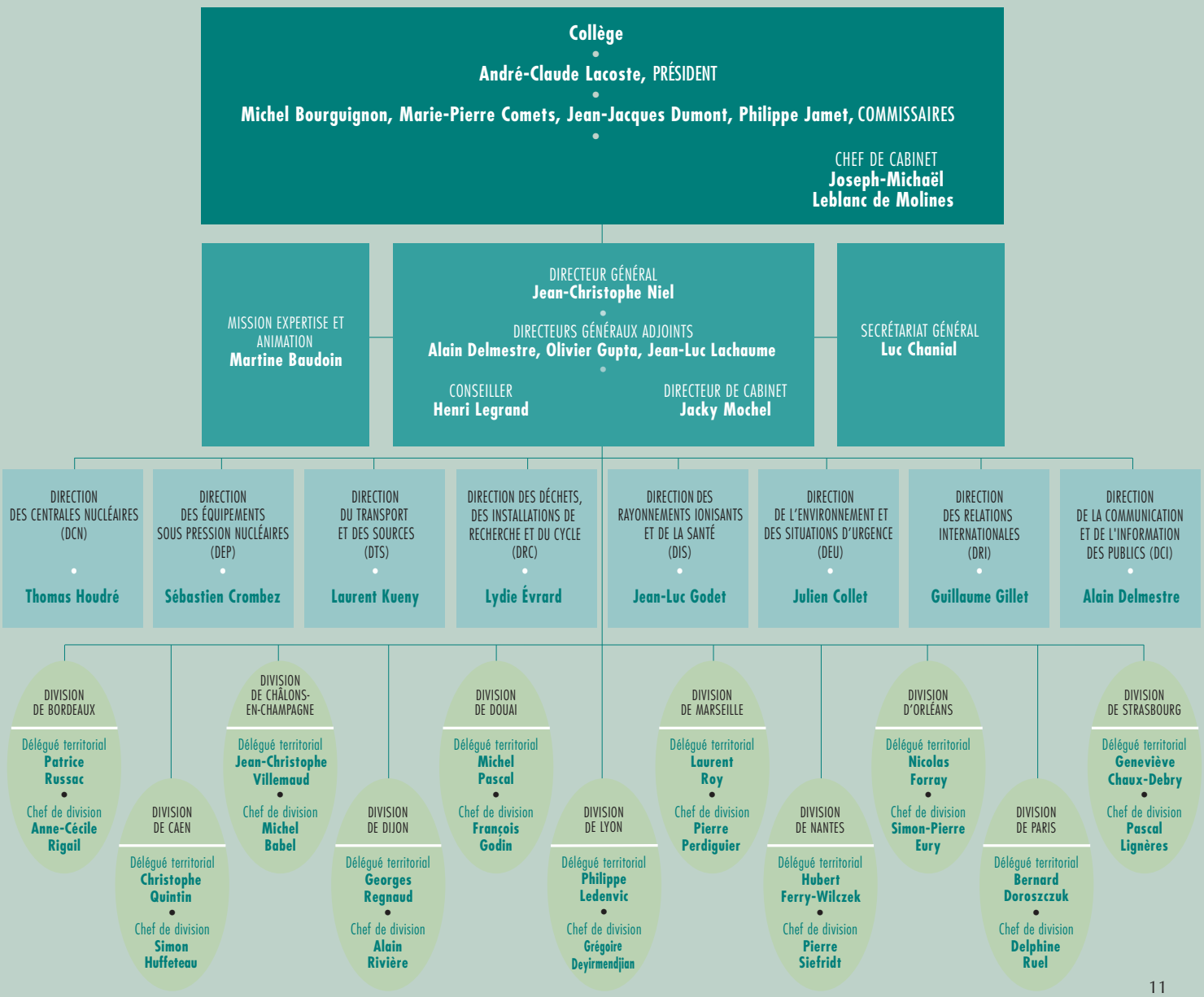
L'organigramme de l'ASN

- *Un collège de cinq commissaires*
- *Une direction générale*
- *Huit directions*
- *Un secrétariat général*
- *Une mission expertise et animation*
- *Onze divisions territoriales*

Les directions sont organisées selon une répartition thématique et gèrent les affaires nationales concernant les activités dont elles ont la responsabilité.

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 en région du président de l'ASN et contribuent notamment à la mission d'information du public de l'ASN. Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle direct des INB, du transport de matières 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, si celui-ci est accessible ou ne présente pas de danger.



Organigramme en vigueur au 1er mars 2011

L'année 2010



L'an dernier, dans son éditorial du Rapport annuel de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en 2009, le collège de l'ASN avait considéré que les sujets majeurs pour l'ASN, en 2010, étaient la vision intégrée de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, l'international et la façon dont elle rend compte de son action, ces priorités traduisant les axes stratégiques qui sont définis dans le Plan stratégique pluriannuel 2010-2012.

Jean-Christophe NIEL, directeur général de l'ASN

Paris, le 1er mars 2011

En 2010, l'ASN a continué de construire une vision intégrée de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

En effet, l'ASN a pour ambition de développer, sur l'ensemble des sujets qu'elle traite, une vision globale favorisant une approche cohérente de ceux-ci.

Ainsi, l'ASN a poursuivi le travail d'élaboration du nouveau cadre réglementaire pour les INB en intégrant, dans les textes, les problématiques de sûreté nucléaire, de radioprotection, de protection de l'environnement et, pour les centrales d'EDF, de conditions de travail et de sécurité des personnels.

Alertée par l'augmentation des doses délivrées aux patients dans le cadre d'examens médicaux, elle a organisé un séminaire sur l'imagerie médicale rassemblant l'ensemble des acteurs concernés pour traiter de la mise en œuvre du principe de justification et, très concrètement, étudier les conditions permettant de favoriser pour certains examens l'usage de l'IRM plutôt que celui du scanner, plus irradiant.

Outre la réduction du risque à la source, la maîtrise de la gestion du risque s'appuie sur la maîtrise de l'urbanisation, les plans de secours et l'information. Dans cette logique, sur la base de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (TSN), l'ASN a poursuivi son travail sur la maîtrise de l'urbanisation autour des installations nucléaires de base (INB). Elle a contribué à la circulaire adressée sur ce sujet aux préfets et a engagé la concertation avec les élus locaux.

Dans le domaine des sources radioactives, l'ASN a préparé l'intégration de la radioprotection et de la sécurité, i.e., la protection contre les actes de malveillance, domaine dont elle devrait prendre la responsabilité opérationnelle en 2011, en élaborant les textes législatifs et réglementaires et en organisant de manière opérationnelle cette prise en charge.

Enfin, l'ASN a mis en place son Comité scientifique, qui doit la conseiller sur les orientations des travaux de recherche à mener ou à approfondir par les exploitants ou les organismes de recherche dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

En 2010, l'ASN a poursuivi son investissement à l'international.

L'ASN, responsable du contrôle du deuxième parc de réacteurs nucléaires dans le monde, s'investit largement au plan international. Cet engagement, de l'ordre de 5% de son activité, se traduit tant au niveau bilatéral que multilatéral.

Ainsi, en 2010, à l'échelle européenne, dans le cadre des travaux effectués par l'association des responsables d'Autorités de sûreté européens, WENRA, l'ASN a contribué fortement à la définition des objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs approuvés par cette association et a aussi travaillé à l'élaboration d'une position sur les déchets radioactifs. Après l'adoption de la directive sur la sûreté nucléaire en juillet 2009, l'ASN a participé à la rédaction

d'un projet de directive européenne sur les déchets radioactifs, qui reprend notamment la notion de Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs développée en France. HERCA (*Heads of the European Radiological protection Competent Authorities*), dont l'ASN assure le secrétariat, a aussi produit des positions partagées entre Autorités de radioprotection. Ainsi, les bases d'un passeport dosimétrique européen facilitant le suivi des travailleurs soumis aux rayonnements ionisants en Europe ont-elles été élaborées.

Lors de la réunion triannuelle des parties à la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté des déchets radioactifs en 2009, il a été décidé que des réunions internationales à caractère thématique seraient organisées entre deux réunions plénières des parties. En 2010, l'ASN a organisé la première d'entre elles sur les organismes nationaux de gestion des déchets radioactifs.

Enfin, en 2010 aussi, l'ASN a engagé la « certification » du réacteur de type ATMEA dont les concepteurs n'ont pas à ce jour de projet pour la France.

L'ASN a continué à encourager les démarches pluralistes qui permettent de multiplier et de croiser les regards et les perceptions sur les activités nucléaires.

En 2010, l'ASN a rendu compte de son action avec l'ensemble des outils que lui permet la loi TSN.

Ainsi, l'ASN a été auditionnée par les parlementaires lors de la présentation de son *Rapport annuel sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2009*. Elle a été entendue sur la politique de gestion des déchets radioactifs dans le cadre de l'élaboration du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) dont elle considère que c'est un outil fondamental pour une gestion sûre et durable des déchets radioactifs. La Commission d'évaluation et de contrôle de l'Assemblée nationale l'a interrogée dans le cadre de sa mission sur les autorités administratives indépendantes.

L'ASN a aussi étendu, après les INB et les activités de radiothérapie, à l'ensemble du champ des activités qu'elle contrôle la publication, sur son site Internet, des lettres de suite de ses inspections.

L'ASN a continué à encourager les démarches pluralistes qui permettent de multiplier et de croiser les regards et les perceptions sur les activités nucléaires. Dans le cadre du troisième réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe d'EDF et de la visite décennale associée, l'ASN a proposé un guide aux Commissions locales d'information (CLI) concernées pour les aider, si elles le souhaitent, à s'engager dans une expertise sur ce sujet. L'ASN, en collaboration avec l'IRSN, a ouvert au public le site Internet *www.mesure-radioactivite.fr* rassemblant l'ensemble des mesures de radioactivité dans l'environnement effectuées par les exploitants, les institutionnels mais aussi les associations qui le souhaitent. L'ASN a rendu public son Livre Blanc du Tritium, résultat de la réflexion de deux groupes de travail pluralistes, à partir duquel elle a préparé un plan d'actions visant à mieux connaître et mieux maîtriser ce radioélément et ses effets. L'ASN, en lien avec le ministère chargé de l'environnement, a continué à animer le travail pluraliste qui sous-tend l'élaboration du PNGMDR mentionné précédemment et va tirer les conséquences du rapport du Groupe d'expertise pluraliste (GEP) Limousin sur le suivi et le devenir des anciennes mines d'uranium du Limousin.

L'ASN procède dorénavant systématiquement à une consultation large des parties prenantes sur les textes généraux à caractère réglementaire qu'elle produit. Ainsi, les projets d'arrêté INB et de décisions associées qui définissent et détaillent le nouveau régime des INB issu de la loi TSN ont-ils été mis en consultation sur le site *www.asn.fr* de l'ASN.

En 2010, l'activité courante de l'ASN a été rythmée par quelques actions lourdes et structurantes, prévues ou imprévues.

En 2010, l'ASN a effectué 1964 inspections, tous domaines confondus, dont deux inspections de revue rassemblant une dizaine d'inspecteurs sur les sites de MÉLOX et du CEA de Saclay.

1107 incidents ont été classés dont trois de niveau 2. Il convient aussi de mentionner les pollutions radioactives de l'entreprise Feursmetal à la suite de la découpe intempestive de la source de cobalt 60 d'un gammagraphe et celle de deux entreprises, l'une à Saint-Maur-des-Fossés et l'autre à Bondoufle, par du tritium émanant d'un dispositif provenant du CEA et considéré, à tort, comme non-radioactif.

Le centre de crise de l'ASN a été gréé en situation réelle pour traiter le risque d'inondation de la centrale du Blayais lors de la tempête Xynthia. Sept exercices de crise ont permis tout à la fois de tester la robustesse de l'organisation nationale de crise et d'élargir le champ des situations testées. Ainsi, 2010 a vu la réalisation, sur le site du Tricastin, du premier exercice de gestion d'un accident de réacteur d'origine malveillante.

La pertinence et la qualité des actions de l'ASN et leurs contributions au développement du haut niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection dans notre pays reposent notamment sur la compétence, la réactivité et la capacité à se mobiliser de ses personnels. Pour tirer collectivement un encore meilleur parti de cette situation, l'ASN a engagé en 2010 un plan d'actions sur la gestion des ressources humaines.

L'ASN continue à bénéficier du concours irremplaçable des équipes de l'IRSN. L'ASN a noté avec satisfaction que l'appui que lui apporte l'IRSN se fonderait désormais en partie sur des ressources affectées. Elle y voit un premier pas vers la mise en place d'un dispositif de financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection permettant une meilleure adéquation des moyens aux sollicitations. ■

Les éléments marquants en 2010

par grandes thématiques et
par domaines et activités contrôlés







LES ACTIONS DE L'ASN

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

2 Les principes et les acteurs du contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la protection de l'environnement

3 La réglementation

4 Le contrôle des activités nucléaires et des expositions aux rayonnements ionisants

5 Les situations d'urgence

6 L'information du public et la transparence

7 Les relations internationales

8 Le panorama régional de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

LES ACTIVITÉS CONTRÔLÉES PAR L'ASN

9 Les utilisations médicales des rayonnements ionisants

10 Les utilisations non médicales des rayonnements ionisants

11 Le transport de matières radioactives

12 Les centrales électronucléaires

13 Les installations du cycle du combustible nucléaire

14 Les installations nucléaires de recherche et les autres installations nucléaires

15 La sûreté du démantèlement des installations nucléaires de base

16 Les déchets radioactifs et les sites pollués

Cette introduction du *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2010* présente une synthèse de l'action de l'ASN et des jugements qu'elle porte sur les activités qu'elle contrôle.

En une trentaine de pages, un tour d'horizon des points marquants développés au sein de ce rapport est proposé. Cette synthèse suit la structure du rapport général. Chacun pourra donc se référer aux chapitres complets.

Cette synthèse revêt une forme différente selon qu'il s'agisse des premiers chapitres plus descriptifs du rôle et des missions de l'ASN (1 à 8) ou qu'il soit rendu compte de son action dans les différents secteurs contrôlés (9 à 16). Chaque chapitre débute par un rappel de la mission ou de l'activité concernée, se poursuit par une mise en exergue des éléments marquants de l'année et s'achève par les principales perspectives pour l'année à venir. Pour les chapitres relatifs aux activités contrôlées, les résumés comportent également l'appréciation portée par l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les grands domaines considérés.

1

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

La sûreté nucléaire et la radioprotection ont comme objectif commun la protection des personnes et des biens contre les dangers, nuisances ou gênes de toute nature résultant du fonctionnement des installations nucléaires et radiologiques, du transport, de l'utilisation et de la transformation des substances radioactives ou fissiles, ainsi que de l'exposition aux rayonnements naturels.

Les effets des rayonnements ionisants sur les êtres vivants peuvent être « déterministes » (effets sanitaires apparaissant de façon certaine lorsque la dose de rayonnements reçus dépasse un certain seuil) ou « probabilistes » (par exemple, apparition de cancers avec une probabilité d'occurrence pour un individu mais pas de certitude). L'application des mesures de protection contre les rayonnements ionisants et en particulier dans le respect des limites réglementaires de dose pour les travailleurs permettent de quasiment supprimer les effets déterministes mais visent aussi à réduire les probabilités de cancers radio-induits. Les patients nécessitent une attention particulière puisque le principe de limitation des doses ne leur est pas applicable.

Les actions menées dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour prévenir les accidents et en limiter les nuisances ont permis de réduire les risques mais pas de les supprimer, le risque zéro n'existant pas. En outre, il existe des sujets d'actualité pour lesquels des incertitudes et inconnues persistent. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- des lésions déterministes dues aux fortes doses sont rencontrées lors d'expositions accidentelles à des sources radioactives de haute activité et comme complications et effets secondaires de la radiothérapie et de la radiologie interventionnelle. Ces lésions posent de difficiles problèmes thérapeutiques ;
- les effets des faibles doses chroniques de rayonnements ionisants dont on ne connaît pas les effets sanitaires. À ce niveau, le risque de cancer est faible ;
- la radiosensibilité individuelle est sans doute l'un des sujets majeurs de la radiobiologie puisqu'environ 5 % des personnes sont hypersensibles aux rayonnements ionisants ;
- les effets sur les espèces non-humaines n'ont pas fait jusqu'ici l'objet d'une attention particulière sous l'hypothèse que la protection de l'homme assurait du même coup la protection de l'environnement. La CIPR 103 propose une méthodologie de prise en compte spécifique et progressive de ces effets.

Enfin, le développement des connaissances conduisant régulièrement à une adaptation de la réglementation, l'ASN suit très attentivement les travaux scientifiques en cours.

L'exposition aux rayonnements ionisants en France

La totalité de la population française est potentiellement exposée aux rayonnements ionisants, mais de façon inégale (notamment selon la localisation du lieu d'habitation et le nombre d'examens radiologiques reçus), 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'IRSN à 3,7 millisieverts (mSv) par an ; les sources de cette exposition sont les suivantes :

– pour environ 1 mSv/an, la radioactivité naturelle hors radon (voir notamment la publication en 2009 par l'ASN, le ministère en charge de la santé et l'IRSN du Bilan national sur la qualité radiologique des eaux distribuées par les réseaux publics) ;
– pour environ 1,4 mSv/an, le radon avec une très grande variation ; cette exposition est encore insuffisamment documentée : la création, prévue par le deuxième plan national d'actions sur les risques liés au radon, d'une base de données sur l'exposition au radon constitue une étape nécessaire pour mieux apprécier ces risques ;
– pour environ 1,3 mSv/an, les traitements médicaux avec une nette tendance à l'augmentation (de 0,8 mSv par an en 2002 par an à 1,3 mSv par an en 2007) due notamment à la croissance des doses délivrées dans le cadre des examens diagnostiques. L'ASN a transmis fin 2010 au ministre en charge de la santé des propositions d'action pour maîtriser cette augmentation ;
– pour 0,03 mSv/an, les autres sources d'exposition artificielle : anciens essais nucléaires aériens, accident de Tchernobyl, 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, la dose annuelle est restée inférieure à 1 mSv (limite de dose efficace annuelle pour le public) pour plus de 95 % des effectifs surveillés ; le nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv (limite réglementaire pour les travailleurs du nucléaire) est en nette diminution ; il en est de même pour la dose collective (baisse d'environ 45 % depuis 1996) alors que la population surveillée a progressé d'environ 40 %. Pour les travailleurs des secteurs d'activités engendrant un renforcement de l'exposition aux rayonnements naturels, les doses reçues sont dans 83 % des cas inférieures à 1 mSv/an. Quelques secteurs industriels connus 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, 85 % sont comprises entre 1 mSv par an et 6 mSv par an et 15 % sont inférieures à 1 mSv par an.

En complément des actions de réglementation et de contrôle qui lui sont confiées, l'ASN suit de façon attentive l'évolution des recherches et des connaissances dans les domaines de la santé et des rayonnements ionisants et de la doctrine internationale en matière de radioprotection.

2 Les principes et les acteurs du contrôle de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la protection de l'environnement

Les activités nucléaires doivent s'exercer dans le respect de principes fondamentaux inscrits dans la charte de l'environnement, dans le code de l'environnement ou dans les deux principaux textes législatifs et réglementaires servant de base au contrôle de ces activités : la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN) et 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

En France, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection relève essentiellement de trois acteurs : le Parlement, le Gouvernement et l'ASN. La loi TSN et le CSP définissent les missions respectives du Gouvernement et de l'ASN.



Présentation du Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2009 à l'OPECST – Avril 2010

Outre les occasions particulières que constitue le vote de lois, 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 la sûreté nucléaire et 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, les ministres chargés de la sûreté nucléaire sont la ministre de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement et la ministre de l'Économie, des Finances et de l'Industrie ; le ministre du Travail, de l'Emploi et de la Santé est chargé 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.

D'autres institutions de niveau territorial interviennent dans les domaines intéressant l'ASN, notamment les Agences régionales de santé (ARS).

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 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. 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 fournissent l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) ainsi que des Groupes permanents d'experts (GPE) qu'elle a constitués.

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, le Président du Sénat et le Président de l'Assemblée nationale. Elle dispose de services centraux et de onze divisions territoriales réparties sur le territoire.

L'effectif global de l'ASN s'élève au 31 décembre 2010 à 451 personnes. Le budget de l'ASN a atteint, en 2010, 52,2 millions d'euros, sans compter les prestations de service dont elle bénéficie de la part de certains ministères pour le fonctionnement de ses services centraux ou territoriaux. Par ailleurs, l'IRSN bénéficie d'une subvention de l'État au titre de l'appui technique qu'il fournit à l'ASN ; en 2010, elle s'est élevée à 78,1 millions d'euros (en 2011, cette subvention sera en partie remplacée par le produit d'une taxe acquittée par les exploitants des grandes installations nucléaires).

L'ensemble de ces moyens permet à l'ASN de remplir l'essentiel de ses missions. Toutefois, ces crédits sont actuellement dispersés au sein de quatre programmes budgétaires au sein desquels ils ne sont pas toujours clairement identifiés. L'ASN souhaiterait donc que soit mis en place un système plus simple permettant de donner plus de visibilité et de flexibilité au financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'année 2010 a été la première année de mise en œuvre du Plan stratégique pluriannuel (PSP) pour la période 2010-2012 adopté par l'ASN à la fin de l'année 2009.

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 participe à la définition des objectifs pluriannuels de santé publique, évalue la réalisation des objectifs nationaux de santé publique et contribue à leur suivi annuel.

3 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.

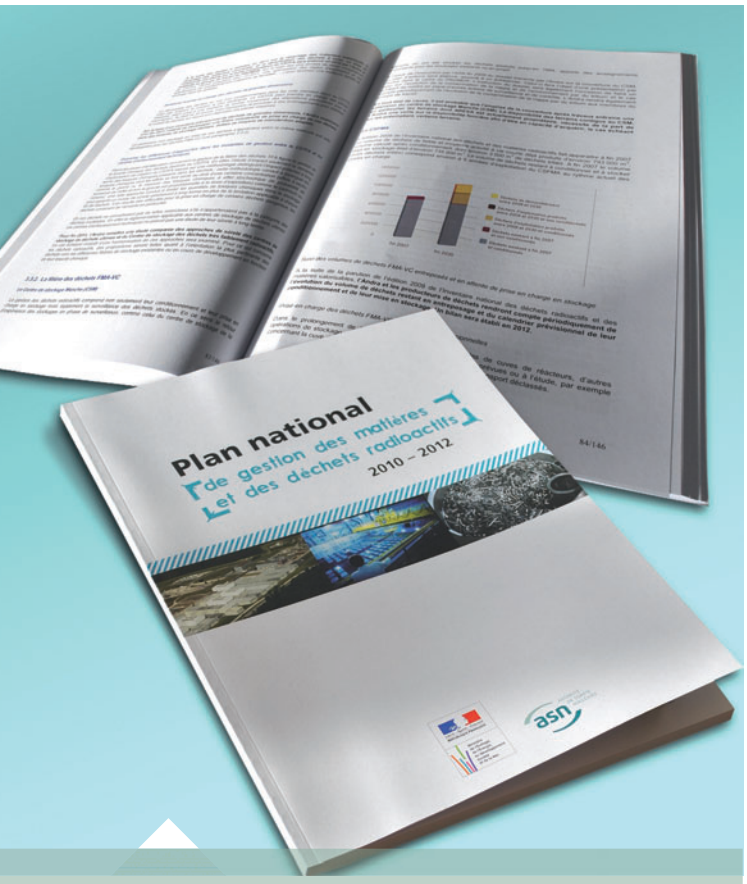
Au plan européen, dans le cadre du Traité Euratom, différentes directives fixent des règles de base en matière de radioprotection et, depuis 2009, en matière de sûreté ; ces directives s'imposent à tous les États membres. La Commission européenne a présenté à la fin de 2010 un projet de directive sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé.

En ce qui concerne la radioprotection, un processus de fusion et de révision des directives a abouti en mars 2010 à un projet de directive actuellement en consultation. L'ASN participe activement au processus de constitution d'un socle européen de réglementation.

Au plan national, le cadre juridique des activités nucléaires a fait l'objet de profondes refontes au cours de ces dernières années. Le dispositif législatif est maintenant assez étoffé et la publication des textes d'application est très avancée même si elle n'est pas encore achevée. Les principales dispositions figurent dans le code de la santé publique (CSP) et dans la loi TSN qui devrait être intégrée dans le code de l'environnement en 2011. D'autres textes sont plus spécialisés comme le code du travail, qui traite de la radioprotection des travailleurs, ou la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (dite loi « déchets »). Enfin, divers textes s'appliquent à certaines activités nucléaires sans leur être spécifiques.

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

Les installations nucléaires de base (INB) : Il s'agit des 126 installations nucléaires les plus importantes ; réparties sur environ 40 sites, ce sont les installations du secteur électronucléaire (centrales électronucléaires, principales installations du « cycle



Deuxième édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2010-2012

du combustible »), les grands entreposages et stockages de substances radioactives, certaines installations de recherche et les grands accélérateurs ou irradiateurs.

Le régime juridique des INB est défini par le titre IV de la loi TSN 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 installation nucléaire de base 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.

À la suite de l'adoption de la loi TSN, un travail de refonte de la réglementation technique générale a été engagé par l'ASN en 2008 en liaison avec le ministère chargé de l'écologie ; il devrait déboucher sur la publication d'un arrêté ministériel et d'une vingtaine de décisions à caractère réglementaire de l'ASN. En 2010, le projet d'arrêté et dix projets de décisions ont fait l'objet de consultations avec l'ensemble des parties prenantes. L'ASN souhaite que l'essentiel de ces textes soient publiés au cours de l'année 2011.

Le transport 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 s'appuie sur des recommandations de l'AIEA intégrées dans les accords internationaux traitant les différents modes de transport de marchandises dangereuses. Au plan européen, la réglementation est regroupée dans une directive unique du 24 septembre 2008 transposée en droit français par un arrêté du 29 mai 2009.

Dans ce cadre juridique, l'ASN est chargée notamment de l'agrément des modèles de colis pour les transports les plus dangereux. Des groupes de travail seront mis en place en 2011 dans la perspective de la prochaine révision de la réglementation du transport de matières radioactives (édition prévue en 2012/2013).

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 code de la santé publique (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 de ses divisions territoriales.

L'ASN poursuit la publication des décisions appelées par le CSP et le code du travail mis à jour fin 2007. Cette action continuera en 2011. Par ailleurs, en 2011, l'ASN devrait entamer la prise en charge du contrôle de la « sécurité des sources ».

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

Les déchets radioactifs : Comme toutes les activités industrielles, les activités nucléaires produisent des déchets. Certains d'entre eux 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. L'application d'une gestion fondée sur ces principes exclut, pour être pleinement efficace, toute fixation d'un seuil général de radioactivité (« seuil de libération ») en dessous duquel l'élimination des déchets des installations nucléaires échapperait à tout contrôle.

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 durée de vie, définie par la période au bout de laquelle l'activité est divisée par deux.

Enfin, la gestion des déchets radioactifs doit être déterminée avant toute création d'activité nouvelle ou modification d'activité existante afin d'optimiser les filières de gestion de déchets et de s'assurer de la maîtrise des 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).

Les sites contaminés : 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. 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'article R. 1333-90 du CSP donne au préfet, en cas d'exposition durable de personnes à des rayonnements ionisants, la responsabilité de mettre en œuvre, après avis de l'ASN, diverses mesures de protection (délimitation d'un périmètre d'action, mise en place d'un dispositif de surveillance des expositions, réglementation de l'accès ou de l'usage des terrains et bâtiments, restriction de la commercialisation des denrées produites dans la zone, prise en charge des matériaux contaminés…).

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. On peut citer comme exemples 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 intéressées, la mise en place d'actions correctives pour réduire, si nécessaire, ces expositions, et assurer leur contrôle.

Ciblée sur le risque pour la population générale mais aussi pour les travailleurs, la surveillance de l'exposition des personnes au radon dans les lieux ouverts au public constitue également une action prioritaire de radioprotection dans les zones géographiques présentant un potentiel élevé d'exhalaison de radon du fait des caractéristiques géologiques des terrains en place. Une stratégie de réduction de ces expositions est nécessaire dans le cas où les mesures réalisées dépassent les niveaux d'actions réglementaires. Des obligations de surveillance ont été instituées.

4 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 par l'ASN consiste à vérifier que tout responsable d'une activité nucléaire assume pleinement sa responsabilité et respecte les exigences de la réglementation relative à la sûreté et à la radioprotection. L'ASN adapte le champ, les modalités et l'intensité de son contrôle aux enjeux en termes de sécurité sanitaire et environnementale. La réalisation de certains contrôles par des organismes et des laboratoires qui présentent les garanties nécessaires validées par un agrément de l'ASN participe à cette action de contrôle. Le contrôle s'exerce le cas échéant avec l'appui de l'IRSN.

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 exploitants d'installations nucléaires de base (INB), les responsables d'activités de construction et d'utilisation des équipements sous pression utilisés dans les INB (ESP), les responsables d'activités de transports de matières radioactives, les responsables des 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, les organismes et les laboratoires qu'elle agrée.

Le contrôle englobe aujourd'hui une dimension élargie aux facteurs organisationnels et humains, et 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…). Il comprend le contrôle des dispositions relatives à la protection de



Site Internet du Livre Blanc du Tritium, *http://livre-blanc-tritium.asn.fr/*

l'environnement et, dans les centrales nucléaires, à l'application du code du travail.

L'inspection constitue le moyen privilégié de contrôle de l'ASN. Les inspections sont généralement réalisées par deux inspecteurs, le cas échéant avec l'appui d'un ingénieur de l'IRSN, spécialiste de l'installation visitée ou du thème technique de l'inspection.

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 bureaux des services centraux ou services 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, les inspections avec prélèvements et mesures permettant d'assurer sur les rejets un contrôle par échantillonnage indépendant de celui de l'exploitant, les inspections suite à un événement significatif, 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.

En matière de coercition et de sanction, 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, 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. Le cas échéant, l'ASN peut suspendre ou retirer son autorisation. Concomitamment à l'action administrative de l'ASN, des procès-verbaux peuvent être élaborés par l'inspecteur et transmis par l'ASN au procureur de la République en vue de poursuites pénales.

En matière de surveillance de la radioactivité de l'environnement, principalement mise en œuvre par l'IRSN, qui réalise une surveillance du territoire national, et par les exploitants d'INB au titre de leurs autorisations de rejets, l'ASN agrée les laboratoires spécialisés afin d'assurer la qualité de leurs mesures. Les résultats de ces mesures sont centralisés sur le Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et rendus accessibles au public sur le site Internet *www.mesure-radioactivite.fr*.

Les principaux éléments marquants en 2010

En 2010, l'ASN a réalisé 1964 inspections des INB, des activités de transport de matières radioactives, des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, des organismes et laboratoires qu'elle a agréés et des activités de construction et d'exploitation des équipements sous pression utilisés dans les INB.

En matière de coercition et de sanctions, l'ASN a pris des mesures administratives (mises en demeure, suspension d'activité…) vis-à-vis de six titulaires et responsables d'activités nucléaires. Suite aux infractions constatées, elle a transmis dix-huit procès-verbaux aux procureurs, dont quatre au titre de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires.

En matière de protection de l'environnement, les deux groupes de réflexion pluralistes créés par l'ASN en 2008 sur les sources et l'impact sanitaire et environnemental du tritium ont remis leurs conclusions et leurs recommandations à l'ASN en avril 2010. Les travaux ont rappelé 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'actions 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'actions de l'ASN, est disponible sur le site Internet *http://livre-blanc-tritium.asn.fr*.

Perspectives

En 2011, l'ASN a programmé 1920 inspections des INB, des activités de transport de matières radioactives, des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, des organismes et laboratoires qu'elle a agréés et des activités de construction et d'exploitation des équipements sous pression utilisés dans les INB.

L'ASN a engagé une révision des modalités de déclaration des événements significatifs, qui prendra 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. Les critères et les modalités de déclaration seront précisés et harmonisés entre les différents domaines.

L'ASN poursuivra la mise en œuvre de son plan d'actions relatif au tritium. Ce plan d'actions fera l'objet d'un suivi dans le temps par un comité de suivi dont la première réunion aura lieu au début de l'année 2011.

Sur le plan de la surveillance de la radioactivité de l'environnement, l'ASN va poursuivre les travaux engagés avec l'ensemble des acteurs du Réseau national de mesures. Il s'agira notamment de tirer le bilan d'un an de fonctionnement du site Internet du Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et de définir les évolutions de la stratégie de surveillance autour des sites nucléaires et sur le reste du territoire national.

Enfin, l'ASN se prépare à contrôler un nouveau domaine, celui de la sécurité des sources radioactives (voir chapitre 10).

5 Les situations d'urgence

Si les activités nucléaires sont exercées de façon à prévenir les accidents, il convient au titre de la défense en profondeur de prévoir les dispositions nécessaires pour faire face à une situation d'urgence les concernant, tant du côté de l'exploitant que des pouvoirs publics.

La gestion de ces situations d'urgence s'appuie sur des organisations particulières et des plans de secours. En une telle situation, l'ASN apporte son concours au préfet et au Gouvernement, s'assure du bien-fondé des décisions de l'exploitant et informe le public, les organisations internationales et les pays susceptibles d'être concernés par l'accident.

Ce dispositif, régulièrement testé et évalué, fait l'objet de révisions régulières qui tiennent compte du retour d'expérience des exercices, ainsi que de la gestion des situations réelles.

Les principaux éléments marquants en 2010

En matière de maîtrise de l'urbanisation autour des INB, la circulaire du ministère en charge de l'écologie 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, à la rédaction de laquelle l'ASN avait contribué en 2009, précise qu'il est nécessaire d'avoir la plus grande attention vis-à-vis des projets sensibles de par leur taille, leur destination ou des difficultés qu'ils occasionneraient en matière de protection des populations dans la zone des dangers immédiats.

Cette circulaire a confié 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.

En 2010, l'ASN a animé des travaux avec les administrations, les élus et les exploitants concernés qui a abouti à la rédaction d'un projet de guide présentant les principes généraux en matière de maîtrise de l'urbanisation : préserver l'opérabilité des plans de secours, maîtriser la croissance de la population à l'intérieur de la zone de danger et privilégier un développement territorial au-delà de la zone de danger et permettre un développement maîtrisé répondant aux besoins de la population résidente.

L'ASN souhaite que ces principes soient déclinés au plan local et à l'issue d'une large concertation dans les documents d'urbanisme afin de mieux informer et protéger les populations riveraines des risques générés par les installations nucléaires.

L'ingestion de comprimés d'iode stable fait partie des actions de protection des populations en cas de situation d'urgence radiologique. En 2009, l'ASN avait piloté en liaison avec les autres administrations et EDF la quatrième campagne de distribution de comprimés d'iode aux populations situées autour des centrales nucléaires, organisée en trois phases : retrait en pharmacie, envoi des boîtes de comprimés par courrier au domicile des personnes, mise à disposition permanente dans les pharmacies.

Au niveau national, à l'issue de la première phase de distribution, près de 50 % des personnes concernées ont retiré les boîtes de comprimés en pharmacie. Au début de 2010, les boîtes ont été adressées par courrier aux personnes ne s'étant pas rendues en pharmacie. Suite à cette deuxième phase, le taux de couverture global de la population autour des centrales nucléaires est d'environ 93 %.

Un retour d'expérience complet sera réalisé en 2011 avec l'ensemble des acteurs concernés ainsi qu'un bilan plus précis avec les préfectures. Une enquête qualitative a permis de mieux comprendre les causes de non-retrait et permettra d'optimiser les modalités de distribution de l'iode stable aux populations.

Le Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle (CODIRPA) a mis en place en 2009 une nouvelle organisation en créant deux commissions, l'une dédiée à l'étude de la phase de transition, l'autre dédiée à l'étude du long terme. La commission 1 du CODIRPA a élaboré en 2010 un guide à vocation opérationnelle sur les plans de gestion de la sortie de la phase d'urgence fournissant aux pouvoirs publics locaux des éléments utiles à la préparation de leur plan local de sortie de la phase d'urgence. Le premier projet de ce guide est en cours d'expérimentation dans plusieurs départements pilotes accueillant une centrale nucléaire mais aussi dans plusieurs communes engagées dans la préparation du volet radiologique du plan communal de sauvegarde. La commission 2 prépare également des lignes directrices sur la gestion de la phase de



Poste de commandement de direction de l'ASN lors de l'exercice de crise se déroulant à la centrale nucléaire de Cattenom le 8 avril 2010

long terme, prenant en considération notamment les travaux internationaux (CORE, COREX) menés en Biélorussie après l'accident de Tchernobyl.

L'ASN a préparé en 2010 le séminaire international de mai 2011 destiné à partager les travaux du CODIRPA avec les acteurs locaux (préfectures, communes, CLI…), les experts nationaux ainsi qu'avec les experts étrangers impliqués dans une démarche comparable et les Autorités de radioprotection étrangères et organismes français et étrangers concernés.

En 2010, le centre d'urgence de l'ASN a été gréé une fois en raison de phénomènes météorologiques menaçant la centrale du Blayais (tempête Xynthia).

L'ASN a poursuivi en 2010 ses rencontres avec ses homologues étrangères en charge de la gestion de situations d'urgence. En particulier, l'ASN a rencontré les Autorités britannique, irlandaise, suisse et allemande dans le cadre de réunions d'échanges sur la gestion de crise. L'ASN a également accueilli une délégation américaine venue observer, le 9 septembre 2010, le déroulement d'un exercice d'urgence nucléaire sur le site de Penly. En novembre 2010, l'ASN a été invitée par son homologue espagnole (CSN) à observer la tenue d'un exercice de gestion post-accidentelle d'un attentat à la bombe sale.

Sept exercices nationaux ont été organisés en 2010. Ils ont notamment permis de tester les dispositions prévues dans le guide de sortie de la phase d'urgence élaboré par le CODIRPA.

Perspectives

L'ASN s'impliquera en 2011 dans la réalisation des objectifs des exercices de crise nationaux. Ils concernent la réalisation d'un exercice permettant de tester l'interface sûreté/sécurité, le test des modalités d'intervention définies dans le cadre du CODIRPA, la mise en œuvre d'une évacuation réelle des populations, l'intégration d'une communication importante vers la population, un scénario concernant un accident « mineur » dont la gravité ne fait pas apparaître immédiatement la nécessité de mettre en œuvre le Plan particulier d'intervention (PPI) et la réalisation d'un exercice ayant pour origine un incendie majeur. Il est également prévu de jouer un exercice d'urgence nucléaire ou radiologique avec initiateur sismique.

L'ASN poursuivra ses travaux visant à renforcer sa doctrine en matière de maîtrise de l'urbanisation autour des installations nucléaires de base. L'ASN a notamment le devoir, via le préfet, d'informer les collectivités du risque généré par les installations nucléaires. Cette action d'information doit être menée de façon cohérente et systématique pour toutes les installations dotées d'un PPI. À plus long terme, il conviendra de définir la méthodologie d'établissement de servitudes d'utilité publique visant à maîtriser l'urbanisation et donc limiter les conséquences d'un accident survenant sur une installation.

Dans le domaine du post-accidentel, le séminaire international prévu en mai 2011 permettra de dresser un bilan de l'ensemble des travaux engagés. La publication attendue du guide de sortie de la phase d'urgence et des lignes directrices de gestion des phases de transition et de long terme sera accompagnée d'une réflexion sur le programme de travail futur dans le domaine post-accidentel et sur l'évolution en conséquence de l'organisation actuelle du CODIRPA.

Sept exercices nationaux ont été organisés en 2010. Ils ont notamment permis de tester les dispositions prévues dans le guide de sortie de la phase d'urgence élaboré par le CODIRPA.

6 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 1er de la loi TSN). L'ASN se considère tout à fait porteuse de l'application de ces dispositions de la loi TSN relatives à la transparence.

L'ASN renforce ses propres actions en matière de transparence par une communication active envers le grand public, les médias, le public institutionnel et les professionnels.

Elle veille à l'application de la loi TSN par les parties prenantes. 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 développe dans ses actions de contrôle des exploitants nucléaires le respect des obligations de transparence prévues par la loi TSN. Ceux-ci doivent désormais 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 prises par eux pour prévenir ou réduire ces risques.

L'ASN présente chaque année au Parlement son *Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*. Des échanges avec ses publics institutionnels, parlementaires, élus locaux, lui permettent enfin d'être plus efficace dans l'exercice de ses missions et de mettre en œuvre l'indépendance que la loi TSN lui a donnée.

Les principaux éléments marquants en 2010

En 2010, l'ASN a renforcé ses actions d'information du public. Depuis 2002, l'ASN publie les lettres de suite de toutes les inspections réalisées dans les installations nucléaires de base (INB) et depuis 2008, l'ASN publie les lettres de suite d'inspection de radiothérapie. Depuis avril 2010, l'ASN a étendu ses publications sur son site Internet *www.asn.fr* aux lettres de suite d'inspection du nucléaire de proximité.

En 2010, le site s'est enrichi de nouvelles rubriques notamment consacrées au Comité scientifique de l'ASN, à la stratégie et à la doctrine de l'ASN. Plusieurs dossiers dont « les sites pollués au radium et par d'autres substances radioactives » ainsi que le Livre Blanc du Tritium ont été mis en ligne. En complément de la mise à jour de l'ensemble des pages régionales, les bilans 2009 issus du rapport annuel de l'ASN ont été intégrés pour chaque division. Par ailleurs, pour participer au débat sur la thématique de la sûreté nucléaire, une consultation du public a été lancée en mai 2010 sur « la refonte de la réglementation générale des INB » ; elle se poursuivra en 2011.

Depuis 2010, l'ASN relaie sur son site, dans la rubrique « Groupes permanents d'experts (GPE) », les synthèses de rapports de l'IRSN présentés devant les GPE ainsi que les avis que l'IRSN a transmis aux Autorités. Depuis mars 2010, l'ASN est présente sur les réseaux sociaux tels que Facebook, Twitter ou encore Dailymotion. En 2010, plus de 300 000 internautes se sont connectés au site *www.asn.fr* et près de deux millions de pages ont été consultées.

La revue *Contrôle* a notamment traité en 2010 du contrôle des équipements sous pression des réacteurs nucléaires ; de la surveillance de la radioactivité de l'environnement et de la construction d'un pôle européen de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

En avril 2010, l'ASN a lancé le magazine *Transparence* destiné aux personnels de l'ASN et qui est parallèlement diffusé à un public externe (acteurs institutionnels, pouvoirs publics, parties prenantes, écoles…).

La quatrième campagne de distribution de comprimés d'iode stable autour des centrales nucléaires EDF s'est déroulée entre juin 2009 et le premier trimestre 2010. Elle a concerné environ 500 000 personnes situées dans un rayon de 10 kilomètres autour des 19 centrales nucléaires françaises et a fait l'objet d'un effort particulier en matière d'information des populations : courrier nominatif à chaque foyer concerné, relations presse nationales et locales, documents d'information pédagogiques (dépliants, affiches, site Internet spécifique *www.distribution-iode.com*). Au niveau national, 88 % des personnes interrogées ont déclaré avoir entendu parler de cette campagne, 49,2 % des citoyens ont accompli l'acte de retrait et plus de 338 000 boîtes ont été délivrées. Une étude quantitative réalisée en novembre 2010 a montré que le public avait des perceptions contrastées du risque nucléaire. La culture de radioprotection des populations devra donc continuer à être développée sur le terrain avec l'appui des acteurs locaux (préfectures, CLI, communes, professionnels de santé, établissements scolaires).

Tout au long de l'année 2010, par plus de trente points presse à l'échelle nationale et régionale, par une vingtaine de communiqués, par une centaine de notes d'informations et de nombreuses interviews, l'ASN a répondu aux interrogations des médias sur le contrôle du nucléaire en France. Les médias ont notamment interrogé l'ASN sur les questions d'actualité sur des sujets stratégiques : la sûreté quotidienne des installations nucléaires, le chantier de construction du réacteur EPR à Flamanville, l'incident de niveau 2 sur l'ATPu (Atelier de technologie du

L'ASN souhaite associer plus largement le public à son processus de prise de décision et expliquer ses décisions. Elle favorisera à ce titre encore davantage les consultations du public via son site Internet.

Plutonium), l'évaluation du contrôle-commande de l'EPR, la poursuite d'exploitation des centrales nucléaires, le niveau de sûreté des nouveaux réacteurs construits dans le monde.

En 2010, l'ASN a également tenu des conférences de presse en partenariat sur différents sujets : lancement du Réseau national de mesures (RNM) de la radioactivité de l'environnement avec l'IRSN, Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs avec le ministère en charge de l'écologie (MEEDDM), Livre Blanc du Tritium, rapport du Groupe d'experts permanent (GEP) du Limousin sur la gestion des anciens sites miniers d'uranium en France avec le MEEDDM.

En 2010, l'ASN a organisé à Marseille (en février 2010) et à Avignon (en décembre 2010) des journées régionales d'échanges sur la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires du sud de la France.

Concernant les CLI, 2010 a permis le quasi-achèvement de la mise en application des dispositions de la loi TSN avec la mise en place de nouvelles CLI pour des sites qui n'en étaient pas encore pourvus. Il existe, à la fin 2010, trente-six CLI relevant de la loi TSN.

Les CLI sont financées par les collectivités territoriales et par l'ASN. En 2010, l'ASN a consacré environ 600 000 euros aux CLI et à leur fédération. Elle a également proposé au Gouvernement la mise en œuvre du dispositif, prévu par la loi TSN, d'abondement du budget des CLI à statut associatif par un prélèvement sur la taxe INB mais cette disposition n'a pas encore été mise en place.

Le HCTISN a tenu quatre réunions plénières en 2010 et fait fonctionner plusieurs groupes de travail. Il a notamment rédigé un rapport sur « La transparence de la gestion des matières et des déchets nucléaires produits aux différents stades du cycle du combustible » qui a été remis au ministre de l'Écologie et à l'OPECST en juillet 2010. Le Haut Comité a poursuivi ses travaux sur le thème « Transparence et secret » et sur la mise en place d'un portail sur Internet pour l'information sur le nucléaire. Il a évoqué à plusieurs reprises des questions liées aux déchets (présentation du PNGMDR, processus du choix du site de stockage FA-VL, situation des anciennes mines d'uranium…). Il a aussi pu discuter des aspects du plan « cancer » concernant la radioprotection, des réflexions sur la stratégie de surveillance de l'environnement… Lors de ses séances plénières, le Haut Comité s'est également intéressé à diverses questions d'actualité en conviant les principaux acteurs à effectuer des présentations.

Les éléments présentés et discutés lors des réunions du HCTISN sont consultables sur son site Internet, *www.hctisn.fr*.

Perspectives

Pour 2011, l'ASN continuera à renforcer la transparence et l'information sur les sujets de sa compétence en lien avec les autres acteurs et parties prenantes. Elle s'efforcera de développer l'organisation de débats nationaux et internationaux sur les sujets généraux concernant la sûreté nucléaire et la radioprotection mais aussi sur l'approche par la société des risques en général.



22e édition de la conférence des CLI, le 8 décembre 2010 à Paris

L'ASN souhaite associer plus largement le public à son processus de prise de décision et expliquer ses décisions. Elle favorisera à ce titre encore davantage les consultations du public via son site Internet. Le développement des échanges avec les institutionnels et les parties prenantes constituera également un des axes forts en matière d'information des publics.

En 2011, l'ASN continuera également d'agir pour développer l'application des dispositions de la loi TSN 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, de la réforme des procédures de consultation du public prévues par la loi portant engagement national pour l'environnement (loi « Grenelle 2 ») : il s'agit en particulier de la réforme des enquêtes publiques et de l'institutionnalisation, sur une proposition de l'ASN, d'une procédure de consultation du public sur les projets susceptibles de provoquer un accroissement significatif des prélèvements d'eau ou des rejets dans l'environnement d'une INB mais qui ne relèvent pas de la procédure d'enquête publique.

L'ASN continuera de veiller à la bonne application des nouvelles dispositions relatives à l'accès aux informations détenues par les exploitants et au rapport de sûreté. À ce titre, elle examinera les conditions de mise en œuvre des recommandations que le HCTISN devrait publier au début 2011 sur la conciliation entre la transparence et les secrets protégés par la loi.

À l'issue des concertations engagées en 2010, l'ASN proposera au Gouvernement un dispositif d'extension dans le domaine des transports du droit d'accès aux informations détenues par les responsables d'activités nucléaires.

Enfin, 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.

7 Les relations internationales

L'ensemble des installations nucléaires contrôlées par l'ASN est l'un des plus importants et des plus diversifiés au monde. Forte de cette expérience, l'ASN est amenée à s'investir fortement dans les relations internationales avec ses homologues étrangères, dans l'objectif de contribuer au renforcement de la sûreté et de la radioprotection dans le monde et avec l'ambition d'être reconnue comme « une référence internationale ».

Les principaux éléments marquants en 2010

L'Europe constitue le 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. Après l'adoption de la directive européenne sur la sûreté nucléaire en juin 2009, la construction d'un pôle européen de la sûreté nucléaire et de la radioprotection progresse, comme l'atteste la soumission par la Commission d'un projet de directive sur la gestion des déchets et du combustible usé. Cette directive permettra de compléter le cadre réglementaire européen de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN contribue activement aux travaux de WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*), club informel créé en 1999 à l'initiative du président de l'ASN, qui regroupe aujourd'hui les responsables de toutes les Autorités de sûreté de l'Union européenne (UE) élargie et de la Suisse. Y assistent, en tant qu'observateurs, les Autorités de sûreté des dix pays européens ne disposant pas de réacteurs électronucléaires ainsi que, depuis 2010, celles de l'Arménie, de la Russie et de l'Ukraine. L'association WENRA vient d'adopter des objectifs de sûreté pour les nouveaux réacteurs électronucléaires construits en Europe. L'ASN a l'ambition que ces objectifs soient dans un premier temps endossés par les institutions européennes, puis défendus par l'UE sur la scène internationale. En outre, les régulateurs européens organiseront en juin 2011 la première conférence européenne sur la sûreté nucléaire.

Dans le domaine de la radioprotection, les travaux de l'association HERCA (*Heads of the European Radiological protection Competent Authorities*) ont donné lieu en 2010 à la création d'un passeport dosimétrique européen et sur une déclaration commune sur la justification de l'utilisation des scanners corporels utilisant des rayons X dans les aéroports. La Commission devrait adopter en 2011 un projet de directive révisant les normes de base relative à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les rayonnements ionisants, en ligne avec les recommandations de la CIPR et de l'AIEA.

Au-delà de l'Europe, les actions de coopération multilatérale sont nombreuses, en particulier dans le cadre de l'AIEA et de l'AEN. 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 matières radioactives et la radioprotection. Ces normes, si elles ne sont pas juridiquement contraignantes, constituent une référence internationale, y compris en Europe. Le président de l'ASN est le président de la CSS depuis 2005. L'ASN s'investit également dans les missions d'audit IRRS (*Integrated Regulatory Review Services*).



Visite par E. Leers, directeur du département « Contrôle des nouveaux réacteurs » de la NRC, de l'usine de fabrication de composants AREVA à Chalon/Saint-Marcel – Juin 2010

La « *Nuclear Regulatory Commission* » (NRC) américaine et l'ASN ont pris l'initiative de lancer un projet à vocation internationale, le « *Multinational Design Evaluation Program* » (MDEP) pour l'évaluation en commun de la conception des nouveaux réacteurs. Ce programme, qui s'est élargi à de nombreux partenaires dans le monde et dont le secrétariat a été confié à l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE (AEN), permet notamment le partage d'informations sur l'évaluation de la sûreté des réacteurs EPR et AP1000. À terme, l'initiative vise à harmoniser les objectifs de sûreté, les codes et les standards associés à l'analyse de sûreté d'un nouveau réacteur.

L'ASN coopère avec de nombreux pays dans le cadre d'accords bilatéraux. Des réunions de « comité directeur », en général annuelles, permettent d'identifier les sujets de coopération et les actions communes à mettre en œuvre. L'ASN promeut en outre les échanges de personnels avec ses homologues étrangères, qui contribuent à une meilleure compréhension réciproque et permettent un enrichissement mutuel. Il peut s'agir d'actions ponctuelles, telles que des inspections croisées et des missions de courte durée, afin d'étudier un thème technique précis, ou de la mise à disposition d'un inspecteur auprès d'une Autorité de sûreté étrangère pour une durée longue (un à trois ans). Par ailleurs, la nomination de représentants d'Autorités de sûreté étrangères dans les Groupes permanents d'experts de l'ASN mérite d'être soulignée. L'ASN a, en effet, mis en œuvre cette pratique qui permet à des experts d'autres pays, non seulement d'être membres de ces groupes, mais également d'en assurer parfois la présidence ou la vice-présidence.

L'ASN est en outre sollicitée par certains pays souhaitant bénéficier de son assistance. L'ASN s'attache à analyser, du point de vue de la sûreté nucléaire, la situation des pays demandeurs. Dans l'hypothèse où, aux termes de cette analyse, l'ASN conclut que la sûreté ne peut pas être garantie, elle peut exprimer ses réserves sur

l'opportunité de la coopération envisagée. Pour les cas où l'ASN décide d'engager une coopération, l'objectif est de permettre au pays intéressé d'acquérir l'indépendance et la culture de sûreté et de transparence indispensables à un système national de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection efficace et crédible. L'ASN réfléchit également aux moyens de mutualiser l'assistance en matière de sûreté nucléaire avec ses homologues au sein du *Regulatory Cooperation Forum*, une structure hébergée par l'AIEA.

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. L'année 2010 a été consacrée à la préparation du rapport de l'ASN pour la cinquième réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire, qui doit se tenir à Vienne en avril 2011.

Perspectives

En 2011, dans le domaine des relations internationales, l'ASN s'attachera à poursuivre activement sa contribution à l'amélioration de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le monde, dans le cadre des relations bilatérales déjà établies comme avec les pays manifestant, sur des bases sérieuses, un intérêt pour le recours à l'énergie nucléaire. Cet objectif sera poursuivi en maintenant une implication forte et continue de l'ASN dans les instances européennes et internationales. L'ASN a l'ambition que les objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs définis par WENRA soient endossés par les institutions européennes, et trouvent un prolongement international. En outre, les régulateurs européens organiseront en juin 2011 la première conférence européenne sur la sûreté nucléaire.

8 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.

Cette présentation participe de la même démarche que celle proposée dans les différents supports d'information de l'ASN - *www.asn.fr* ou encore la revue trimestrielle *Contrôle* – elle vise à permettre un accès plus facile à l'information locale.

9 Les utilisations médicales des rayonnements ionisants

La médecine fait appel, tant pour le diagnostic que pour la thérapie, à diverses sources de rayonnements ionisants qui sont produits soit par des générateurs électriques soit par des radionucléides.

Ainsi existe-t-il en France plusieurs milliers d'appareils de radiologie conventionnelle ou dentaire, un millier d'installations de scanographie, plus de 200 unités de médecine nucléaire utilisant des sources non scellées pour le diagnostic *in vivo* ou *in vitro* et pour la radiothérapie interne et 180 centres de radiothérapie externe traitant annuellement quelque 200 000 patients.

Les technologies associées continuent de se développer (scanner multibarrettes) ainsi que les conditions de leur mise en œuvre, telle la téléradiologie qui permet de réaliser et d'interpréter à distance des examens de radiologie.

L'intérêt et l'utilité de ces techniques sont démontrés au plan médical. Toutefois, l'exposition des professionnels de santé, des

patients et de la population aux rayonnements associés doit être justifiée et maîtrisée, les domaines en développement doivent notamment faire l'objet d'une attention particulière. C'est pourquoi de l'ordre de 180 000 personnes travaillant dans le domaine des utilisations médicales des rayonnements ionisants ont fait l'objet d'une surveillance dosimétrique de leur exposition. À elle seule, la radiologie médicale regroupe près de 65 % des personnels médicaux exposés.

Les principaux éléments marquants en 2010

Le nombre d'événements significatifs en radioprotection (ESR) déclarés à l'ASN dans le domaine médical en 2010 est de 419, en progression de plus de 50 % depuis 2008. Ainsi, selon le domaine d'activité, pour 372 déclarations exploitées, il apparaît que 66 % des ESR sont déclarés en radiothérapie, 18 % en médecine nucléaire, 13 % en radiologie diagnostique et dentaire et 3 % en radiologie interventionnelle.

Depuis 2007, la sécurité des soins en radiothérapie constitue un domaine prioritaire de contrôle de l'ASN donnant lieu à une inspection annuelle de chaque centre.

Parmi ces événements, 29 concernent des personnes travaillant dans des installations médicales, dont 5 ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES. Peu nombreux, ils sont en progression et reflètent soit des pratiques particulièrement exposantes (actes de radiologie interventionnelle de longue durée, préparations de radiopharmaceutiques), soit des professionnels particulièrement et régulièrement exposés du fait de leur expertise ou de leur compétence (« seniors » ou radiopharmaciens). 282 événements concernent des patients soumis à une exposition à visée diagnostique ou thérapeutique. Il faut noter que la démarche de déclaration des ESR en radiothérapie est devenue significative et représente près de 66 % des déclarations. Dans ce domaine, le nombre de déclarations reçues par l'ASN est en équilibre par rapport à l'année 2009. Par ailleurs, le nombre de centres n'ayant jamais fait de déclaration est en baisse, soit 20 % des centres contre 29 % fin 2009.



Inspection du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis par l'ASN – Décembre 2010

Les tendances observées au cours de la période expérimentale confirment que la majorité des événements déclarés sont liés à des défaillances d'origine organisationnelle et humaine (96 %). L'ASN constate que les causes sont souvent uniquement centrées sur les opérateurs et les causes profondes liées à l'organisation des services, l'environnement de travail ou encore le contexte institutionnel ne sont pas suffisamment explorées dans les analyses d'événements, limitant ainsi les possibilités de fiabiliser le système en identifiant et en mettant en place des lignes de défense.

Depuis 2007, la sécurité des soins en radiothérapie constitue un domaine prioritaire de contrôle de l'ASN donnant lieu à une inspection annuelle de chaque centre. De plus, l'ASN participe activement aux travaux du comité national de suivi des actions en radiothérapie piloté par l'Institut national du cancer (INCa). Dans ce cadre, ont été étudiées en 2010 les actions complémentaires à insérer dans la feuille de route de radiothérapie résultant des conclusions de la conférence internationale sur la radioprotection des patients, organisée par l'ASN à Versailles en décembre 2009. Les conclusions de cette conférence ont fait l'objet d'un examen attentif en concertation avec tous les acteurs concernés afin d'identifier les actions à mettre en place pour compléter le plan national pour la radiothérapie piloté par l'INCa. Ce sujet sera examiné par le comité de suivi du plan national en 2011.

Les inspections de l'ASN, réalisées en 2009, confirment l'évolution positive amorcée en 2008, en ce qui concerne l'augmentation des ressources humaines en physique médicale. Toutefois, comme l'année précédente, l'ASN a constaté que la situation, fin 2009, restait fragile en matière d'organisation de la physique médicale dans plusieurs centres, notamment ceux qui disposaient en propre d'un nombre trop limité de Personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM) (une douzaine de centres fin 2009). Par ailleurs, les dispositions prises dans ces centres pour pallier les absences de PSRPM inférieures et supérieures à 48 heures devraient être mieux formalisées. Les inspections confirment également une évolution positive pour ce qui concerne la mise en œuvre progressive du management de la sécurité et de la qualité des soins en radiothérapie. Le bilan de ces inspections témoigne d'une réelle mobilisation des professionnels de santé dans le cadre du plan national pour la radiothérapie. Toutefois, l'ASN relève des avancées très hétérogènes de cette démarche selon les centres et des degrés très différents d'implication des directions. Concernant plus particulièrement la maîtrise du processus de préparation et de réalisation des traitements, la situation est jugée globalement satisfaisante. En revanche, pour la gestion des risques, les analyses des risques a priori sont peu développées notamment en raison, d'une part, de l'échéance plus lointaine de l'obligation réglementaire et, d'autre part, du manque de temps et/ou de compétences

plus spécifiques dans ce domaine. Enfin, les déclarations des dysfonctionnements et leur analyse se sont généralisées. En revanche, l'analyse des causes et le suivi à moyen et long terme des actions d'améliorations du système de management de la sécurité et de la qualité des soins doivent progresser tout comme la circulation en interne de l'information autour des dysfonctionnements et des améliorations apportées.

Dans le domaine de l'imagerie médicale, en France comme dans tous les autres pays occidentaux, l'augmentation importante des doses délivrées aux patients (+50 % entre 2002 et 2007) est due à plusieurs facteurs dont :

– l'augmentation du nombre d'examens réalisés du fait de leur performance diagnostique,
– l'augmentation du nombre de scanners qui délivrent des doses plus élevées que les appareils conventionnels,
– l'augmentation du nombre d'examens nouveaux qui délivrent des doses élevées (scanner du corps entier, colonoscopie virtuelle, coroscanner…).

Cette situation a conduit l'ASN à organiser un séminaire en septembre 2010 avec l'ensemble des professionnels et organismes concernés dont les conclusions sont disponibles sur le site Internet de l'ASN. De ce séminaire, l'ASN retient notamment deux actions :

– favoriser l'accès à l'IRM, en agissant dans le cadre de la planification régionale des équipements lourds et pour une tarification plus incitative en faveur de l'IRM ;
– poursuivre l'effort de formation et de recrutement de radiophysiciens : engagé à partir de 2008 pour couvrir les besoins urgents dans le domaine de la radiothérapie, cet effort devra être poursuivi au moins pendant cinq années consécutives afin que les effectifs permettent à ces professionnels d'investir le champ de l'imagerie médicale.

Perspectives

Jusqu'en 2012, l'ASN maintiendra au moins ses inspections dans tous les centres de radiothérapie : une vigilance particulière sera accordée au respect du critère de présence du radiophysicien pendant les traitements à la fin de la période intermédiaire pour laquelle des critères transitoires avaient été publiés en juillet 2009 par la ministre chargée de la santé et au développement progressif de l'assurance de qualité dont les premières dispositions sont opposables à partir du début de l'année 2010. Dans ce contexte, une attention particulière sera portée par l'ASN aux centres où les besoins en radiophysique médicale, du fait de la faiblesse des effectifs, devront être couverts par le recours à des prestations externes ou par la mise en place de collaboration inter centres. L'ASN sera attentive au renforcement effectif des moyens en radiophysique médical.

Dans les années qui viennent, une attention particulière doit être portée à la progression des doses de rayonnements ionisants délivrées aux patients. Aussi, l'ASN suivra attentivement la mise en place au niveau national d'actions relevant du ministre chargé de la santé, notamment pour ce qui concerne le développement du parc des techniques d'imagerie non irradiantes, la mise au point d'outils d'aide à la décision pour une bonne application du principe de justification et la poursuite du renforcement des ressources humaines en radiophysique médicale garantes d'une réelle application du principe d'optimisation des doses délivrées aux patients.

10 Les utilisations non médicales des rayonnements ionisants

L'industrie, la recherche et de nombreux autres secteurs utilisent des sources de rayonnements ionisants dans une grande variété d'applications allant de l'irradiation industrielle à la détection de plomb dans les peintures en passant par le contrôle non destructif. Les sources de rayonnements mises en œuvre proviennent soit de radionucléides, en sources scellées ou non, soit d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants.

Face à cette diversité, la sécurité des travailleurs, du public et de l'environnement passe notamment par la gestion des sources depuis leur fabrication jusqu'à leur fin de vie.

Les principaux éléments marquants en 2010

Au sujet de la réglementation des activités, la démarche de révision des régimes d'autorisation initiée en 2008 dans un objectif de simplification et de graduation des risques a abouti en 2010 à une nouvelle définition réglementaire par l'ASN des contenus des dossiers de demandes d'autorisation. De même, les travaux pour l'introduction d'un régime de déclaration ont abouti à la publication de plusieurs décisions homologuées définissant d'une part, le champ d'application et les modalités de mise en œuvre du nouveau régime.

Enfin, l'ASN a poursuivi en 2010 ses actions de portée générale destinées à mieux faire connaître la réglementation pour en promouvoir le respect.

Sur le thème de la justification, l'ASN a engagé des échanges avec ses homologues européens sur les problématiques associées à l'application de ce principe. Il s'agit en particulier de minimiser les distorsions avec les autres pays membres, tout en préservant la façon dont la France applique le principe de justification. Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification est initiée si l'état des connaissances et des techniques le justifie. C'est le cas notamment pour les détecteurs ioniques de fumée, appareils pour lesquels l'ASN a soumis en 2010 au Gouvernement un projet d'arrêté interministériel et deux projets de décisions proposant et encadrant un remplacement progressif par des technologies alternatives.

Des objets anciens contenant des sources radioactives, comme des paratonnerres et parasurtenseurs, sont toujours présents sur le territoire national. L'ASN considère que ces objets radioactifs, même s'ils ne présentent généralement pas de risques tant qu'ils ne sont pas manipulés, doivent être repris de manière progressive et organisée par des sociétés spécialisées. Pour sensibiliser les professionnels et s'assurer des bonnes conditions de retrait de ces objets, l'ASN s'est adressée en 2010 à tous les professionnels concernés pour leur rappeler la réglementation et a engagé parallèlement des actions de contrôle auprès des sociétés impliquées dans la reprise de ces objets.

Notons qu'un événement significatif survenu en mai 2010 dans l'usine Feursmetal (Loire) a été classé au niveau 2 de l'échelle INES. Six personnes, ainsi que des locaux et des outillages de la fonderie, ont été contaminés lors d'une tentative de récupération d'une source radioactive coincée dans la gaine d'éjection d'un gammagraphe.

Dans le cadre de la mise en place d'un contrôle de la protection des sources radioactives contre la malveillance, l'élaboration des textes législatifs et réglementaires s'achève. Bien que la demande de moyens pour cette mission nouvelle de contrôle n'ait pas été retenue dans la loi de finances, le collège de l'ASN a confirmé en septembre 2010 son accord pour que l'ASN soit investie de cette mission, dans le souci de l'intérêt général

Appréciation de l'ASN

Au sujet de la radiographie industrielle, l'ASN juge la situation contrastée suivant les entreprises dans la prise en compte du risque d'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs et estime que des améliorations peuvent encore être apportées. Si la réglementation est globalement respectée, des progrès doivent encore être réalisés dans les préparations des interventions et dans la coordination entre donneurs d'ordre et prestataires. Des démarches régionales visant à établir des chartes de bonnes pratiques en radiographie industrielle ont été engagées et doivent être poursuivies.

Pour les activités de recherche, les actions engagées depuis quelques années ont produit des résultats appréciables, notamment sur le plan de l'implication des Personnes compétentes en radioprotection, des formations des travailleurs exposés et des contrôles techniques de radioprotection et l'ASN note une prise de conscience globale des enjeux de radioprotection. Néanmoins, le manque d'implication de certains acteurs et l'héritage d'un passif lourd pour la mise en conformité des installations avec la radioprotection et l'élimination de très anciennes sources radioactives « oubliées » restent des obstacles parfois importants.

Les inspections réalisées en 2010 dans les cabinets des vétérinaires ont montré que la situation administrative des structures n'était pas encore satisfaisante. Les contrôles techniques de radioprotection, les études de poste et les analyses de risque doivent faire l'objet d'amélioration. Toutefois, l'ASN note des progrès importants depuis quelques années. À ce jour, une grande majorité des structures dispose d'une Personne compétente en radioprotection et les travailleurs font l'objet d'un suivi dosimétrique ; de nombreux dossiers de régularisation administrative ont été déposés en 2010.

Perspectives

Dans le domaine du contrôle des applications des rayonnements ionisants dans le secteur non médical, l'ASN œuvre pour que les opérateurs prennent pleinement en compte les risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants. Dans ce but, l'ASN poursuivra son contrôle des fournisseurs de sources radioactives, à la fois pour l'instruction des dossiers d'autorisation et les inspections réalisées dans ces entités. Du côté des utilisateurs, elle portera une attention particulière sur les utilisations de sources de rayonnements ionisants sur chantier et sur la recherche des établissements en situation irrégulière.

À la suite des incidents liés à des sources de gammagraphie, l'ASN a lancé des actions de contrôle spécifiques et ciblées sur les sources de haute activité. Elle poursuivra ces actions en renforçant les aspects liés à la sécurité en prévision de ses nouvelles missions.

11

Le transport de matières radioactives

Environ 900 000 colis de matières radioactives circulent en France annuellement, soit un faible pourcentage du trafic de marchandises dangereuses. Le plus grand nombre (les deux tiers) est constitué de colis destinés à un usage médical ou industriel (analyseurs de plomb, gammagraphes…). Ces colis sont très divers. Leur radioactivité varie sur plus de douze ordres de grandeur, soit de quelques milliers de becquerels (colis pharmaceutiques) à des millions de milliards de becquerels (combustibles irradiés), et leur masse de quelques kilogrammes à une centaine de tonnes.

Le transport par route représente environ 90 % des transports de matières 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 secteurs dans lesquels ces colis sont utilisés sont également très divers. Il s'agit évidemment du secteur nucléaire, mais également des domaines médical, industriel classique et de la recherche. Ces trois derniers secteurs rassemblent plus de 85 % des flux de colis de matières radioactives. L'industrie du cycle électronucléaire engendre des transports de matières radioactives variées. Les plus importants représentent 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.

L'ASN est très impliquée dans les divers échanges internationaux qui accompagnent l'élaboration ou la mise en œuvre de cette réglementation.

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.

L'ASN est chargée de la réglementation de la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles à usage civil et du contrôle de son application, 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.

En 2010, l'ASN a délivré 75 certificats relatifs à des modèles de colis définissant leurs conditions de fabrication, d'exploitation et de maintenance.

En 2010, l'ASN a réalisé 92 inspections chez les différents acteurs impliqués dans les opérations de transport de matières radioactives, en cohérence avec les autres Autorités de contrôle chargées notamment de l'inspection des moyens de transport, de l'inspection du travail dans le secteur du transport ou de la protection des matières nucléaires. Les expéditeurs et les transporteurs sont l'objet d'une attention constante mais les inspections portent également sur les activités périphériques au transport telles que la fabrication et la maintenance des emballages. Ainsi en 2010, les inspections ont porté prioritairement sur les thèmes suivants : manutention des colis radioactifs en aéroport, inspections de terrain des INB, conception, essais, fabrication et maintenance des emballages, fabrication et épreuves des colis non soumis à agrément de l'Autorité compétente.

Parmi les observations ou constats formulés à l'issue des inspections, les situations d'écarts les plus fréquentes apparaissent en



Inspecteurs de l'ASN réalisant, avec l'IRSN, des mesures de radioactivité à Cadarache avant le convoi de combustible usé vers le centre de Greifswald en Allemagne – Décembre 2010

matière d'assurance de la qualité et de documentation, de responsabilités des différents acteurs ou encore de respect des procédures et modes opératoires découlant des certificats d'agréments, des dossiers de sûreté ou plus généralement des textes réglementaires.

Les inspections de 2009 et 2010 montrent que des progrès ont été réalisés, notamment dans l'élaboration des programmes de radioprotection obligatoires depuis 2001, mais que ces progrès restent encore insuffisants. En particulier, pour les colis qui ne nécessitent pas un agrément de la part de l'Autorité compétente, l'ASN estime que la situation n'est pas satisfaisante. Cette situation est d'autant moins satisfaisante que ces colis sont la source d'une large part des incidents survenus en 2010.

En 2010, 53 événements ont été classés au niveau 0 et 9 événements au niveau 1. Il s'agit d'événements survenus lors de la manutention des colis ou pendant le transport proprement dit. Il peut aussi s'agir de non-conformité aux exigences réglementaires prévues par les arrêtés relatifs à chaque mode et par les certificats d'agréments des modèles de colis.

Les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche sont à l'origine d'environ 46 % des événements relatifs au transport bien qu'ils soient à l'origine de la très grande majorité des transports. Cela est sans aucun doute dû à un défaut de déclaration de la part des professionnels du nucléaire de proximité. Ainsi, il est frappant de constater que la plupart des écarts déclarés à l'ASN dans les secteurs médical, de l'industrie classique ou de la recherche sont des événements qui ne peuvent être dissimulés tels les détériorations, les vols ou pertes de colis ou encore les accidents routiers. L'ASN estime que cette situation n'est pas satisfaisante, car une mauvaise conception ou une mauvaise utilisation de ces colis peuvent conduire à délivrer des doses à des travailleurs ou au public supérieures aux limites réglementaires, en cas notamment de fuite de leur contenu. L'obligation et les modalités de déclaration des événements transport ont fait l'objet de rappels lors des différents séminaires d'informations. En effet, l'ASN complète son action de contrôle par une action pédagogique : quatre séminaires d'information à destination des différents acteurs du transport de matières radioactives ont ainsi été organisés pour présenter les points importants et les points d'évolution de la réglementation, rappeler l'importance de la déclaration des événements ayant pu affecter la sûreté des colis.

L'article 19 de la loi TSN dispose que les exigences de transparence introduites par la même loi s'agissant des responsables d'un transport de substances radioactives s'appliquent dès que les quantités transportées sont supérieures à des seuils prévus par décret. Un premier projet de décret, élaboré par l'ASN, a été soumis en 2010 à différentes parties prenantes.

Les gestionnaires des plus grandes infrastructures étaient en effet tenus par le décret n° 2007-700 du 3 mai 2007 d'adresser une étude de dangers de leur installation au préfet du département au plus tard en mai 2010. En 2010, l'ASN a diffusé un projet de guide de réalisation d'études de danger dans les infrastructures de transport pour ce qui concerne les matières radioactives pour fournir aux gestionnaires d'infrastructure des éléments méthodologiques et des données leur permettant de déterminer les risques spécifiques associés au transport de matières radioactives à prendre en compte dans leur étude de dangers.

Le transport est par nature international. La réglementation est donc d'essence internationale. À ce titre, l'ASN est très impliquée dans les divers échanges internationaux qui accompagnent l'élaboration ou la mise en œuvre de cette réglementation, échanges multilatéraux à l'AIEA, ou sous l'égide de la Commission européenne, ou bilatéraux avec ses homologues. C'est dans ce contexte que l'ASN a été en étroites relations avec ses homologues allemandes à l'occasion du retour de déchets vitrifiés de l'usine de La Hague vers le site de Gorleben en Allemagne en décembre 2010.

Perspectives

En 2011, l'ASN poursuivra notamment son contrôle sur les colis non soumis à agrément notamment dans les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche. L'ASN poursuivra ses efforts visant à harmoniser et à renforcer les plans d'urgence des industriels du nucléaire en cas d'accident de transport. L'ASN cherchera aussi à améliorer la réglementation des transports de marchandises dangereuses intervenant à l'intérieur des sites nucléaires.

12 Les centrales électronucléaires

Les cinquante-huit réacteurs à eau sous pression qui équipent les centrales électronucléaires françaises sont de conception globalement semblable. Ces centrales sont exploitées par un opérateur unique, EDF.

EDF dispose en son sein de capacités d'ingénierie importantes et d'une organisation permettant de tirer parti des avantages de cette standardisation, mais aussi d'en gérer les inconvénients : étant donné que les centrales nucléaires d'EDF contribuent à près de 80 % de l'approvisionnement électrique de la France, il importe de prévenir la survenue d'une anomalie grave et générique. L'ASN est particulièrement attentive aux mesures prises par EDF à cet effet. En outre, EDF a engagé depuis 2007 la construction d'un réacteur de type EPR sur le site de Flamanville, dont l'ASN contrôle la conception et la construction, et a déposé fin 2010 une demande d'autorisation de création pour un réacteur de type EPR sur le site de Penly (Seine-Maritime). Enfin, l'ASN a entamé en 2010, avec l'appui de l'IRSN et des Groupes permanents d'experts placés auprès d'elle, la revue des options de sûreté du projet de réacteur de 1 000 mégawatts

développé par la société ATMEA ; cet examen devrait se conclure d'ici fin 2011.

Les principaux éléments marquants en 2010

Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe

Les réexamens de sûreté constituent l'une des pierres angulaires de la sûreté en France, en imposant à l'exploitant non seulement de maintenir le niveau de sûreté de son installation mais aussi de l'améliorer. Le processus de réexamen de sûreté comprend :

– un « examen de conformité », qui impose d'examiner en profondeur l'état de l'installation pour vérifier qu'elle respecte bien toutes les exigences de sûreté qui lui sont applicables ;
– une « réévaluation de sûreté » de l'installation pour améliorer son niveau de sûreté notamment en comparant les exigences applicables à l'installation à celles en vigueur pour des installations plus récentes et en prenant en compte le retour d'expérience national et international.

À l'issue de ces deux étapes, l'exploitant adresse à l'ASN un rapport, sur la base duquel l'ASN prend position sur la poursuite de l'exploitation de l'installation.

Les troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 mégawatts ont commencé en 2009 pour les réacteurs Tricastin 1 et Fessenheim 1 et s'achèveront vers 2020 pour ceux de la centrale de Chinon. La réévaluation de sûreté du réexamen associé à ces visites décennales a porté en particulier sur les thématiques suivantes : les inondations et explosions d'origine interne aux sites, l'incendie, le séisme, la résistance aux conditions climatiques extrêmes, la protection des prises d'eau contre les nappes d'hydrocarbures et les situations susceptibles d'entraîner simultanément la perte de la source froide et des alimentations électriques.

Après avoir pris position en 2009 sur les aspects génériques de la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 900 mégawatts, l'ASN a entamé en 2010 un processus de prise de position réacteur par réacteur, s'appuyant notamment sur les résultats des contrôles réalisés dans le cadre de l'examen de conformité de chaque réacteur lors de sa troisième visite décennale et sur l'évaluation du rapport de réexamen de sûreté de chaque réacteur. Ainsi, en 2010, l'ASN a considéré que le réacteur Tricastin 1 était apte à être exploité pour dix années supplémentaires.

Les opérations de contrôle et de maintenance menées par EDF sur les générateurs de vapeur

Au cours des dernières années, les contrôles réalisés sur les générateurs de vapeur, lors des arrêts pour maintenance et rechargement en combustible ou à la suite d'événements fortuits, ont révélé des dégradations. Certaines d'entre elles, importantes et non anticipées, ont nécessité la mise en place par EDF de dispositions de maintenance de grande ampleur sur de nombreux réacteurs du parc électronucléaire français, qui ne sont pas sans incidence sur le taux de disponibilité des réacteurs. Dans le cas des dégradations observées sur un générateur de vapeur de Bugey 3, les dossiers justificatifs produits par EDF n'ont pas été jugés suffisants par l'ASN et ses appuis techniques pour permettre le redémarrage du réacteur avant le remplacement de ses générateurs de vapeur, opération qui s'est déroulée de juillet à décembre 2010.

Ce retour d'expérience a conduit l'ASN à demander à EDF de réaliser une revue complète de la surveillance et de la conception des générateurs de vapeur, qui doit permettre notamment de veiller à ce que les opérations de remplacement soient suffisamment anticipées pour éviter que des dégradations trop importantes n'affectent ces équipements. Les premiers résultats ont été présenté à l'ASN et son appui technique fin 2010 et concernent notamment une révision des programmes de maintenance de ces équipements intégrant le retour d'expérience français et international récent. Par ailleurs, EDF poursuivra le programme de remplacement des générateurs de vapeur par la réalisation de ces opérations sur les réacteurs de 1 300 MWe : la fabrication des équipements concernés débutera en 2011.

Le contrôle de la construction du réacteur EPR à Flamanville

Les travaux de construction du réacteur EPR Flamanville 3 ont commencé en septembre 2007, après autorisation du Gouvernement délivrée sur la base d'un avis favorable rendu par l'ASN. Dans cet avis, l'ASN estimait que la conception proposée était de nature à répondre aux objectifs de sûreté ambitieux qu'elle avait fixés pour les nouveaux réacteurs.

La prochaine étape réglementaire est l'autorisation de « mise en service », délivrée par l'ASN. En vue de la préparation de cette étape, 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, dont le système de contrôle-commande, de manière à se prononcer sur leur aptitude à répondre aux exigences de sûreté. Conformément à la demande formulée en 2009 par l'ASN, en cohérence avec la prise de position de ses homologues finlandais et britannique, EDF a revu la conception du système de contrôle-commande du réacteur EPR. L'ASN a considéré en 2010 que ces nouvelles propositions allaient dans le bon sens.



Visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin – Mai 2009

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'examens de document et d'inspections, et de manière proportionnée aux enjeux de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement. Ainsi l'ASN a réalisé, en 2010, avec l'appui de l'IRSN, 9 inspections dans les centres d'ingénierie, 37 sur le chantier de construction dont 13 au titre de l'inspection du travail. L'ASN a par ailleurs réalisé ou fait réaliser par des organismes de contrôle agréés près de 900 contrôles concernant ces équipements chez le fabricant AREVA NP, ses fournisseurs et leurs sous-traitants.

En ce qui concerne les activités de génie civil sur le chantier, l'ASN a vérifié, lorsque des anomalies ont été constatées, que le traitement qu'en faisait EDF était satisfaisant au plan de la sûreté.

En ce qui concerne la fabrication des équipements sous pression nucléaires, l'ASN évalue ou fait évaluer par des organismes de contrôle agréés leur conformité aux exigences de la réglementation de ces équipements. Cette évaluation se fait par des examens documentaires et des inspections des fabricants, ainsi que de leurs fournisseurs et sous-traitants. En 2011, ces actions seront complétées par la surveillance des opérations réalisées sur le site de Flamanville 3.

L'ASN s'attache à donner au contrôle décrit ci-dessus une dimension internationale, en particulier en entretenant des relations étroites avec les Autorités de sûreté de pays dans lesquels la construction de réacteurs de type EPR est en cours (Finlande) ou prévue. L'ASN a ainsi renforcé depuis 2009 sa coopération avec les Autorités de sûreté britannique (HSE) et américaine (NRC) avec notamment le détachement d'inspecteurs britannique et américain à l'ASN et d'inspecteurs français au HSE et à la NRC. Par ailleurs, avec l'IRSN, l'ASN a également organisé pour l'Autorité de sûreté indienne un séminaire spécifique sur les modalités d'autorisation et de contrôle de l'EPR. L'ASN participe également activement au programme de coopération multinational pour les nouveaux réacteurs, baptisé MDEP (*Multinational Design Evaluation Program*). Quatre réunions consacrées au réacteur EPR ont eu lieu dans le cadre de ce programme. Cette coopération s'est notamment concrétisée en 2010 par la réalisation d'une inspection commune avec STUK, et en présence de HSE, concernant les anomalies rencontrées sur des tuyauteries primaires destinées à l'EPR finlandais. Ces actions de coopérations sont des gages de robustesse des examens de sûreté réalisés.

Appréciation de l'ASN

L'ASN estime que l'année 2010 a été plutôt satisfaisante au plan de la sûreté et de la radioprotection dans les centrales nucléaires.

En matière d'exploitation au quotidien, l'ASN estime que les efforts entrepris par EDF depuis quelques années pour améliorer la rigueur de l'exploitation ont porté leurs fruits sur certains sites mais doivent encore être poursuivis sur d'autres.

L'ASN considère que la préparation d'EDF à la gestion des situations d'urgence est satisfaisante.

En matière de maintenance, l'ASN constate qu'EDF n'a par le passé pas suffisamment anticipé certaines problématiques qui le conduisent aujourd'hui à devoir réaliser des opérations de maintenance correctives délicates et de grande ampleur sur les générateurs de vapeur afin d'en assurer la sûreté. Le manque d'anticipation des programmes de maintenance et de remplacement des matériels, notamment sur les générateurs de vapeur, s'est également traduit au cours des dernières années par des programmes de contrôle et d'expertise très importants. L'ASN note cependant qu'EDF intègre désormais les enseignements de ces constats en prévoyant par exemple dès à présent un programme de remplacement de ces équipements sur les réacteurs de 1 300 MWe. En ce qui concerne la mise en œuvre de la politique de maintenance sur les sites, l'ASN considère qu'EDF doit veiller à disposer des moyens humains et matériels suffisants. En outre, des progrès sont attendus vis-à-vis de la qualité de la préparation et de la réalisation des interventions de maintenance, de la gestion des pièces de rechange et de la qualité de réalisation des interventions de maintenance.



Bâtiment réacteur, chantier de l'EPR à Flamanville – Décembre 2010

Les programmes de maintenance et de remplacement des matériels, la démarche de réexamen de sûreté ainsi que la correction des anomalies de conformité identifiées contribuent à maintenir les matériels des centrales nucléaires dans un état globalement satisfaisant. Cependant, l'ASN estime qu'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 matériels.

La plupart des activités de maintenance sur les sites sont confiées à des entreprises prestataires, sélectionnées sur la base d'un système de qualification et d'évaluation. L'ASN estime que l'application de ce système est satisfaisant mais qu'il est nécessaire qu'EDF évalue sa politique de recours aux entreprises prestataires. En effet, l'ASN note une dégradation de la surveillance sur le terrain des activités réalisées par des entreprises prestataires et considère que cette surveillance doit être rapidement améliorée et renforcée. Enfin, l'ASN constate, comme les années précédentes, que les ressources matérielles sont fréquemment insuffisantes ou inadaptées.

Concernant la radioprotection, EDF a su réagir à la suite des constats de l'année 2009, en engageant une nouvelle dynamique autour de la démarche ALARA. Les résultats dosimétriques sur le parc se sont améliorés après deux années de dégradation. Par ailleurs, l'ASN observe que le plan d'actions mis en place par EDF visant à améliorer la radioprotection des travailleurs lors des tirs de radiographie industrielle continue à porter ses fruits.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN considère qu'en 2010, après le constat d'une régression observée en 2009 pour les rejets non radioactifs, EDF a relancé une dynamique sur cette thématique qui n'a toutefois pas encore permis aux sites de retrouver une situation satisfaisante.

Sur les 19 sites :

Cinq sites se distinguent de manière positive dans cette appréciation générale : Bugey, Penly et Tricastin en matière de sûreté nucléaire ; Civaux et Golfech en matière de radioprotection.

Quatre sites sont en retrait : Saint-Alban, sur l'ensemble des aspects ; Chinon en matière de radioprotection et de sûreté nucléaire, notamment de rigueur d'exploitation ; Chooz et Nogent-sur-Seine, en matière d'environnement.

Perspectives

Pour ce qui relève des centrales nucléaires en exploitation, le travail et les actions de contrôle de l'ASN en 2011 seront orientés par les principaux éléments suivants.

Le contrôle des centrales nucléaires en exploitation restera une priorité. L'ASN considère que le maintien de l'état des réacteurs nécessitera de la part d'EDF la poursuite de ses efforts en matière de maintenance. Le prolongement significatif des durées d'arrêt de certains réacteurs depuis 2009 traduit l'ampleur des opérations de maintenance nécessaires lorsque les dégradations des matériels n'ont pas été suffisamment anticipées. En matière de protection de l'environnement, l'ASN attend de la part d'EDF une consolidation et la poursuite des efforts engagés en 2010 pour obtenir des performances environnementales satisfaisantes. L'ASN renforcera ces actions de contrôles notamment sur les thématiques du contrôle des activités de maintenance sous-traitées ainsi que sur la gestion du maintien de la qualification des matériels aux conditions accidentelles. Enfin, avec l'appui de l'IRSN et du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires, l'ASN définira les orientations sur les conditions d'une poursuite d'exploitation des réacteurs actuellement en service au-delà de quarante ans.

Le développement d'une réglementation technique cohérente avec les meilleures pratiques européennes sera poursuivi dans l'objectif de proposer en 2011 au Gouvernement un ensemble cohérent de textes réglementaires (arrêtés ministériels, décisions de l'ASN) et para réglementaires (guides de l'ASN) inspiré des niveaux de référence adoptés en Europe par l'association WENRA.

Pour ce qui relève des nouveaux projets de réacteur, le travail et les actions de contrôles de l'ASN en 2011 seront orientés par les principaux éléments suivants.

Le contrôle de la construction du réacteur EPR Flamanville 3, réalisé par échantillonnage et proportionné aux enjeux de sûreté, se poursuivra. Au plus fort des activités de génie civil et de montage des systèmes, l'ASN compte axer son action de contrôle sur la prévention des risques d'accident du travail et sur la surveillance par EDF de la qualité des réalisations. Par ailleurs, les actions liées à la surveillance de la fabrication des principaux équipements sous pression se poursuivra par la surveillance des opérations réalisées sur le site de Flamanville. En même temps, l'ASN poursuivra l'examen de certains éléments préparatoires à la demande de mise en service, notamment les méthodes d'étude d'accidents ainsi que les principes de conduite de l'installation. Elle s'attachera à coopérer (autant que possible) avec ses homologues étrangères, de façon à parvenir à des positions harmonisées. Par ailleurs, l'ASN commencera l'examen du dossier de demande d'autorisation de création d'un réacteur EPR à Penly. Pour ce qui est du plus long terme, avec l'appui de l'IRSN et du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires, l'ASN examinera la prise en compte du retour d'expérience de la filière des réacteurs rapides à sodium notamment dans le cadre de la sélection de la future filière par le CEA, EDF et AREVA pour les réacteurs de quatrième génération. Enfin, l'ASN se positionnera fin 2011, avec l'appui de l'IRSN et des Groupes permanents d'experts placés auprès d'elle, sur les options de sûreté du projet de réacteur de 1 000 mégawatts développé par la société ATMEA.

Cinq sites se distinguent de manière positive dans cette appréciation générale : Bugey, Penly et Tricastin en matière de sûreté nucléaire ; Civaux et Golfech en matière de radioprotection.

13

Les installations du cycle du combustible nucléaire

La fabrication du combustible puis le retraitement de celui-ci à l'issue de son utilisation dans les réacteurs nucléaires constituent le cycle du combustible. Les principales usines du cycle – COMURHEX, AREVA NC Pierrelatte, EURODIF, GEORGES BESSE II, FBFC, MÉLOX, AREVA NC La Hague - font partie du groupe AREVA. Ces usines comprennent des installations ayant le statut d'INB.

Les principaux éléments marquants en 2010

Il n'y a pas eu d'événement majeur dans le domaine du cycle du combustible en 2010.

S'agissant des activités d'enrichissement d'uranium, l'ASN note avec satisfaction la décision prise par AREVA d'arrêter le fonctionnement d'EURODIF fin 2012 et de s'engager immédiatement dans la préparation d'une demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. L'ASN constate qu'en parallèle, les opérations de mise en service de l'usine GEORGES BESSE II destinée à remplacer EURODIF avancent de façon satisfaisante.

S'agissant des activités de fabrication de combustible, l'année 2010 a été marquée par l'événement du 9 février survenu dans l'installation MÉLOX et qui a fait l'objet d'un classement au niveau 1 sur l'échelle INES. Lors d'une opération de maintenance dans une boîte à gants, la mise en rotation d'un volant mécanique, entraîné par un moteur fonctionnant de manière intermittente a provoqué une rupture de confinement par déchirure du gant utilisé par un intervenant, avec contamination interne de ce dernier au niveau de l'avant-bras. Cet événement a conduit l'exploitant à revoir la procédure d'autorisation de travail en approfondissant son analyse sur le plan facteur humain.

S'agissant de l'aval du cycle, l'événement le plus notable sur le site de La Hague, est la mise en exploitation le 17 juin du procédé de vitrification en creuset froid dans l'atelier B de l'installation R7. Ce procédé innovant s'inscrit de la part de l'exploitant dans un souci de protection de l'environnement et d'optimisation de son outil industriel.

Par ailleurs, l'exploitant a achevé le réexamen de sûreté d'UP3 et entamé celui d'UP2 800. Il s'agit là d'actions majeures en termes d'amélioration de la sûreté des installations.

Enfin, il faut noter la décision de l'ASN du 14 décembre, qui sera applicable à partir du 1er janvier 2011 et qui autorise l'exploitant de La Hague à mettre en œuvre un système d'autorisations internes. Dans le but de responsabiliser l'exploitant, 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 modification envisagée est ainsi évaluée, selon le niveau déterminé, soit par un spécialiste sûreté indépendant de l'unité d'exploitation demandeuse, soit par une commission d'évaluation des autorisations internes (CDAI) pour les opérations les plus importantes.

Appréciation de l'ASN et perspectives

Aspects transverses

En 2010, les exploitants des installations du cycle du combustible ont progressé dans leur prise en compte du retour d'expérience : ils ont montré globalement plus de rigueur concernant le respect des critères de déclaration et des délais de transmission des comptes rendus de ces événements. Plusieurs incidents montrent cependant toujours des faiblesses dans l'organisation de la sûreté et de la radioprotection des installations du groupe AREVA, bien que leur nombre ait globalement décru. L'ASN restera vigilante sur la prise en compte par les exploitants des mesures à engager pour en éviter le renouvellement. L'ASN a également engagé en septembre 2010 le processus d'examen global du management de la sûreté et de la radioprotection du groupe AREVA.

En 2011, l'ASN poursuivra les actions engagées en 2010 pour mieux encadrer les demandes d'autorisation en cours et à venir et les réexamens de sûreté prévus.

Site du Tricastin

Si l'ASN considère comme positive les évolutions du site du Tricastin qui conduisent à la mise à l'arrêt d'installations anciennes et à leur remplacement par des usines dont la sûreté est renforcée, elle est préoccupée par le report récent de certains projets jugés incontournables comme celui concernant les stations de traitement des effluents et des déchets du site. En 2011, la prévention des pollutions restera l'enjeu majeur de ce site. L'ASN s'assurera de l'avancement des mesures correctives mises en place par les différentes installations.

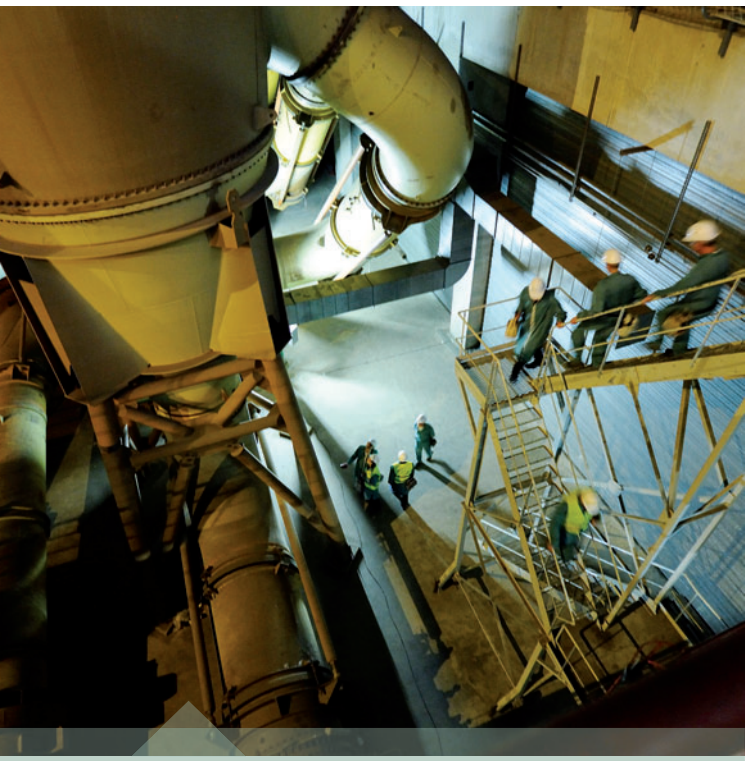
Enfin, l'ASN veillera à ce que la préparation des opérations de mise à l'arrêt des usines d'EURODIF se fasse dans les conditions prévues par la loi TSN, notamment pour ce qui concerne la communication vers le public et la minimisation des déchets produits par le futur démantèlement.

Site de Romans-sur-Isère

Sur le site de Romans-sur-Isère, l'ASN sera vigilante en 2011 à la confirmation des progrès déjà obtenus en matière de sûreté. Elle attend en particulier la maîtrise de la gestion des entreposages de déchets. Elle sera également attentive aux actions mises en œuvre à la suite de la réévaluation de la sûreté des ateliers de la société CERCA.

Usine MÉLOX

En ce qui concerne l'usine MÉLOX de Marcoule, l'ASN restera vigilante quant à l'organisation et aux moyens mis en œuvre afin d'augmenter la capacité de production de l'outil industriel et d'accompagner l'évolution des matières mises en œuvre en regard des exigences attendues en termes de sûreté et de radioprotection. Aussi, la maîtrise de la dosimétrie et la capacité à prévenir les risques liés aux facteurs organisationnels et humains et au risque de criticité resteront des priorités de contrôle.



Inspection de l'usine EURODIF par l'ASN – Mars 2010

Le réexamen de sûreté de l'usine MÉLOX est attendu en 2011. Il constituera une étape clef de la vie de l'installation, dans la mesure où il permettra de faire le point sur la conformité de l'installation avec la réglementation et avec son référentiel de sûreté, tout en fixant le programme de travail d'amélioration de la sûreté pour les dix ans à venir. Ce réexamen sera l'occasion d'aborder les questions de fond sur le choix du système informatique de gestion de la production, qui aujourd'hui gère à la fois la prévention du risque de criticité et la gestion comptable des matières nucléaires.

Site de La Hague

Pour les usines de La Hague, l'ASN considère que le bilan des usines est satisfaisant, notamment pour ce qui concerne l'exposition des personnels. Cependant, l'ASN estime que des efforts doivent être poursuivis, en particulier dans le cadre des réexamens de sûreté des installations, dans la rédaction des règles générales d'exploitation et la définition des éléments importants pour la sûreté. En ce sens, l'ASN a demandé à l'IRSN d'examiner plus particulièrement les examens de conformité de l'usine UP3 ainsi que les effets du vieillissement sur les structures et les équipements.

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 en 2010 pour le silo 130 à cet effet et encadrera de manière plus précise l'ensemble du programme en 2011.

14

Les installations nucléaires de recherche et les autres installations nucléaires

Les installations nucléaires de recherche et les installations non directement liées à l'industrie électronucléaire couvrent l'ensemble des installations nucléaires de base de la partie civile du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, les installations nucléaires de base d'autres organismes de recherche et quelques autres installations nucléaires de base qui ne sont pas des réacteurs de puissance et ne participent pas au cycle du combustible nucléaire.

Les principaux éléments marquants en 2010

Il n'y a pas eu d'événement majeur en 2010 dans le domaine des installations de recherche.

Les réexamens de sûreté

Beaucoup d'installations actuellement exploitées par le CEA ont été mises en exploitation au début des années 1960. Ces installations, de conception ancienne, voient leurs équipements devenir vétustes. Elles ont également subi des modifications au fil du temps, parfois sans réexamen d'ensemble du point de vue de la sûreté. L'ensemble des installations dont le réexamen de sûreté n'a pas déjà été programmé, devront l'effectuer au plus tard en 2017, puis tous les dix ans.

En 2010, l'ASN a examiné, sur la base de l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs, le dossier de réexamen de sûreté concernant l'installation ORPHÉE. Bien que certaines demandes aient été formulées, en particulier sur les méthodologies retenues pour certains accidents très hypothétiques ou sur la prévention du risque d'incendie, l'ASN a constaté que le niveau de sûreté de cette installation était satisfaisant et n'a pas émis d'objection à la poursuite de son exploitation.

L'ASN a également achevé l'examen du réexamen de sûreté de l'installation OSIRIS. En 2010, le CEA a déposé son dossier de réexamen de sûreté des installations ÉOLE et MINERVE qui sera examiné en 2011, et sera soumis à l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs.

La prise en compte du risque sismique

La prise en compte du risque sismique fait l'objet d'une attention constante de la part l'ASN. Ce risque est notamment réévalué lors des réexamens de sûreté périodiques de chaque installation afin

de tenir compte des progrès scientifiques relatifs à la caractérisation de l'aléa et de l'évolution des règles de dimensionnement.

L'ASN a organisé le 4 février 2010 à Marseille puis le 7 décembre 2010 à Avignon deux journées d'information sur la prise en compte du risque sismique dans la conception et l'exploitation des installations nucléaires dans le sud-est de la France.

Les installations

Les principaux sujets concernant les installations du CEA ayant retenu l'attention de l'ASN en 2010 sont :
– la réalisation des essais de fin de vie du réacteur PHÉNIX ;
– le réexamen de sûreté des installations ORPHÉE et OSIRIS ;
– la fin des travaux de rénovation de l'installation CABRI et la poursuite de la construction du réacteur RJH (réacteur d'expérimentation et de production de radioéléments artificiels) ;
– la mise en service de l'installation MAGENTA.

Les principaux sujets concernant les installations autres que celles exploitées par le CEA :
– la signature d'une nouvelle convention régissant la sûreté des installations du CERN ;
– le lancement de l'instruction de la demande d'autorisation de création de l'installation ITER ;
– le réexamen de sûreté de l'installation CIS bio international. Il apparaît nécessaire de réduire l'inventaire en iode radioactif de cette installation afin de réduire les conséquences potentielles d'un accident grave.

Appréciation de l'ASN

Si certains points restent à améliorer, l'ASN constate que le CEA a beaucoup progressé depuis 1999 pour ce qui concerne le management de la sûreté et de la radioprotection. En particulier, elle prend note des actions d'amélioration en cours concernant la gestion des compétences et la gestion de la sûreté et de la radioprotection dans les prestations.

Toutefois, l'ASN souhaite que la démarche des « grands engagements » soit poursuivie et rigoureusement appliquée. En effet, le CEA s'est doté en 2007 d'un outil permettant de piloter au plus haut niveau les décisions concernant la remise à niveau des installations anciennes et les projets nouveaux. Ces « grands engagements », qui font l'objet d'un suivi semestriel formalisé de la part du CEA, assurent ainsi plus de transparence et de visibilité pour l'ASN dans les processus qui sont susceptibles de retarder les projets complexes à forts enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection. Ceci permet de mettre la priorité là où le risque est le plus élevé. L'ASN constate cependant que des arguments budgétaires ont pu conduire le CEA à demander le report de certaines échéances, ce qui est contraire au principe même des grands engagements.

L'ASN estime que la démarche vise précisément, en sanctuarisant des projets à forts enjeux et en nombre limité, à éviter des reports d'engagements pour des raisons autres que celles d'aléas techniques justifiés. Il importe que le CEA consacre les ressources, tant budgétaires qu'humaines, nécessaires à la bonne réalisation de ces « grands engagements ».

L'ASN a constaté certains reports d'échéance quant au désentreposage ou à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement d'installations ne répondant plus aux normes actuelles. Elle souhaite que le CEA mette à jour sa stratégie de démantèlement en justifiant les échéances retenues et en expliquant les raisons, techniques ou autres, à l'origine des retards constatés.



Renforcement parasismique par bandes de tissus en fibres de carbone (TFC) à Cadarache

Perspectives

Les installations de recherche et les autres installations contrôlées par l'ASN sont très diverses mais le plus souvent de petite taille. L'ASN continuera à s'attacher 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 favoriser ainsi le retour d'expérience. L'ASN estime que la démarche des « grands engagements », qui font l'objet d'un suivi semestriel formalisé de la part du CEA, visent, en sanctuarisant des projets à forts enjeux et en nombre limité, à éviter des reports d'engagements pour des raisons autres que celles d'aléas techniques justifiés. Il importe que le CEA consacre les ressources, tant budgétaires qu'humaines, à la bonne réalisation de ces « grands engagements ». C'est pourquoi l'ASN continuera à demander au CEA de poursuivre cette démarche qui doit conduire à une meilleure maîtrise des projets.

En 2011, l'ASN poursuivra son contrôle sur le terrain du système d'autorisations internes du CEA. Ce contrôle portera notamment sur le processus global, la justification du respect des critères d'application de la décision qui approuvera formellement le système proposé par le CEA mais aussi la vérification de l'indépendance, au sein du CEA, entre les demandeurs, les services de soutien en compétences et les contrôleurs de premier et second niveaux.

Dans le cadre des réexamens de sûreté, l'ASN procédera au réexamen de sûreté des installations ÉOLE et MINERVE, dont l'arrêt est programmé par le CEA dans les dix ans à venir. Elle examinera également la sûreté de l'installation GANIL, concomitamment à l'instruction de la demande de modification du décret de cette installation en vue de l'implantation du nouvel accélérateur. Elle

achèvera l'examen du dossier de réexamen de la sûreté de l'installation de production de radiopharmaceutiques CIS bio international afin de statuer sur l'acceptabilité de la poursuite de son exploitation à moyen et long terme.

Par ailleurs, l'ASN examinera le dossier de demande d'autorisation du projet d'installation ITER, qui fera l'objet d'une réunion des membres du Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines ainsi que de membres du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs.

L'ASN poursuivra ses actions relatives à la mise en service d'installations telles que STELLA (station de traitement d'effluents de Saclay) ou RJH.

En outre, en 2011, l'ASN examinera, à travers l'examen du projet de prototype ASTRID et des travaux sur la filière de réacteurs de quatrième génération, le retour d'expérience des réacteurs à neutrons rapides (PHÉNIX, SUPERPHÉNIX et RAPSODIE, désormais arrêtés), ainsi que les éléments de comparaison, en termes de sûreté, des différentes filières possibles pour cette génération.

Enfin, l'ASN poursuivra en 2011 ses actions en vue de favoriser une harmonisation internationale concernant la sûreté des réacteurs de recherche, notamment au niveau européen (WENRA) ainsi que dans le cadre de l'AEN.

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, pour d'autres plus spécifiques.

Les principaux éléments marquants en 2010

La doctrine relative au démantèlement des installations, élaborée par l'ASN en concertation avec les parties prenantes, a été publiée en 2010. En complément, l'ASN a publié un guide relatif à la mise à l'arrêt définitif, au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires de base (guide n° 6 de juin 2010) et finalisé le projet de guide relatif aux méthodologies d'assainissement complet acceptables dans les installations nucléaires de base en France (projet de guide n° 14 de juin 2010).

Par ailleurs, les opérations de démantèlement font l'objet d'actions d'information du public et des Commissions locales d'information. L'ASN a ainsi animé en 2010 une table ronde lors de la conférence nationale des CLI sur ce sujet.

Concernant le financement du démantèlement, l'ASN a examiné les deuxièmes rapports triennaux sur l'évaluation des charges de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs transmis par les exploitants, pour lesquels un avis sera rendu en 2011. Compte tenu de l'expérience acquise, l'ASN a également engagé la rédaction d'un guide à l'attention des exploitants afin de préciser les modalités d'application des dispositions réglementaires, notamment en matière de description des scénarios techniques et l'évaluation des charges correspondantes.

Appréciation de l'ASN

Les opérations de démantèlement de réacteurs d'EDF se sont poursuivies en 2010 de manière globalement satisfaisante. La demande d'autorisation de démantèlement de la centrale de Brennilis, soumise à enquête publique fin 2009, a fait l'objet d'un avis défavorable par la commission d'enquête en mars 2010. Tenant compte de cet avis, l'ASN proposera au Gouvernement un décret de démantèlement partiel début 2011. Pour les réacteurs UNGG, la question de l'exutoire pour les déchets de graphite



Assainissement de la cellule chaude de l'ancien réacteur de recherche TRITON

peut être une difficulté à la bonne mise en œuvre de la stratégie de démantèlement. L'ASN a confirmé qu'elle était favorable à la mise en œuvre d'un centre de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue, et notamment pour les déchets graphite, dans des délais aussi rapides que possible. Elle a fixé un premier point d'étape à l'horizon 2012 pour évaluer les développements relatifs à la création d'un centre de stockage pour les déchets de graphite et prendra une décision à cette échéance.

Concernant les opérations de démantèlement d'installations du CEA, l'ASN note que, si les opérations en cours se déroulent de façon globalement satisfaisante, de nombreux retards sont constatés, ou annoncés sur les chantiers à venir. Elle estime que la mise à jour de la stratégie du CEA et des échéanciers de démantèlement devra être justifiée en explicitant notamment les raisons, techniques ou autres, à l'origine des retards constatés. Dans tous les cas, les installations concernées devront conserver un niveau de sûreté acceptable jusqu'à leur déclassement.

Pour ce qui concerne le démantèlement d'installations d'AREVA, l'ASN note que les opérations préparatoires au démantèlement des INB de La Hague sont désormais très avancées et qu'il est essentiel qu'AREVA dispose de décrets encadrant les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. C'est désormais le cas pour l'INB 80 et les demandes concernant les trois autres INB (INB 33, 38 et 47) sont en cours d'instruction. AREVA devra faire preuve de volontarisme, en termes de moyens tant humains que techniques et financiers, afin de respecter les échéances annoncées concernant la reprise des déchets anciens et le démantèlement de ces installations.

À noter enfin en 2010 la fin des travaux de démantèlement du réacteur universitaire de Strasbourg en vue de son déclassement. L'ASN estime que les travaux de démantèlement se sont déroulés de façon satisfaisante et que les objectifs en matière d'assainissement ont été atteints.

Perspectives

Au-delà du démantèlement individuel de chaque installation, l'ASN veille à ce que les stratégies globales des exploitants s'inscrivent dans une démarche de prise en compte rigoureuse des contraintes de sûreté et de radioprotection.

Dans les stratégies des exploitants, l'ASN examine particulièrement la disponibilité des filières d'élimination de déchets, la gestion des flux et des capacités, la prise en compte des incertitudes et des aléas techniques, les dispositions organisationnelles, etc.

Aujourd'hui, même si les activités de démantèlement des installations nucléaires se sont développées jusqu'à un stade industriel, l'ASN considère que des marges de progrès existent, notamment dans la cohérence des stratégies de démantèlement des exploitants, l'estimation du coût des opérations de démantèlement, la prise en compte des facteurs organisationnels et humains ou encore l'application de l'ensemble des dispositions introduites par la loi TSN sur la transparence et l'association des publics aux projets de démantèlement.

16 Les déchets radioactifs et les sites pollués

La gestion des déchets radioactifs est encadrée par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette loi fixe une feuille de route pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, notamment en imposant l'adoption tous les trois ans d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR).

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 principaux éléments marquants en 2010

Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs

La deuxième version du PNGMDR (2010-2012) a été transmise au Parlement au début de 2010 et a fait l'objet d'une analyse par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). Les prescriptions du PNGMDR feront l'objet en 2011 d'un décret et d'un arrêté préparés par le MEDDTL avec le concours de l'ASN.

La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base

Dans ce domaine, on peut signaler le cas des déchets anciens de La Hague. L'ASN a constaté des retards récurrents dans la reprise de ces déchets ainsi qu'un certain manque de vision intégrée au niveau de l'établissement pour la hiérarchisation des projets de reprise de ces déchets au regard des enjeux de sûreté des entreposages. L'ASN a donc demandé fin 2010 à AREVA de définir et de lui présenter un calendrier consolidé et engageant de reprise de ces déchets intégrant à la fois le respect des exigences de sûreté

des entreposages et la nécessité de reprendre les déchets MA-VL au plus tard fin 2030.

Les déchets issus de l'exploitation des mines d'uranium

Le rapport final du Groupe d'expertise pluraliste sur les sites miniers d'uranium du Limousin (GEP Limousin) a fait l'objet d'une conférence de presse conjointe entre le ministère en charge de l'écologie et l'ASN le 17 septembre 2010. Le GEP a pris connaissance des difficultés issues de la gestion historique de ce dossier et des progrès importants accomplis ces dernières années pour leur apporter des réponses, au niveau du Limousin comme au niveau national. Il considère que ces progrès doivent être poursuivis et généralisés pour construire, à l'horizon d'une dizaine d'années, une perspective claire de gestion durable de ces sites. La stratégie à mettre en place pour y parvenir devra intégrer les différentes dimensions (technique, institutionnelle, sociétale) de la problématique, et s'accompagner d'un effort de suivi des actions. Cette stratégie devra être partagée avec les acteurs locaux et intégrer les spécificités territoriales. Le ministère en charge de l'écologie et l'ASN ont à examiner les modalités de mise en œuvre de ces recommandations et en faire un suivi, dans le cadre du groupe de travail sur le PNGMDR.

Le stockage en formation géologique

L'ANDRA a rédigé un plan de développement (PDD) du projet HA-VL qui présente la stratégie des recherches et études du projet sur la période 2007-2014, pour répondre aux objectifs de la loi du 28 juin 2006. En juin 2010, l'ANDRA a transmis la mise à jour du programme scientifique 2008-2014 dont les résultats servent de support à la démonstration de sûreté.

Les jalons du projet de stockage sont les suivants :
– en 2012, dossier du débat public ;
– en 2014, dossier de demande d'autorisation de création ;
– loi sur la réversibilité ;
– en 2025, mise en exploitation.

L'ANDRA a défini une zone d'intérêt de 30 kilomètres carrés pour la reconnaissance approfondie (ZIRA), en vue de l'implantation des installations souterraines du futur centre de stockage. Le 5 janvier 2010, l'ASN a donné un avis favorable au Gouvernement sur le choix de la ZIRA. Après approbation par le Gouvernement de la ZIRA, l'ANDRA a engagé une reconnaissance approfondie (sismique 3D notamment) dans la ZIRA dont les résultats devraient être rendus disponibles d'ici fin 2011.

L'ANDRA a transmis fin 2009 un dossier présentant une mise à jour des options de sûreté et de réversibilité pour le stockage. L'ASN a demandé au Groupe permanent d'experts pour les déchets et au Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines d'examiner ce dossier. L'ASN a pris position début 2011 sur ce dossier et émis un certain nombre de recommandations.

Appréciation de l'ASN et perspectives

En 2010, l'ASN a poursuivi son action pour que les déchets radioactifs soient gérés de façon sûre, dès leur production. L'ASN contrôle ainsi leur gestion au sein des installations nucléaires et évalue de façon périodique les stratégies de gestion mises en place par les exploitants. En particulier, l'ASN reste attentive à la



Revue *Contrôle* 190 consacrée à la gestion des déchets radioactifs – Février 2011

mise en œuvre par AREVA de sa stratégie de reprise des déchets anciens entreposés sur le site de La Hague.

Conformément à la demande conjointe de l'ASN et du DSND, le CEA a transmis courant 2010 aux deux Autorités un dossier de synthèse sur sa stratégie de gestion des déchets produits sur ses installations nucléaires civiles. Ce dossier présente la stratégie de gestion des déchets produits et à produire dans les années à venir, identifiant les besoins en matière d'installations de traitement, de conditionnement, d'emballages de transport et d'entreposage des déchets. Il sera examiné par un Groupe permanent d'experts en vue d'une prise de position de l'ASN. Par ailleurs, l'ASN constate globalement une difficulté pour le CEA à respecter ses engagements, notamment en termes de délais, le conduisant à reporter régulièrement les échéances de désentreposage des déchets présents sur les installations les plus anciennes.

En ce qui concerne la gestion à long terme des déchets radioactifs, l'ASN considère de façon positive la façon dont l'ANDRA exploite ses centres de déchets en exploitation. L'ASN considère que l'ensemble des déchets doivent disposer, à terme, de filières d'élimination sûres. À ce titre, elle estime qu'il est indispensable que la France se dote d'un centre de stockage permettant l'élimination des déchets de faible activité à vie longue. En conséquence l'ASN continuera à suivre avec attention le déroulement du processus de recherche de site et de développement des concepts de stockage.

Elle considère que des étapes clés du développement du projet de stockage vont être franchies dans les prochaines années. Par son

avis rendu fin 2010 sur le dossier transmis par l'ANDRA en 2009, l'ASN a fixé les principaux axes de travail à approfondir d'ici le dépôt de la demande d'autorisation de création qui devrait intervenir fin 2014. L'ASN restera vigilante à ce que l'ANDRA fournisse les éléments attendus.

L'ASN est impliquée dans le contrôle de la gestion des sites pollués par des matières radioactives. La circulaire parue en 2008 qui précise les rôles et responsabilités des différents acteurs en matière de prise en charge des sites et sols pollués conforte l'ASN dans sa mission d'appui aux préfets. L'ASN a ainsi rendu, après consultation, plusieurs avis en 2010 sur les stratégies de gestion de sites pollués. Dans ce cadre réglementaire rénové, l'action de l'ASN s'est renforcée depuis 2009 et se poursuivra en 2011 en collaboration avec les administrations concernées et les autres parties prenantes. L'ASN prévoit de publier en 2011 sa doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives. Elle rappelle d'ores et déjà qu'elle considère que la solution de maintien sur place de la contamination ne doit pas être la solution de référence pour la gestion des sites pollués par des matières radioactives et que cette option 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 des volumes de déchets à excaver. On peut également noter que l'opération de diagnostic radium pilotée par l'ASN qui a débuté en Ile-de-France, se poursuivra en 2011.

Enfin, l'ASN restera fortement impliquée dans les travaux à l'international, en maintenant sa participation active dans les groupes de travail, en particulier dans le cadre du groupe de travail WASSC de l'AIEA qui valide les référentiels portant sur la gestion des déchets radioactifs, de WENRA, et pour participer aux réflexions portées par les différentes instances internationales sur les stockages de déchets radioactifs, notamment sur la réversibilité.

LES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES : RAYONNEMENTS IONISANTS ET RISQUES POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

1 ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LES DANGERS ET RISQUES LIÉS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS 45

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 Radiopathologies à forte dose

1|3|2 Effets des faibles doses

2 LES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES 49

2|1 Les installations nucléaires de base

2|1|1 Définition

2|1|2 La prévention des risques accidentels et la sûreté nucléaire

2|2 Le transport des matières radioactives ou fissiles à usage civil

2|3 Les activités nucléaires de proximité

2|4 L'élimination des déchets radioactifs

2|5 Les sites contaminés

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

3 LA SURVEILLANCE DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS 51

3|1 Les expositions de la population aux rayonnements d'origine naturelle

3|1|1 Les rayonnements d'origine naturelle (hors radon)

3|1|2 L'exposition au radon

3|1|3 L'exposition externe due aux rayonnements cosmiques

3|2 Les doses reçues par les travailleurs

3|2|1 L'exposition des travailleurs des activités nucléaires

3|2|2 L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés

3|2|3 L'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques

3|3 Les doses reçues par la population du fait des activités nucléaires

3|4 Les doses reçues par les patients

3|5 La protection des espèces non-humaines

4 PERSPECTIVES 60

CHAPITRE 1

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 matières radioactives, mais aussi dans toutes les installations médicales, vétérinaires, industrielles et de recherche et où sont utilisés les rayonnements ionisants.

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

Au-delà des effets des rayonnements ionisants, les installations nucléaires de base sont, comme toute installation industrielle, à l'origine de risques et de nuisances non radiologiques telles 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 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).

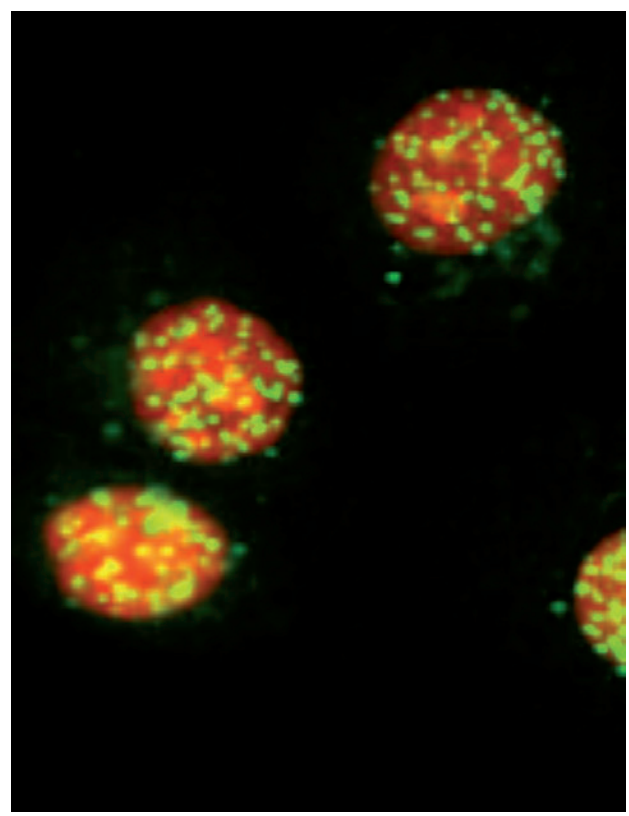
Lorsqu'elles ne sont pas réparées par les cellules elles-mêmes, ces lésions peuvent conduire à la mort cellulaire et à l'apparition d'effets sanitaires dès lors que le tissu ne peut plus assurer ses fonctions.

Ces effets, appelés « effets déterministes », sont connus de longue date puisque les premiers effets ont été observés dès la découverte des rayons X par Röntgen. Ils apparaissent de façon certaine dès que la quantité de rayonnements absorbée dépasse, selon le type de tissu exposé, 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.

La suspicion d'un lien de causalité entre la survenue d'un cancer et une exposition aux rayonnements ionisants 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 les leucémies, les cancers broncho-pulmonaires



Lésions double brins de l'ADN visualisées par le marquage en immunofluorescence de foci gamma-H2AX (verts) au sein de noyaux (rouges) de cellules irradiées

par inhalation de radon et les 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 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 liée à un seuil de dose, seule une probabilité d'apparition peut être énoncée pour un individu donné. C'est le cas de la survenue des cancers radio-induits. 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 mais aussi à réduire les probabilités d'apparition de cancers radio-induits.

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

La surveillance des cancers est organisée autour de plusieurs registres départementaux (10 registres départementaux couvrant 11 départements soit environ 15 % de la population générale) et de registres spécialisés (12 registres spécialisés dont 2 registres nationaux des cancers de l'enfant de moins de 15 ans concernant les hémopathies malignes et les tumeurs solides de l'enfant).

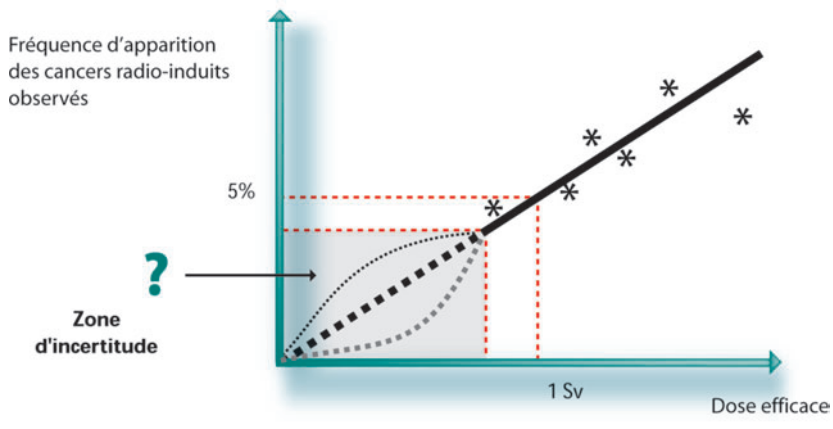
Dans une zone couverte par un registre, l'objectif est de mettre en évidence des différences spatiales d'incidence et de dégager les tendances en termes d'augmentation ou de diminution d'incidence des différentes localisations cancéreuses au cours du temps ou encore de repérer un agrégat de cas. À vocation descriptive, ce mode de surveillance ne permet pas d'identifier les cancers radio-induits car ceux-ci ne sont pas spécifiques des rayonnements ionisants.

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 qu'une telle relation causale avec une très forte probabilité existe. On retiendra cependant la difficulté à mener ces enquêtes ou à 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, les études épidémiologiques n'ont pu mettre en évidence des pathologies liées aux rayonnements ionisants que pour des doses de rayonnements relativement élevées, avec des débits de dose élevés (exemple : suivi des populations exposées lors des bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki).

Dans une optique de gestion du risque, il est alors 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, a été adoptée sur le plan international l'hypothèse prudente d'une relation linéaire sans seuil entre l'exposition et le nombre de décès par cancer (voir diagramme 1). La légitimité de ces estimations reste cependant controversée au niveau scientifique.

Sur la base des travaux scientifiques de l'UNSCEAR, la Commission internationale de protection radiologique (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 dus aux rayonnements naturels.

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



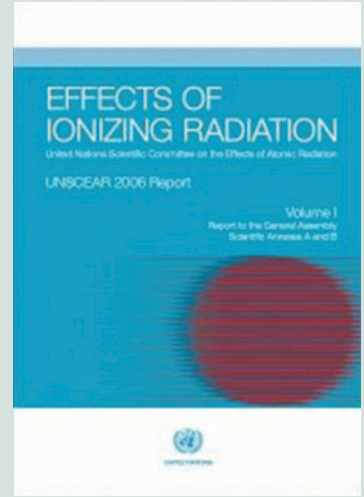
UNSCEAR

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 valide et cautionne les résultats d'études nationales ou internationales relatives aux effets des rayonnements ionisants sur l'homme.

Dernières publications - Effets des rayonnements ionisants (2006).

Volume 1 – annexe A (Épidémiologie des cancers radio-induits) et annexe B (Épidémiologie des maladies cardiovasculaires et des maladies autres que les cancers causés par les rayonnements).

Volume 2 – annexe C (Effets non ciblés et retardés des rayonnements ionisants), annexe D (Leurs effets sur le système immunitaire) et annexe E (Bilan des relations source-effets pour le radon domestique et professionnel).



Rapport UNSCEAR 2006
« Effects of ionizing radiation »

L'évaluation du risque de cancer du poumon dû au radon fait l'objet d'une modélisation spécifique, fondée sur l'observation des données épidémiologiques chez les travailleurs des mines. En retenant l'hypothèse d'une relation linéaire sans seuil pour les expositions à faible dose, le risque relatif lié à l'exposition au radon, pour une concentration de radon égale à 230 becquerels par m^3 (Bq/m^3), serait du même ordre que celui lié au tabagisme passif (Académie des sciences USA, 1999).

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 mais pas d'atteindre le risque zéro, qu'il s'agisse par exemple des doses reçues par les travailleurs ou de celles associées aux rejets des INB. De nombreuses incertitudes et inconnues persistent ; 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, en particulier, plusieurs exemples de zones d'incertitude, concernant les radiopathologies à forte dose, les effets des faibles doses et la protection de l'environnement.

1|3|1 Radiopathologies à forte dose

L'hypersensibilité aux rayonnements ionisants – 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 ». Enfin, des patients sont plus sensibles pour développer des cancers. Au total, environ 5 % de la population est concernée par une hypersensibilité aux rayonnements ionisants.

Dès lors se posent des questions délicates dont certaines dépassent le cadre de la radioprotection et ont un caractère éthique :
– les enfants doivent faire l'objet d'une attention particulière en matière de radioprotection lors d'expositions aux rayonnements ionisants d'origine médicale ;
– dès lors que les radiobiologistes ont développé des tests de mise en évidence de l'hyper-radiosensibilité individuelle, le dépistage individuel avant toute radiothérapie doit-il être prôné ?
– 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 ?

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 pratique 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, les 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 externes à forte dose et fort débit de dose. Les études entamées dans les pays les plus touchés par l'accident de Tchernobyl, la Biélorussie, l'Ukraine et la Russie, pourraient, elles aussi, faire avancer la connaissance sur l'effet des rayonnements sur la santé pour des expositions internes à plus faible dose et plus faible débit de dose, ainsi que sur les conséquences d'une exposition chronique aux rayonnements ionisants (par exposition externe et par contamination par la voie alimentaire), du fait de l'état de contamination durable de l'environnement.

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 allèle restera invisible tant que l'allèle porté par l'autre chromosome ne sera pas atteint ; si elle n'est pas nulle, la probabilité de ce type d'événement reste cependant faible.

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 lors des atteintes portées à l'environnement. Au-delà de la protection de l'environnement tournée vers la protection de l'homme et des générations présentes ou futures, on peut aussi envisager la protection de la nature, au nom de l'intérêt propre des espèces animales ou des droits de la nature (voir point 3 | 5). La protection des espèces non humaines fait désormais partie des recommandations de la CIPR (CIPR 103).



Préparation de tests destinés à vérifier la capacité de certaines enzymes à réparer l'ADN endommagé

À NOTER

Leucémies de l'enfant

L'ASN, la Direction générale de la santé (DGS) et la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) ont mis en place en 2008 un groupe de travail pluraliste sur les risques de leucémies autour des installations nucléaires de base (INB). Ce groupe, présidé par Madame le Professeur Danièle Sommelet, a été chargé de porter une appréciation sur les connaissances disponibles concernant ce risque chez les enfants vivant au voisinage de ces installations. Le rapport disponible début 2011, fera un point sur les connaissances scientifiques disponibles sur cette pathologie et établira des recommandations préconisant des actions nouvelles pour établir une caractérisation clinico-biologique des leucémies, pour identifier et caractériser les sites d'intérêt dans le champ des activités nucléaires, pour engager une réflexion sur l'éthique et les modalités d'une information « intelligible et honnête » répondant aux attentes de la population et pour favoriser la mise en place d'une structure de veille scientifique et de coopération internationale.

2 LES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES

Les activités impliquant des risques d'exposition aux rayonnements ionisants peuvent être regroupées selon la nomenclature suivante :
– les installations nucléaires de base ;
– le transport des matières radioactives et fissiles à usage civil ;
– les activités nucléaires de proximité ;
– l'élimination des déchets radioactifs ;
– les sites contaminés ;
– les activités générant un renforcement des rayonnements ionisants d'origine naturelle.

2|1 Les installations nucléaires de base

2|1|1 Définition

Les installations nucléaires 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 installations nucléaires fixes, sont :
– les réacteurs nucléaires, à l'exception de ceux qui font partie d'un moyen de transport (sous-marin par exemple) ;
– les accélérateurs de particules ;
– les usines de séparation, de fabrication ou de transformation de substances radioactives, notamment les usines de fabrication de combustibles nucléaires, de traitement de combustibles irradiés ou de conditionnement de déchets radioactifs ;



Inspection « environnement » à la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine par l'ASN – Juin 2010

– les installations destinées au stockage, au dépôt ou à l'utilisation de substances radioactives, y compris les déchets.

Les installations nucléaires qui ne sont pas considérées comme des INB peuvent être soumises au régime des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (voir chapitre 3, point 3).

La liste des INB au 31 décembre 2010 figure à l'annexe A.

2|1|2 La prévention des risques accidentels et la sûreté nucléaire

L'option fondamentale sur laquelle repose le système d'organisation et de réglementation spécifique de la sûreté nucléaire est celle 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 mêmes règles générales que celles qui sont applicables à l'ensemble des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (voir chapitre 3) (organisation du travail, prévention des accidents, tenue de registres, suivi médical des travailleurs des entreprises extérieures…).

Pour les questions visant 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 de la population. Plus particulièrement, l'impact des rejets d'effluents liquides et gazeux, radioactifs ou non radioactifs, sur la santé des populations vivant au voisinage des installations et sur l'environnement doit être strictement limité (voir chapitre 4).

2|2 Le transport des matières radioactives ou fissiles à usage civil

Lors du transport de matières radioactives ou fissiles, les risques essentiels sont ceux d'exposition interne ou externe, de criticité ou de nature chimique. La sûreté du transport de matières radioactives s'appuie sur une logique de défense en profondeur :
– le colis, constitué par l'emballage et son contenu, est la première ligne de défense. Il joue un rôle essentiel et doit résister aux conditions de transport envisageables ;
– le moyen de transport et sa fiabilité constituent 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.

La responsabilité première de la mise en œuvre de ces lignes de défense repose sur l'expéditeur.

2|3 Les activités nucléaires de proximité

Les rayonnements ionisants, qu'ils soient générés par des radionucléides ou par des appareils électriques (rayons X), sont utilisés dans de très nombreux domaines dont la médecine (radiologie, radiothérapie, médecine nucléaire), la biologie humaine, la recherche, l'industrie, mais aussi pour des applications vétérinaires, médico-légales ou destinées à 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 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 étudiées (voir chapitre 3).

2|4 L'élimination des déchets radioactifs

Comme toutes les activités industrielles, les activités nucléaires peuvent générer des déchets. Certains de ceux-ci 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. Pour les déchets très faiblement radioactifs, l'application d'une gestion fondée sur ces principes exclut, pour être pleinement efficace, toute fixation d'un seuil universel de libération du contrôle réglementaire.

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 durée de vie définie par 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 maîtrise des 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).



Inspection « déchets » à la centrale nucléaire de Penly par l'ASN – Juin 2010

2|5 Les sites contaminés

La gestion des sites contaminés du fait d'une radioactivité résiduelle résultant soit d'une activité nucléaire passée soit 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 et des terres contaminées doit être maîtrisée, depuis le site jusqu'à l'entreposage ou le stockage.

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, à des matériaux de construction 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.

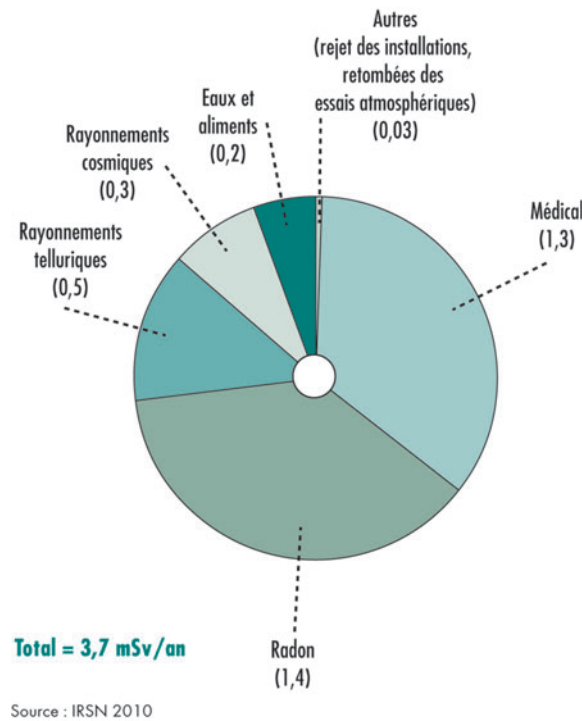
3 LA SURVEILLANCE DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Les systèmes de surveillance des pathologies mis en place (registres du cancer par exemple) ne permettent pas de distinguer celles qui pourraient être attribuées aux rayonnements ionisants. Nous ne disposons pas non plus d'indicateurs biologiques, fiables et faciles à mesurer, qui permettraient de reconstituer aisément les doses auxquels ont été soumises les personnes. Dans ce contexte, la « surveillance du risque » est réalisée par la mesure d'indicateurs de la radioactivité ambiante, au mieux par la mesure des débits de dose liés à l'exposition externe des personnes aux rayonnements ionisants ou 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.

La totalité de la population française est potentiellement 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). Selon les lieux, la dose efficace individuelle annuelle moyenne peut varier 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, dans chaque catégorie de sources d'exposition, les catégories ou groupes de personnes les plus exposés.

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



Source : IRSN 2010

3|1 Les expositions de la population aux rayonnements d'origine naturelle

Les expositions de la population aux rayonnements ionisants d'origine naturelle résultent depuis toujours 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. L'exposition à la radioactivité naturelle représente en moyenne environ 73 % de l'exposition totale annuelle.

3|1|1 Les rayonnements d'origine naturelle (hors radon)

Les radionucléides naturels d'origine terrestre sont présents à des teneurs diverses dans tous les milieux de notre environnement, y compris dans 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 qui 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/hab/jour) peut atteindre quelques dizaines ou centaines de microsieverts (µSv).

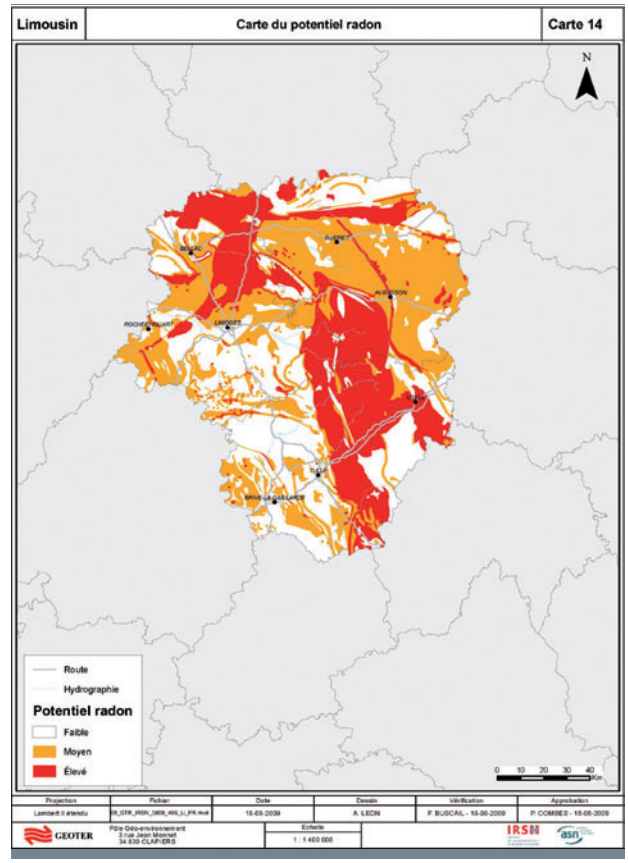
Les résultats de la surveillance de la qualité radiologique des eaux distribuées au robinet exercée par les services du ministère de la Santé entre 2005 et 2007 (rapport DGS/ASN/IRSN publié en 2009) ont montré que 99,86 % de la population bénéficie d'une eau dont la qualité respecte en permanence la dose totale indicative de 0,1 mSv/an fixée par la réglementation. Un nouveau rapport sur ce sujet est attendu début 2011.

3|1|2 L'exposition au radon

Ciblée sur le risque pour la population générale mais aussi pour les travailleurs, la surveillance de l'exposition des personnes au radon dans les lieux ouverts au public constitue également une action prioritaire de radioprotection dans les zones géographiques présentant un potentiel élevé d'exhalaison de radon du fait des caractéristiques géologiques des terrains en place. Une stratégie de réduction de ces expositions est nécessaire dans le cas où les mesures réalisées dépassent les niveaux d'actions réglementaires.

L'exposition au radon dit « domestique » (radon dans les habitations) a été estimée par des campagnes de mesures qui ont donné lieu ensuite à des interprétations statistiques (voir atlas IRSN). La valeur moyenne des activités mesurées en radon a ainsi été estimée en France à 63 Bq/m³, avec environ la moitié des résultats inférieurs à 50 Bq/m³, 9 % supérieurs à 200 Bq/m³ et 2,3 % au-dessus de 400 Bq/m³.

Ces mesures ont permis de classer les départements en fonction du potentiel d'exhalaison du radon des terrains (voir chapitre 3 point 2). Pour des raisons d'ordre méthodologique, les résultats de cette surveillance restent, toutefois, trop imprécis pour évaluer précisément les doses liées à l'exposition à laquelle les particuliers sont réellement soumis.



Cartographie du potentiel d'exhalation du radon dans le département du Limousin en 2009

Dans les lieux ouverts au public, et notamment dans les établissements d'enseignement et dans les établissements sanitaires et sociaux, des mesures de radon sont réalisées depuis 1999.

Depuis août 2008, cette surveillance a été étendue aux lieux de travail situés dans les zones géographiques prioritaires. Elle devrait être étendue aux bâtiments d'habitation à partir de 2012.

Le bilan des campagnes réalisées depuis 2005 par les organismes agréés par l'ASN est présenté dans le tableau 1. Les pourcentages de résultats de mesures supérieures aux niveaux d'action (400 et 1000 Bq/m³) restent comparables d'une

Tableau 1 : bilan des campagnes de mesures du radon réalisées depuis 2005

Campagne de mesures	Nombre d'établissements contrôlés	Établissements classés inférieur à 400 Bq/m³		Établissements classés entre 400 Bq/m³ et 1 000 Bq/m³		Établissements classés supérieur à 1 000 Bq/m³	
		nombre	%	nombre	%	nombre	%
2005/2006	2 970	2 570	87	314	10	82	3
2006/2007	3 000	2 560	85	315	11	125	4
2007/2008	1 204	952	79	174	15	78	6
2008/2009	800	659	82	94	12	47	6
2009/2010	510	409	80	78	15	23	5

année sur l'autre. La diminution du nombre de mesures lors de la dernière campagne indique que le dépistage des établissements, initié en 1999, est pratiquement achevé. Depuis 2009, un nouveau cycle de dépistage (10 ans) a été entamé.

3|1|3 L'exposition externe due aux rayonnements cosmiques

Les rayonnements cosmiques sont de deux natures, une composante ionique et une composante neutronique. Au niveau de la mer, la composante ionique est estimée à 32 nSv par heure et la composante neutronique à 3,6 nSv par heure. La dose moyenne due aux rayonnements cosmiques est estimée en France à 0,3 mSv par personne et par an.

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 par an. 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|3).

3|2 Les doses reçues par les travailleurs

3|2|1 L'exposition des travailleurs des activités nucléaires

Le système de surveillance des expositions externes des personnes travaillant dans les installations où sont utilisés les rayonnements ionisants a été mis en place depuis plusieurs décennies. Fondé 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 ; 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'IRSN et font l'objet d'une publication annuelle.

Le bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs en 2009 montre globalement l'efficacité du système de prévention mis en place dans les établissements où sont utilisées les sources de rayonnements ionisants puisque

À NOTER EN 2010

Bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs aux rayonnements ionisants en 2009 (source : IRSN septembre 2010)

Effectif total surveillé : 319 091 travailleurs

Effectif surveillé ayant enregistré une dose inférieure au seuil d'enregistrement : 245 515 soit environ 77 %

Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre le seuil d'enregistrement et 1 mSv : 58 946 soit environ 18 %

Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre 1 mSv et 20 mSv : 14 616 travailleurs soit environ 4,6 %

Effectif surveillé ayant dépassé la dose efficace annuelle de 20 mSv : 14 dont 2 au-dessus de 50 mSv

Dose collective (somme des doses individuelles) : 65,68 homme.Sv

Dose individuelle annuelle moyenne sur l'effectif ayant enregistré une dose supérieure au seuil d'enregistrement : 0,89 mSv

Bilan de la surveillance de l'exposition interne en 2009

Nombre d'examens de routine réalisés : 311 560 examens (dont moins de 0,3 % considérés positifs)

Effectif concerné par une estimation dosimétrique : 384 travailleurs

Nombre d'examens de surveillance spéciale ou de contrôle réalisés : 10 473 (dont moins de 0,5 % est supérieur au seuil d'enregistrement)

Effectif ayant enregistré une dose efficace engagée supérieur à 1 mSv : 18 travailleurs

Bilan de la surveillance de l'exposition aux rayonnements cosmiques en 2009 (aviation civile)

Dose collective pour 19 830 personnels navigants : 43,6 homme.Sv

Dose individuelle annuelle moyenne : 2,2 mSv

Tableau 2 : dosimétrie des travailleurs dans les INB, hors défense (année 2009-source IRSN)

	Nombre de personnes surveillées	Dose collective (homme.Sv)	Dose > 20 mSv
EDF (agents)	19 647	6,70	0
AREVA	13 333	5,89	0
CEA	7 139	0,33	0
Entreprises extérieures	17 743	11,83	1
Autres	706	0,07	0

Tableau 3 : dosimétrie des travailleurs dans les activités nucléaires de proximité (année 2009-source IRSN)

	Nombre de personnes surveillées	Dose collective (homme.Sv)	Dose > 20 mSv
Médecine	140 124	16,56	7
Dentaire	37 367	1,60	1
Vétérinaires	15 589	0,43	0
Industrie	32 769	17,88	5
Recherche	8 759	0,42	0
Divers	15 946	1,24	0

pour plus de 95 % des effectifs surveillés la dose annuelle est restée inférieure à 1 mSv (limite de dose efficace annuelle pour le public). Toutefois, ces statistiques ne traduisent pas totalement la réalité puisque dans quelques cas l'exposition du dosimètre ne correspond pas nécessairement à l'exposition du travailleur (dosimètres non portés mais exposés) et il se peut qu'occasionnellement certains travailleurs ne portent pas leur dosimètre.

Les tableaux 2 et 3 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 très 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

Diagramme 3 : évolution des effectifs surveillés par domaine d'activités, de 1996 à 2009 (source IRSN)

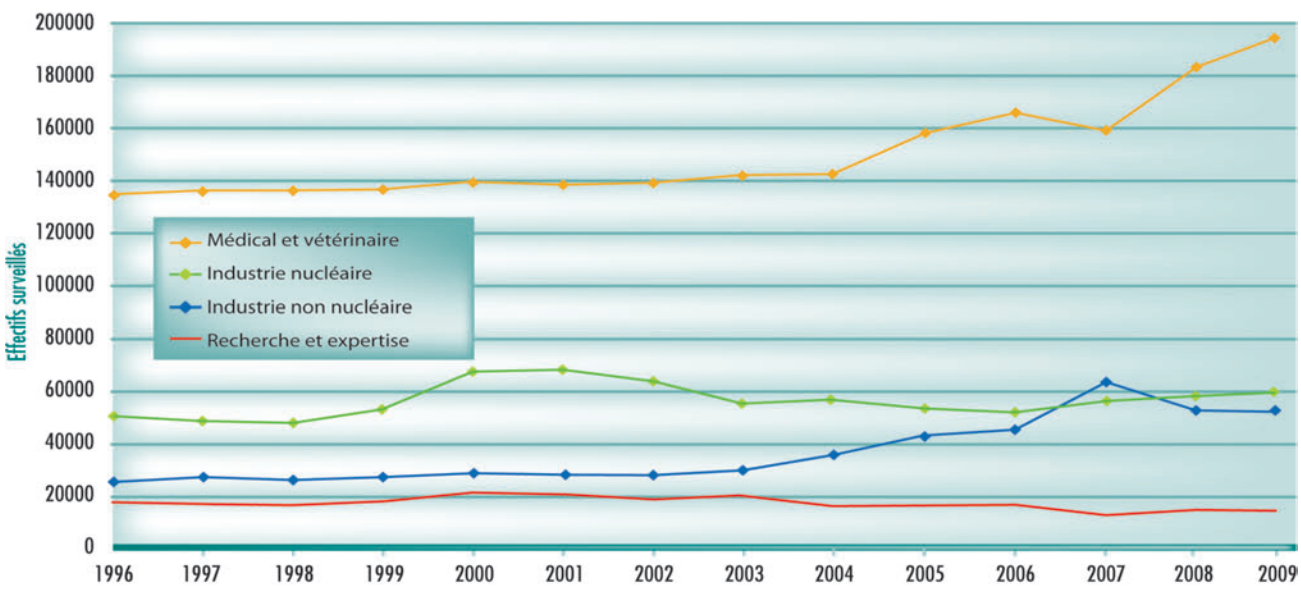


Diagramme 4 : évolution des effectifs surveillés et des doses collectives, de 1996 à 2009 (source IRSN)



Diagramme 5 : évolution des doses collectives par domaine d'activité, de 1996 à 2009 (source IRSN)

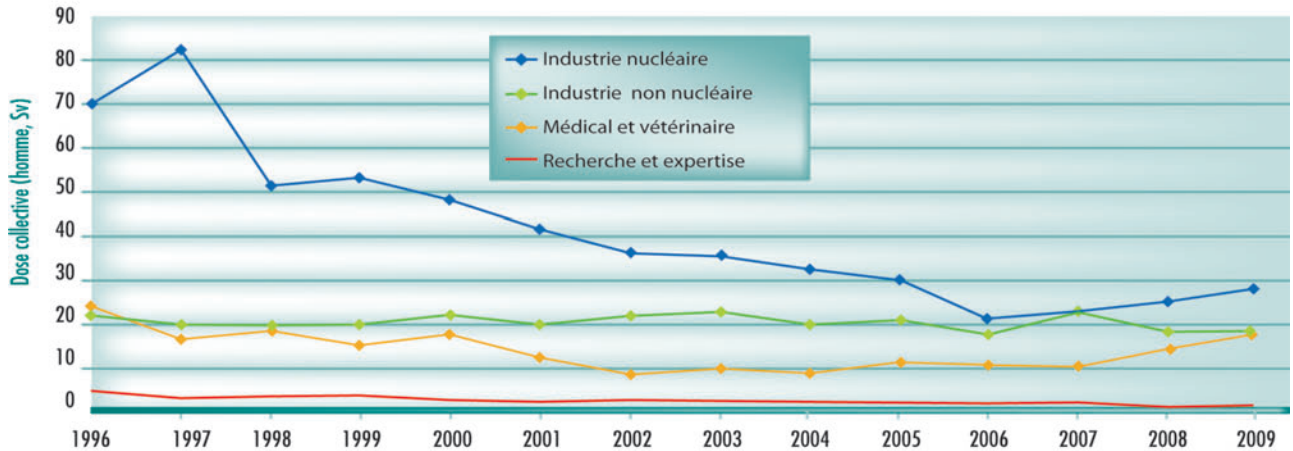
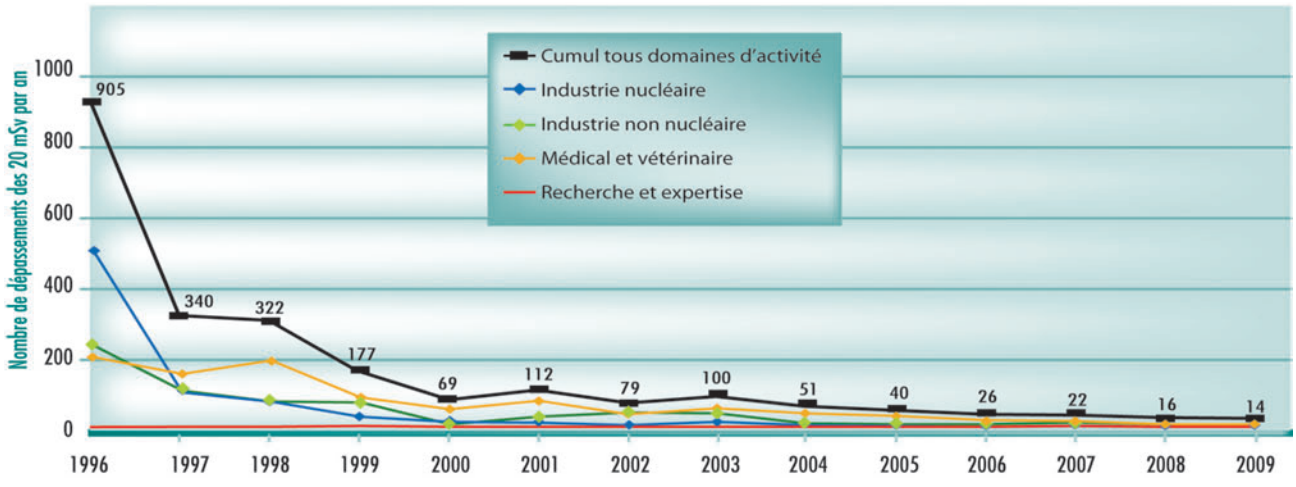


Diagramme 6 : évolution du nombre de travailleurs surveillés dont la dose efficace annuelle est supérieure à 20 mSv, de 1996 à 2009 par domaine d'activité et cumul



30 % de la dose collective ; en revanche, le secteur des activités médicales comptabilise 8 dépassements de la limite annuelle de 20mSv (sur 14), mais aucun au-dessus de 50 mSv.

Les dernières statistiques publiées par l'IRSN en septembre 2010 montrent une progression légère mais régulière des effectifs faisant l'objet d'une surveillance dosimétrique depuis 2005 (voir diagramme 3), le cap des 320 000 personnes est presque atteint en 2009. Cette évolution est due pour une part importante à l'augmentation des effectifs surveillés dans le domaine des activités médicales et vétérinaires qui s'est accélérée depuis 2005 (voir diagramme 4), avec la mise en œuvre progressive des dispositions du code du travail et des arrêtés d'application mises à jour entre 2003 et 2005, accompagnée d'actions d'information et de contrôle. La dose collective, composée de la somme des doses individuelles, est en régression (environ 45 %) depuis 1996 alors que les effectifs surveillés ont progressé d'environ 40 %. La démarche d'optimisation mise en place par les exploitants nucléaires au cours des années 90 explique cette évolution positive (voir diagrammes 5 et 6).

Le nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv est également en nette diminution (voir diagramme 6). Chaque cas de dépassement doit donner lieu à une déclaration d'événement significatif par le responsable de l'activité nucléaire à l'ASN et fait l'objet d'une investigation particulière, en relation avec le médecin du travail, en collaboration éventuellement avec l'inspection du travail, conformément à la circulaire du 16 novembre 2007 relative à la coordination de l'action des inspecteurs de la radioprotection et des inspecteurs et contrôleurs du travail en matière de prévention des risques liés aux rayonnements ionisants.

Pour ce qui est de la dosimétrie des extrémités (bague et poignet), le nombre de travailleurs suivis est de 21 338 et la dose totale est de 128,6 Sv. Une dose annuelle aux extrémités supérieure à la limite réglementaire de 500 mSv a été enregistrée pour trois travailleurs du secteur de la radiologie médicale.

3|2|2 L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés

L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés résulte soit de l'ingestion de poussières de matières riches en radionucléides (phosphates, minerais métallifères), soit de l'inhalation de radon, formé par la décroissance 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, montre que 83 % 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.

3|2|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 baptisé 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 2009, 19 830 personnels navigants avaient leurs doses enregistrées dans SISERI. Quinze pour cent des doses individuelles annuelles sont inférieures à 1 mSv, et 85 % des doses sont comprises entre 1 mSv et 6 mSv.

3|3 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 installations nucléaires de base (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 installations nucléaires de base, 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 installations nucléaires de base. Des études méthodologiques sont nécessaires, en préalable, 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



Prélèvement d'eau de nappes phréatiques sur le site de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

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 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).

3|4 Les doses reçues par les patients

Les expositions dues aux rayonnements ionisants d'origine médicale sont en augmentation dans la plupart des pays (source UNSCEAR). 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 250 %. En médecine nucléaire, environ 17 millions d'examens étaient réalisés chaque année dans les années 1970, avec un saut à 35 millions (+200 %) au début des années 2000 ;

• 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'InVS, est basée 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 7).

En 2007, de manière globale, le nombre d'actes et la dose efficace moyenne par habitant augmentent avec l'âge (diagrammes 8, 9 et 10) :
• chez le jeune enfant (moins de 1 an), les actes les plus fréquents et qui contribuent le plus à la dose efficace sont les radiographies du bassin (environ 0,2 acte par an et par enfant) et du thorax (environ 0,15 acte par an et par enfant) ;

Diagramme 7 : répartition des actes et des doses associées par domaine

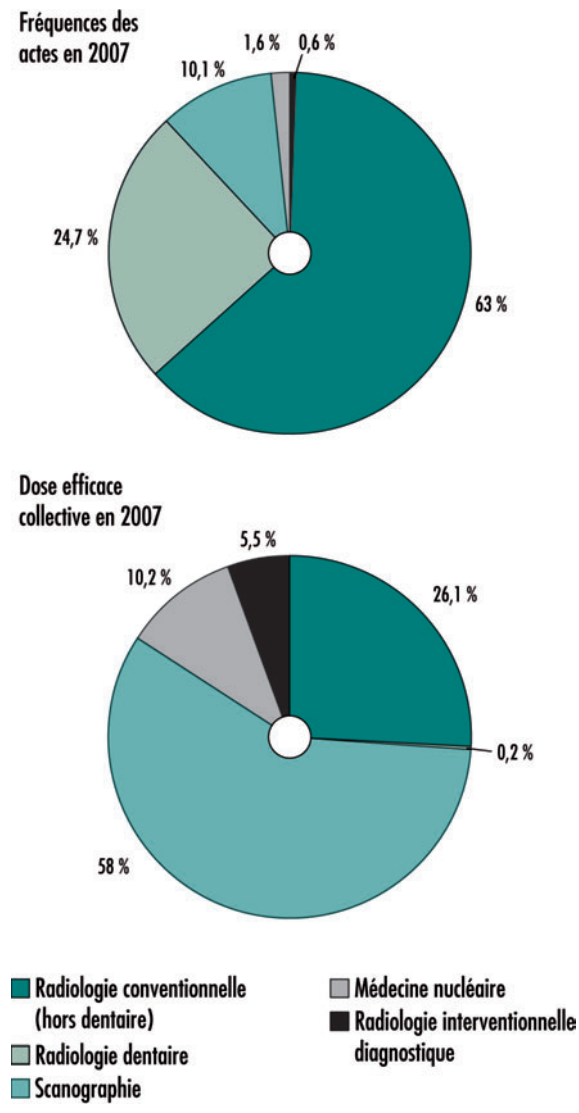


Tableau 4 : nombre moyen d'actes d'imagerie médicale et dose efficace moyenne en France en 2002 et 2007 (source IRSN)

Année	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 8 : 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)

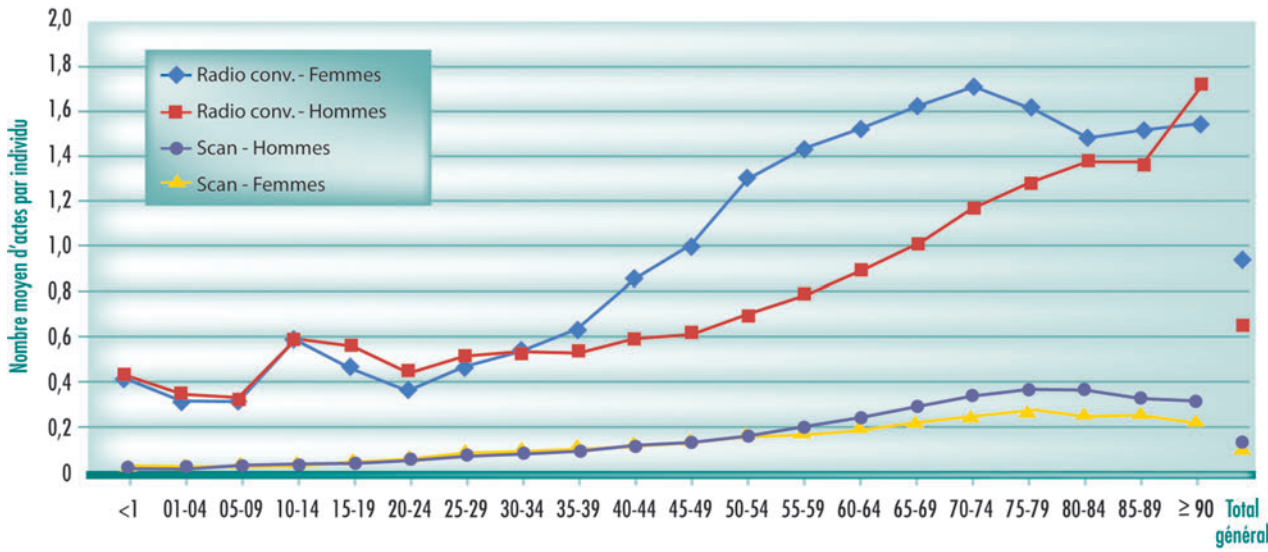


Diagramme 9 : dose efficace moyenne par habitant en 2007 liée aux actes radiologiques (source IRSN/InVS)

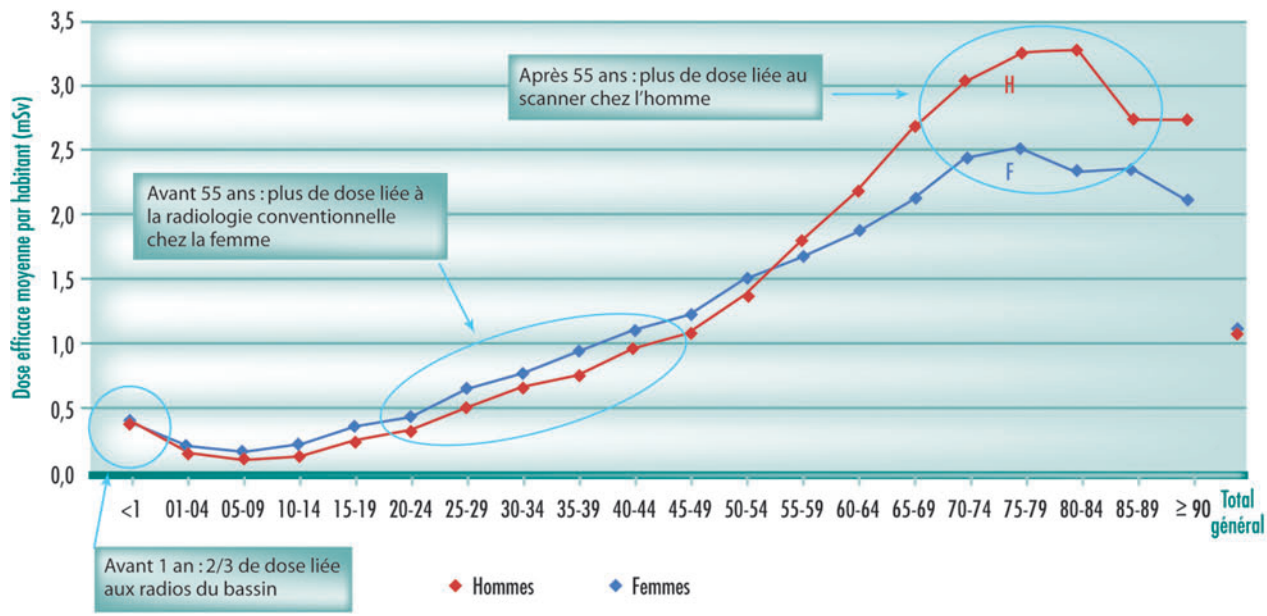
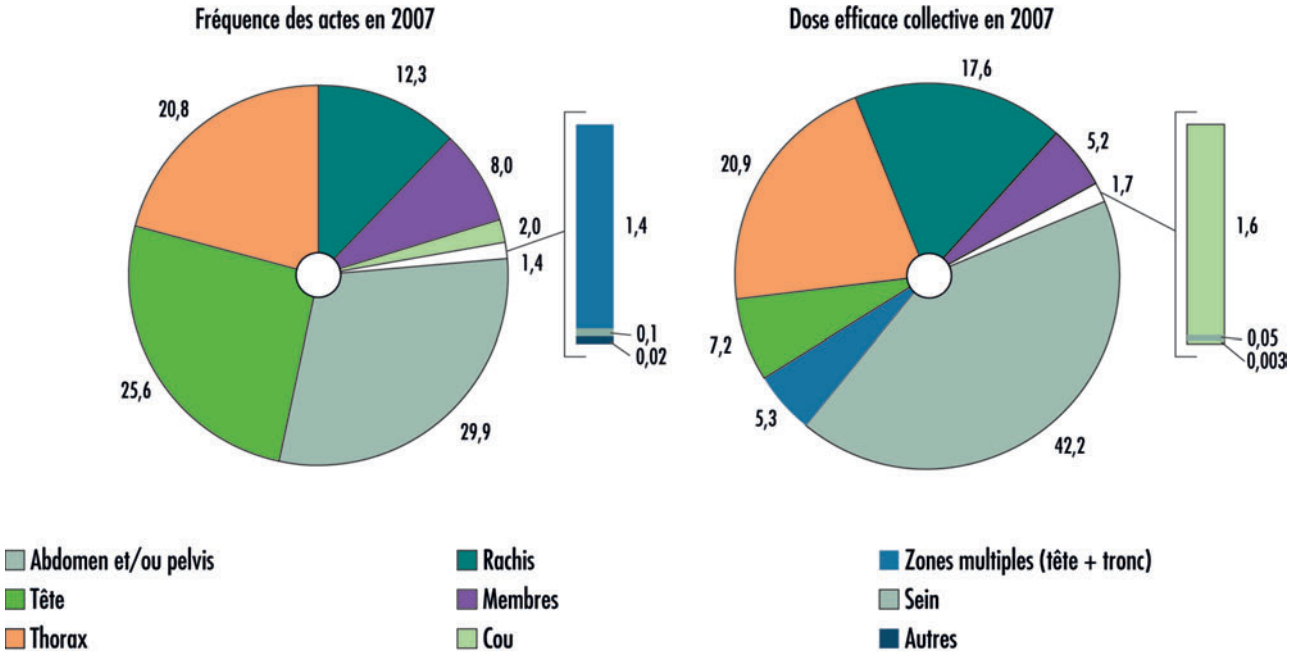


Diagramme 10 : répartition de la fréquence des actes et de la dose efficace collective par zone anatomique explorée, en scanographie, France entière – en pourcentage



• chez l'adolescent, on observe une augmentation du nombre d'actes et de la dose efficace individuelle moyenne liée à un surcroît de radiographies des membres (environ 0,3 acte par an et par enfant) et de radiographies dentaires exo-buccales, telles que les examens panoramiques dentaires (environ 0,1 acte par an et par enfant).

Chez l'adulte, le nombre d'actes et la dose efficace individuelle moyenne varient avec le sexe et l'âge. Ainsi :
• chez la femme, la dose efficace individuelle moyenne varie de 0,4 mSv par an entre 20 et 24 ans à 2,5 mSv par an entre 70 et 90 ans, les actes les plus fréquents étant la mammographie (0,4 acte par an et par femme entre 50 et 70 ans), les radiographies des membres et du thorax ;
• chez l'homme, la dose individuelle varie de 0,4 mSv par an entre 20 et 24 ans à 3 mSv par an entre 70 et 90 ans, l'acte le plus fréquent étant la radiographie du thorax, dont la fréquence augmente de façon régulière avec l'âge, de 0,1 à 0,7 acte par an et par homme de 20 à 80 ans.

Chez la femme comme chez l'homme, les scanographies contribuent plus à la dose efficace individuelle moyenne que les actes radiologiques. Les actes scanographiques 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 radiologiques et scanographiques 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.

Les expositions médicales aux rayonnements ionisants (scannographie, PET, radiologie interventionnelle) représentent la part la plus importante des expositions artificielles dans les pays développés. Ces pratiques sont en constante augmentation et inévitables sauf lorsque des techniques alternatives peuvent être utilisées.

Une attention particulière doit être exercée pour contrôler et réduire les doses liées à l'imagerie médicale car la multiplication des examens les plus irradiants, pour une même personne, pourrait conduire à atteindre la valeur de 100 mSv, au-dessus de laquelle les études épidémiologiques ont montré que la probabilité de développer un cancer radio-induit devient significative.

3|5 La protection des espèces non-humaines

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.

La protection de l'environnement vis-à-vis du risque radiologique doit toutefois pouvoir être garantie indépendamment des effets sur l'homme (voir CIPR 103). L'ASN est favorable à ce que l'impact des rayonnements ionisants sur les espèces non-humaines soit mieux pris en compte dans la réglementation et dans les autorisations des activités nucléaires. Toutefois les connaissances scientifiques sur les effets des rayonnements ionisants sur les espèces non-humaines sont limitées et l'ASN considère que des recherches doivent encore être menées avant de pouvoir être en mesure de proposer des dispositions spécifiques pour leur protection.

4 PERSPECTIVES

L'ASN, chargée d'organiser la veille permanente en radioprotection, reste particulièrement attentive au bon fonctionnement du système de surveillance des expositions mis en place par l'IRSN (SISERI) dans la mesure où les statistiques fournies constituent des indicateurs nationaux de premier ordre sur l'évolution de l'exposition des travailleurs et l'évaluation de l'efficacité des mesures prises par les exploitants pour l'application du principe d'optimisation. Comme les années précédentes, le bilan des doses reçues par les travailleurs en 2009, publié par l'IRSN, confirme la stabilisation à un niveau bas 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'exposition de la population française au radon demeure encore insuffisamment documentée puisque les estimations réalisées par l'IRSN en 1997 (activité moyenne par habitant et par département) n'ont jamais été réactualisées et qu'elles ne prennent pas en compte les mesures réalisées depuis 1999 dans les lieux ouverts au public. Le second plan national d'actions sur les risques liés au radon élaboré en 2010 prévoit la création d'une base de données regroupant toutes les données disponibles sur l'exposition au radon du public et des travailleurs, ce qui devrait constituer pour l'ASN une étape nécessaire pour mieux appréhender le risque.

L'ASN souligne également l'intérêt des travaux réalisés par l'observatoire national de l'exposition des patients piloté par l'InVS et l'IRSN qui confirment, comme dans les autres pays développés, l'augmentation en France des doses délivrées aux patients dans le cadre des examens diagnostiques. Sur la base de ce constat, l'ASN a transmis fin 2010 au ministre chargé de la santé des propositions d'actions destinées à maîtriser l'augmentation des expositions, en s'appuyant sur une mise en œuvre effective des principes de justification et d'optimisation.

La conférence internationale de Versailles sur la radiothérapie, organisée en décembre 2009 par l'ASN, avait souligné la nécessité d'intensifier les efforts, tant au niveau local qu'au niveau international, dans le domaine de l'enregistrement et de l'analyse des effets indésirables et des complications des traitements ainsi que de développer des systèmes de déclaration des événements significatifs dans un but d'analyse et de retour d'expérience. Les conclusions de cette conférence ont fait l'objet d'un examen attentif en concertation avec tous les acteurs concernés afin d'identifier les actions à mettre en place pour compléter le plan national pour la radiothérapie piloté par l'INCa. Ce sujet sera examiné par le comité de suivi du plan national en 2011. La question de l'hypersensibilité aux rayonnements ionisants méritera une attention particulière en termes de recherche appliquée, tant au niveau national qu'international, afin de pouvoir disposer rapidement d'un test de radiosensibilité pour les patients, en particulier avant une radiothérapie.

LES PRINCIPES ET LES ACTEURS DU CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

1 LES PRINCIPES DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT 63

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

2 LES ACTEURS 67

2|1 **Le Parlement**
2|1|1 L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

2|2 **Le Gouvernement**
2|2|1 Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
2|1|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 Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques
2|4|3 Le Haut Conseil de la santé publique
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 autres acteurs**
2|6|1 La Haute Autorité de santé
2|6|2 L'Agence française de sécurité sanitaire et des produits de santé
2|6|3 L'Institut de veille sanitaire
2|6|4 L'Institut national du cancer

3 PERSPECTIVES 80

CHAPITRE 2

La sûreté nucléaire et la radioprotection sont les dispositions permettant d'assurer le fonctionnement normal d'une activité nucléaire, de prévenir les accidents, d'origine involontaire ou malveillante, et d'en limiter les effets tant pour les travailleurs que pour le public et l'environnement. Elles ont comme objectif commun la protection des personnes et des biens contre les dangers, nuisances ou gênes de toute nature résultant des activités nucléaires ainsi que de l'exposition aux rayonnements naturels.

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 niveau 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 est assuré par l'ASN, autorité administrative indépendante, en relation avec d'autres acteurs de l'État, au sein du Parlement, 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).

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

1 LES PRINCIPES DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE, DE LA RADIOPROTECTION ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

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 *Safety Standards* 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 niveau communautaire, par une directive établissant un cadre communautaire pour la sûreté des installations nucléaires et 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

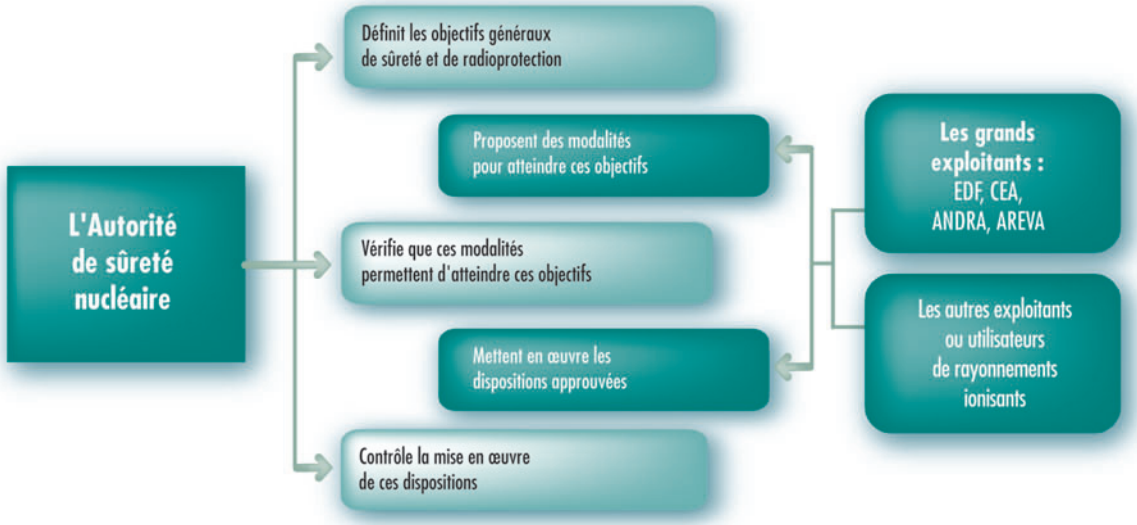
Ce principe, défini à l'article 9 de la CSN, prévoit que la responsabilité première des activités à risques incombe à ceux qui les entreprennent ou les exercent.

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

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.*



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

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 INB (taxe « INB »), des producteurs de déchets radioactifs (taxes additionnelles sur les déchets) et des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (fraction de la taxe générale sur les activités polluantes – TGAP).

COMPRENDRE

Taxe INB et taxes additionnelles déchets

Le président de l'ASN est chargé par la loi TSN 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 liquidé de cette taxe pour 2010 s'élève à 584,6 M€. Il est versé au budget de l'État.

Par ailleurs, la loi « déchets » crée, pour les réacteurs nucléaires et les usines de traitement de combustibles nucléaires usés, trois taxes additionnelles à la taxe sur les INB, 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'ANDRA. Pour 2010, le produit de ces taxes représente 183,5 M€.

Tableau 1 : répartition des contributions des exploitants

Exploitant	Montant pour 2010 (en millions d'euros)	
	Taxe INB	Taxes additionnelles
EDF	547,3	138,8
AREVA	15,1	8,9
CEA	6,9	31,2
ANDRA	6,5	
AUTRES	8,8	4,6
TOTAL	**584,6**	**183,5**

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. Le chapitre 6 du présent rapport présente l'application du droit à l'information 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 qui relèvent de l'intérêt général, comme dans le cas du recours à l'énergie nucléaire ; 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 si 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 de maintenir « *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, 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 sont aussi très inférieures aux doses pour lesquelles des effets probabilistes ont commencé à être observés.

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, aucune limite stricte de dose n'est fixée dans la mesure où cette exposition à caractère volontaire est justifiée par le bénéfice attendu en termes de santé par la personne exposée.

1|1|8 Le principe de prévention

Le principe de prévention ou principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, 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

La sûreté ne s'est pas construite linéairement. Ses principes et démarches présentés ci-après ont été mis en place progressivement, parfois sur la base de réflexions et d'études conduites à la suite d'accidents. Il faut donc avoir la volonté de progresser, mettre en œuvre ce qui est possible pour réduire les risques, mais ne pas considérer comme garanti qu'il n'y aura jamais d'accident.

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, 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 centrales 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. En tant que caractéristique culturelle, 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

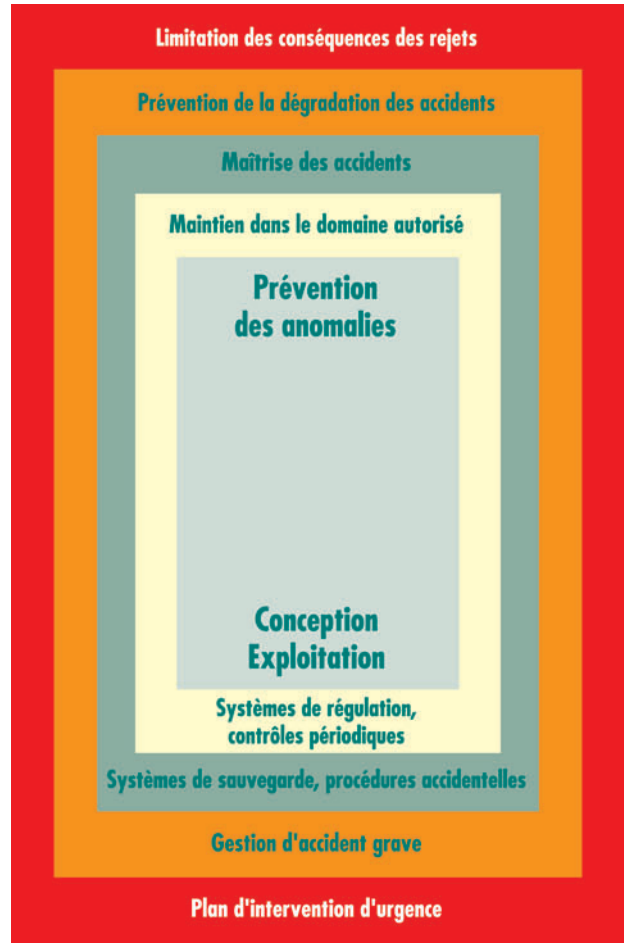
Le principal moyen de prévenir et d'atténuer les conséquences des accidents est la « défense en profondeur ». Elle est mise en œuvre par une série de niveaux de protection consécutifs et indépendants. En cas de défaillance d'un niveau de protection, ou barrière, le niveau suivant prend le relais. Ainsi, une défaillance technique, humaine ou organisationnelle unique ne peut pas provoquer d'accident.

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 de choisir pour l'installation une conception robuste et prudente, prévoyant des marges de sûreté, résistante à l'égard de ses propres défaillances ou des agressions externes. Ceci 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 peut alors être établi, prévoyant des marges.

Deuxième niveau : maintien de l'installation dans le domaine autorisé
Il s'agit de concevoir des systèmes de régulation et de limitation qui maintiennent l'installation dans un domaine très éloigné des limites. 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.



Les cinq niveaux de la défense en profondeur

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 permettant d'y faire face.

Ces accidents sont, en général, étudiés avec des hypothèses conservatives, c'est-à-dire qu'on suppose que les paramètres sont les plus défavorables possibles. En outre, on applique le critère de défaillance unique, c'est-à-dire qu'en plus de l'accident lui-même, on postule la défaillance d'un composant quelconque. Cela conduit à ce que les systèmes intervenant en cas d'accident (arrêt d'urgence, injection de sécurité…) 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 de plan 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…

1|2|3 L'interposition de barrières

Pour limiter le risque de rejets, plusieurs barrières se superposent entre les produits radioactifs 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 d'un nombre limité d'accidents de dimensionnement est une démarche dite déterministe. Cette démarche est simple à mettre en œuvre dans son principe et permet de dimensionner une installation 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 très pénalisantes.

Il convient donc de compléter l'approche déterministe par une approche tenant mieux compte des scénarios d'accidents en fonction de leur probabilité : l'approche probabiliste, utilisée dans les « études probabilistes de sûreté » (EPS).

Les EPS consistent à construire, pour chaque événement « initiateur » 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 des procédures de conduite 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 « initiateur » 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 considèrent un panel d'accidents plus large que les études déterministes et permettent de vérifier et éventuellement de compléter le dimensionnement déterministe. Elles sont limitées par les incertitudes sur les données de fiabilité et les approximations de modélisation de l'installation. Elles doivent donc être un complément aux études déterministes, et non s'y substituer.

2 LES ACTEURS

L'organisation du contrôle 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.

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 TSN 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 vertu de la loi TSN, l'ASN rend compte régulièrement de son activité au Parlement. Elle lui présente notamment chaque année son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

2|1|1 L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

L'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (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.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'OPECST a porté son attention, depuis sa création, sur l'organisation administrative de la sûreté et de la radioprotection, sur les dispositions prises par les exploitants dans ce domaine, sur les structures adoptées par d'autres pays et sur l'adéquation des moyens donnés à l'ASN pour assurer ses missions de contrôle. C'est notamment devant l'OPECST que l'ASN rend compte de ses activités.

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.

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

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire sont, actuellement, la ministre de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) et la ministre de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (MEFI). Ils 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 :

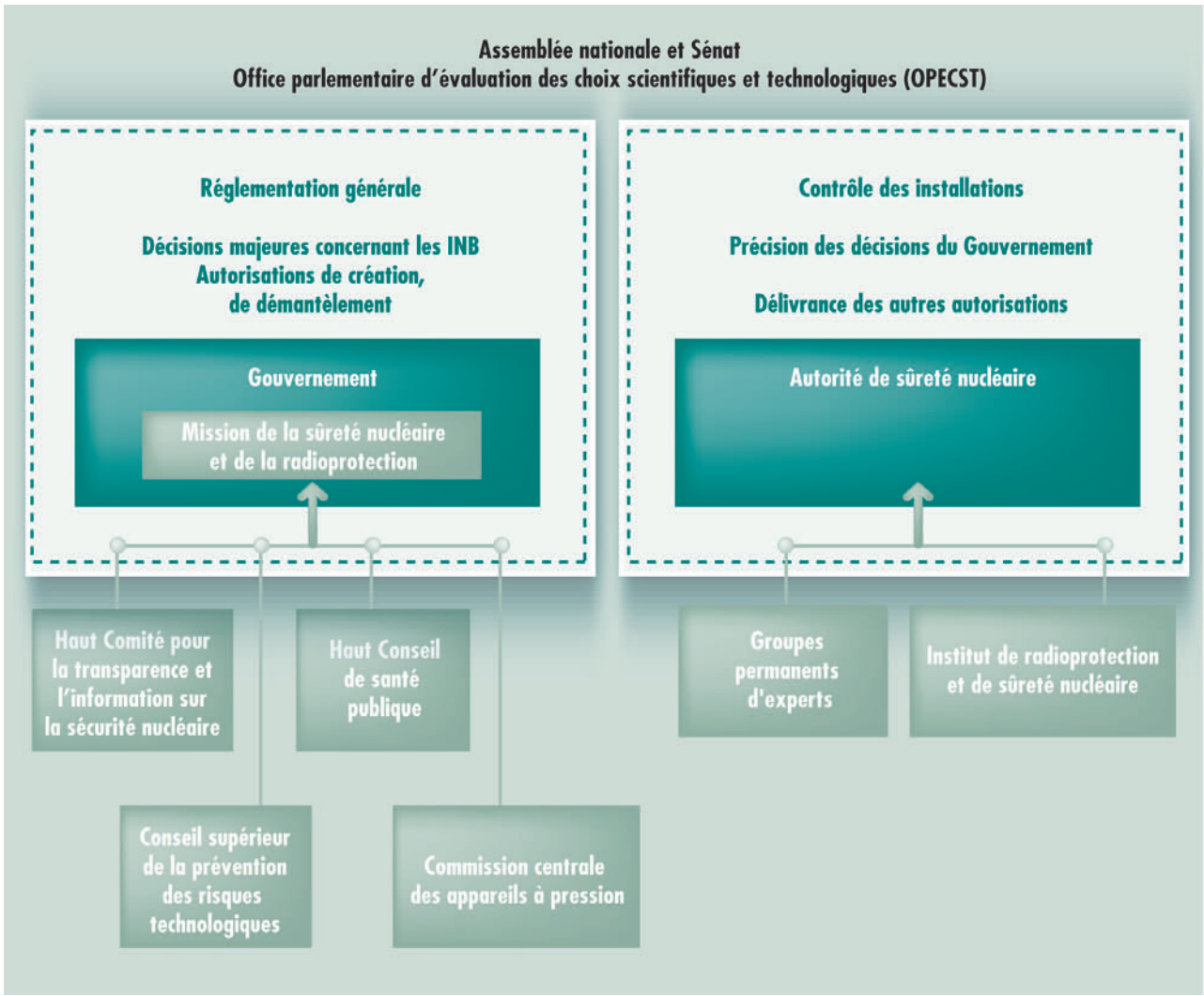
- la conception, la construction, l'exploitation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des INB ;
- l'arrêt définitif, l'entretien et la surveillance des installations de stockage de déchets radioactifs ;
- la fabrication et l'exploitation des équipements sous pression (ESP) spécialement conçus pour ces installations.

Après avis de l'ASN, si une installation présente des risques graves, les ministres précités peuvent suspendre son fonctionnement.

Par ailleurs, le ministre chargé de la santé (le ministre du Travail, de l'Emploi et de la Santé) est chargé de la radioprotection. Il arrête, 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 (actuellement le ministre du Travail, de l'Emploi et de la Santé).

Enfin, les ministres chargés de la sûreté nucléaire et celui chargé de la radioprotection homologuent par un arrêté interministériel



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

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

Sous l'autorité des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et au sein de la Direction générale de la prévention des risques du MEDDTL, la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR) 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 (ASN)

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*.



Le comité exécutif de l'ASN au 1er Janvier 2011 (de gauche à droite) :
J. Mochel, A. Delmestre, J-L. Lachaume, J-C. Niel et H. Legrand (O. Gupta absent sur la photo)



Le comité de direction de l'ASN au 1er Janvier 2011 (de gauche à droite) :
J-L. Godet, A. Delmestre, L. Chanial, M. Baudoin, G. Wack, L. Kueny, S. Crombez, L. Evrard et J. Collet (G. Gillet absent sur la photo)

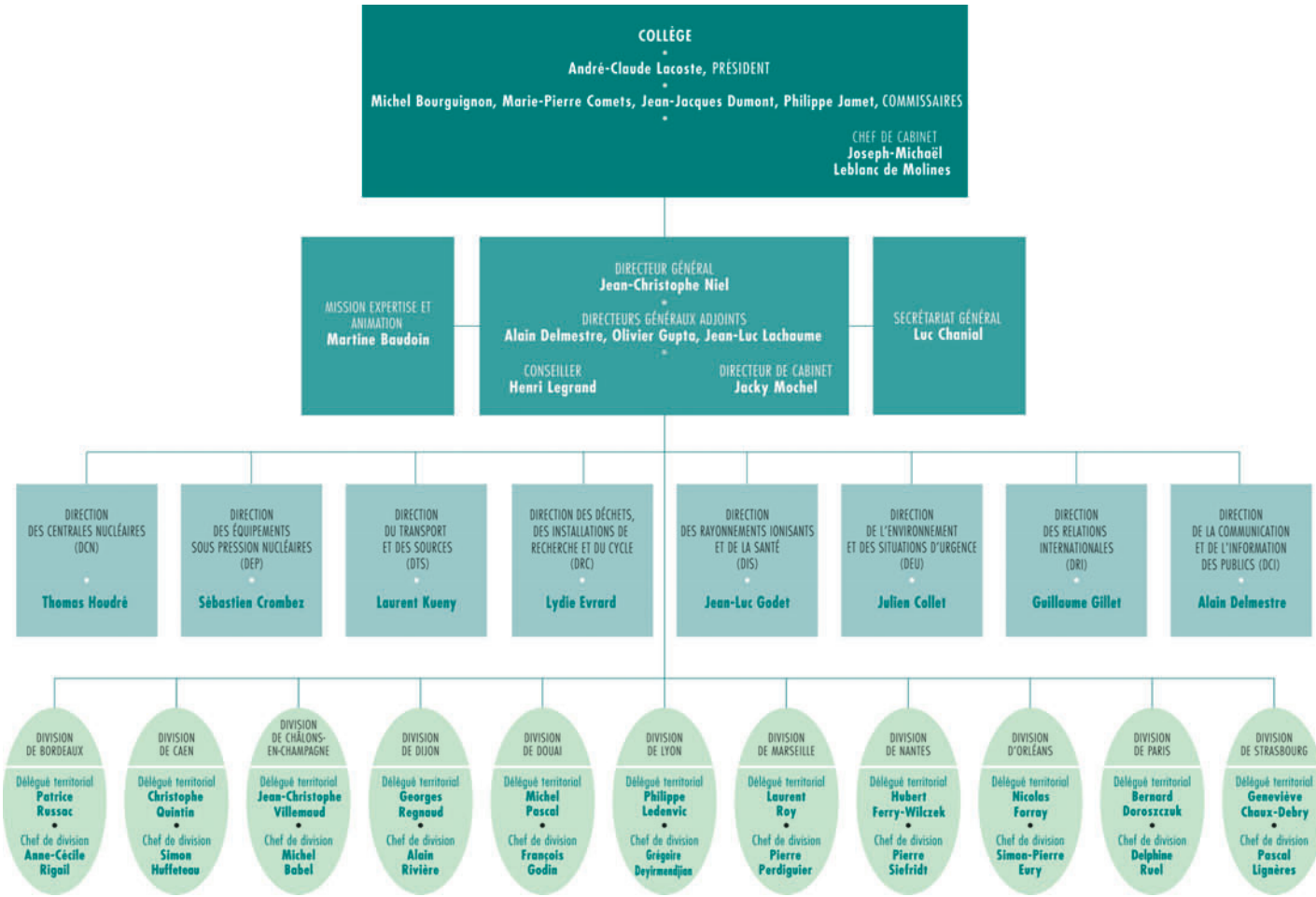
Autorisation

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.



Les chefs de division au 1er Janvier 2011 (de gauche à droite) :
M. Babel, P. Perdiguier, M. Lelièvre, A. Rivière, P. Deyirmendjian, A.-C. Rigail, F. Godin et P. Siefridt (T. Houdré, P. Lignères et S-P. Eury absents sur la photo)



Organigramme de l'Autorité de sûreté nucléaire en vigueur au 1er mars 2011

L'ASN délivre également les autorisations prévues par le 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 son site Internet *www.asn.fr.*

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 soumises 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 présente les actions de l'ASN dans ce domaine.

Appui en situation d'urgence

L'ASN est associée 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, elle assiste le Gouvernement pour toutes les questions de sa compétence. Elle 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.

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

À NOTER EN 2010

Le Comité scientifique de l'ASN

L'ASN a mis en place en 2010 un Comité scientifique pour examiner des 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 de six membres nommés en raison de leur compétence dans le domaine de la recherche.

Sous la présidence de Ashok Thadani, le Comité scientifique s'est réuni deux fois en 2010. Il a notamment étudié les sujets suivants :

- *les facteurs organisationnels et humains ;*
- *la radiobiologie ;*
- *le vieillissement des composants métalliques des REP ;*
- *les accidents graves ;*
- *les contrôles non destructifs ;*
- *la dosimétrie externe.*



Le Comité scientifique lors de sa réunion de lancement du 8 juillet 2010

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 présente 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 termes. Il importe qu'elle identifie les axes de recherche concourant à l'acquisition de ces connaissances, en relation avec les acteurs de la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection d'une part, et avec ses homologues étrangers d'autre part.

2|3|2 L'organisation

L'ASN est dirigée par un collège et constituée de services centraux et de divisions territoriales.

Le 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 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 dans le *Bulletin officiel* de l'ASN.

En 2010, le collège de l'ASN s'est réuni 59 fois. Il a rendu 24 avis et pris 33 décisions.

Les 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 la présidence 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 à des réflexions sur les stratégies de contrôle et aux actions de l'ASN sur des sujets tels que les conséquences sur la sûreté de l'ouverture à la concurrence d'EDF, 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 : « conception – fabrication », « suivi en service » et « relations avec les divisions – interventions ».

– 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 matières 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 est également en charge du contrôle de la sécurité des sources.

  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 les 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 CERN ou ITER.

  La DRC est composée de trois bureaux : « déchets et sites pollués », « cycle du combustible », « installations de recherche et démantèlement ».

– La Direction des rayonnements ionisants et de la santé (DIS) est chargée du contrôle de l'utilisation des rayonnements ionisants dans les domaines de la santé. Ses principales missions consistent à organiser, en coopération avec l'IRSN et les différentes agences sanitaires concernées, la veille scientifique, sanitaire et médicale concernant les effets des rayonnements ionisants sur la santé, à contribuer à l'élaboration de la réglementation dans le domaine de la radioprotection et de l'utilisation médicale des rayonnements ionisants et à contribuer à la gestion sanitaire des incidents et accidents radiologiques.

  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 étrangers de l'ASN 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).

– 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 veille à développer le dialogue social. Il est également responsable de la politique immobilière et des moyens matériels de l'ASN. Garant des questions budgétaires, 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 deux bureaux : « informatique et téléphonie » et « expertise et recherche ».

Les divisions de l'ASN

Les 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) 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 et n'est pas sous l'autorité du préfet pour sa mission de sûreté nucléaire et de radioprotection. Une délégation de signature du directeur général lui confère l'autorité sur les décisions du niveau local.

Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle direct des INB, des transports de matières 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.

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 2010 à 451 personnes, réparties entre les services centraux (239 agents) et les divisions territoriales (212 agents).

Cet effectif se décompose de la manière suivante :
– 366 agents fonctionnaires ou agents contractuels ;
– 85 agents mis à disposition par des établissements publics (Assistance publique – Hôpitaux de Paris, CEA, IRSN, ANDRA).

Au 31 décembre 2010, l'âge moyen des agents de l'ASN est de 43 ans.

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 garantissent 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.

La 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 ou dans le domaine de la communication, 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 détaillé et régulièrement mis à jour. Il s'agit de formations techniques mais également juridiques et en communication. En 2010, plus de 4 100 jours de formation technique ont été dispensés aux agents de l'ASN au cours de 230 sessions de 133 stages différents. Le coût financier des stages, assurés par des organismes autres que l'ASN, s'est élevé à 470 k€.

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, d'expertise et d'enseignement en sûreté nucléaire et de contrôle

À NOTER EN 2010

Les ressources humaines en modernisation

Disposer en permanence des compétences et des profils dont l'ASN a besoin et offrir à ses agents des perspectives de carrière attractives, tel est l'objectif du groupe de travail « Gestion des ressources humaines à l'ASN » (GT RH) lancé en octobre 2009 par le président de l'ASN.

Le GT a étudié les pratiques en matière de ressources humaines auprès d'organismes homologues et a rencontré les gestionnaires des corps pour échanger sur les règles de gestion des carrières des fonctionnaires.

Après cinq mois de travail, le GT a remis en mai 2010 ses conclusions comprenant 25 recommandations pour renforcer l'efficacité de la gestion des ressources humaines de l'ASN en matière de recrutement, de développement des compétences et de valorisation des parcours et des carrières professionnels. Ces propositions visent notamment à accroître l'autonomie de l'ASN dans ces domaines. Elles sont en cours de mise en œuvre.

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 2010 et a proposé la confirmation de 12 inspecteurs. Au 31 décembre 2010, 56 inspecteurs de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection de l'ASN sont des inspecteurs confirmés, soit environ 19 % du nombre total d'inspecteurs de l'ASN.

Les moyens financiers

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 2010, le budget de l'État consacré au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France s'est ainsi élevé à 145,9 M€. Il comprend 52,2 M€ de crédits de masse salariale, 15,6 M€ de crédits de fonctionnement des services centraux et des onze divisions territoriales de l'ASN et 78,1 M€ de crédits consacrés aux expertises techniques rendues par l'IRSN pour le compte de l'ASN.

Il est rappelé en effet que, comme le prévoit la loi TSN, l'ASN s'appuie sur les expertises de l'IRSN, étayées le cas échéant par des actions de recherche. L'ASN est consultée par le Gouvernement sur la part correspondante de la subvention de l'État à l'IRSN. Pour 2011, le montant de la subvention qui sera attribué à l'IRSN sera complété, en application de la loi n° 2010-1658 du 29 décembre 2010 de finances rectificative pour 2010, par une taxe au profit de l'IRSN due par les exploitants d'INB.

Les outils de l'efficacité de l'ASN

La démarche stratégique

Le Plan stratégique pluriannuel (PSP) élaboré par le 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'actions annuel faisant l'objet d'un suivi périodique.

Cet ensemble à trois niveaux constitue un élément essentiel pour le développement, l'organisation et le pilotage de l'ASN.

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 de type « *full scope* » 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

Tableau 2 : récapitulatif du budget 2010 de l'ASN

Ministère de rattachement	Programme / Action (2010)	Destination	LFI 2010	LFI 2011
MEDDTL	**181 : prévention des risques** Action 9 : contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection	Dépenses de personnel (dont agents mis à disposition), de fonctionnement et d'intervention	52,19 M€	51,90 M€
MBCPFPRE*	**218 : conduite et pilotage des politiques économique et financière** Action 5 : prestations d'appui et support	Fonctionnement des sites centraux (Paris et Fontenay-aux-Roses)	6,27 M€	6,27 M€
MEDDTL	**217 : conduite et pilotage des politiques de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire** Actions 16, 3 et 4 (dépenses « support » de personnel, d'immobilier et de fonctionnement)	Coût des 11 divisions territoriales de l'ASN (dépenses « support » de personnel et de fonctionnement)	9,35 M€	9,77 M€
MEDDTL	**190 : recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de l'aménagement durables** Sous-action 11-02 « IRSN »	Activités d'appui technique à l'ASN	78,13 M€	46,4 M€

Sources : rapport annuel de performance (RAP) 2010 et projet annuel de performance (PAP) 2011

* Ministère du Budget, des Comptes Publics, de la Fonction Publique et de la Réforme de l'État

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 mettra à profit les conclusions de cette mission pour renforcer la conformité de ses pratiques et de son organisation aux meilleurs standards internationaux.

Ces rapports sont consultables sur le site Internet de l'ASN.

La communication interne

L'intranet de l'ASN, *OASIS*, constitue le vecteur central d'information interne en mettant à disposition des agents les documents et informations relatives à la vie de l'ASN et à l'exercice de ses métiers. Une modernisation complète de cet intranet a eu lieu en juillet 2010.

Un rapport d'activité de l'ASN est établi chaque année depuis 2008. Il dresse le bilan de l'activité et des ressources humaines et financières de l'ASN.

Publié pour la première fois en avril 2010, le magazine trimestriel *Transparence*, s'adresse prioritairement aux publics internes de l'ASN. Il a vocation à proposer un décryptage pédagogique des missions de l'ASN, de ses activités, de ses métiers et de son organisation interne.

Ces supports sont présentés au point 1 | 2 du chapitre 6.

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 de toute question relative à l'information concernant la sécurité nucléaire et son contrôle.

Il a remplacé le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) qui avait été institué en 1973 avec des missions voisines mais moins étendues et des moyens d'action plus modestes. Les activités du HCTISN en 2010 sont décrites au chapitre 6.

À NOTER EN 2010



Plan stratégique 2010-2012

Le Plan stratégique pluriannuel 2010-2012

Le collège de l'ASN a retenu six axes stratégiques pour la période 2010-2012, visant à affirmer et à rendre lisibles le rôle et la position de l'ASN au regard de son environnement interne et externe de façon à faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection :

- *Valoriser et développer les compétences, renforcer l'organisation et affirmer la doctrine pour remplir nos missions et nous donner les moyens de nos ambitions*
- *S'investir dans de nouveaux domaines en matière médicale, de sécurité et de recherche pour améliorer la cohérence et l'efficacité des actions de l'État dans le contrôle des activités nucléaires*
- *Clarifier le rôle et l'organisation de l'expertise dans le contrôle des activités nucléaires pour garantir dans la durée la qualité de ce contrôle*
- *Clarifier et développer les relations institutionnelles avec les autres acteurs de l'État pour être plus efficaces, dans le respect de notre indépendance*
- *Être une force motrice de la construction européenne de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour contribuer à un haut niveau d'exigence partagé et constituer une référence internationale*
- *Susciter et nourrir des échanges publics et des débats sur des sujets qui impliquent l'ASN pour contribuer à informer les citoyens et nous enrichir de la discussion pour prendre les meilleures décisions*

Ce PSP a été élaboré dans le cadre d'une démarche participative mobilisant l'ensemble des personnels de l'ASN dans l'esprit qui préside à la réforme de l'État.

2|4|2 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. La CCINB a tenu son ultime réunion le 6 janvier 2010.

La CCINB était un organisme consultatif classique qui associait des représentants de l'État, des exploitants d'installations nucléaires de base et des personnalités qualifiées. Elle 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. Les exploitants étaient entendus par la CCINB avant qu'elle ne rende un avis sur un projet concernant leur installation. Le décret du 2 novembre 2007, sur la proposition de l'ASN, avait ouvert aux CLI la possibilité d'être également entendues par la commission.

La consultation sur les risques technologiques sera 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 comportera, 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. Pour ces dernières, le CSRPT donnera un avis sur les textes règlementaires les concernant.

Pour ce qui concerne les décisions individuelles relatives aux INB, l'ASN a souhaité conserver la concertation qui existait devant la CCINB.

À cet effet, le 13 avril 2010 le collège de l'ASN a adopté la décision n° 2010-DC-0179 qui institue une procédure d'audition des exploitants d'installations nucléaires de base et des commissions locales d'information qui le souhaitent avant l'adoption de certains avis ou décisions relatifs à ces installations. À ce stade, l'ASN a fait le choix d'instaurer des auditions par son collège dans tous les cas où des auditions par la CCINB étaient possibles et selon des modalités similaires. Toutefois, cette décision prévoit la possibilité d'étendre la procédure d'audition à d'autres décisions ou avis de l'ASN au vu notamment du bilan qui sera tiré de cette première mise en œuvre.

La décision de l'ASN du 13 avril 2010 est entrée en vigueur immédiatement après la publication du décret supprimant la CCINB.

2|4|3 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|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 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 présidée par M. Pierre Palat, qui assure par ailleurs la vice-présidence du GP ESPN (voir point 2|5|2 du présent chapitre).

Elle peut être saisie par le Gouvernement et par l'ASN de toute question touchant aux aspects législatifs et réglementaires concernant les ESP. 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.

Budget de l'IRSN

La subvention du budget général de l'État affectée à l'IRSN est 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 ».

La subvention totale de l'État pour l'IRSN s'élève en 2010 au même niveau qu'en 2009, à savoir 244,8 M€ dont 78,1 M€ pour l'action d'appui technique à l'ASN. Pour 2011, elle est réduite à 213,4 M€ et s'accompagne de l'instauration d'une taxe due par certains acteurs industriels pour couvrir les frais d'expertise que l'ASN demande à l'IRSN.

Dans son avis du 3 décembre 2010 relatif au budget consacré aux travaux d'expertise de l'IRSN, l'ASN a jugé inacceptable pour le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection une situation qui conduirait à une réduction sans compensation de près de 30 M€ du budget de l'IRSN dédié aux actions réalisées au bénéfice de l'ASN en 2011 et a considéré que seule une subvention de l'État, d'un niveau comparable à celui des années précédentes, permet de constituer une base stable garantissant les capacités d'expertise afférentes.

Une convention a été signée entre l'ASN et l'IRSN, qui définit les modalités de dialogue ainsi que 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, de la radioprotection en milieu médical, de la radioprotection en milieu autre que médical, des réacteurs, des transports et des laboratoires et usines.

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 en raison de leur compétence. Ils sont issus des milieux universitaires et associatifs mais aussi des exploitants intéressés par les sujets traités. Chaque GPE peut faire appel à toute personne reconnue pour ses compétentes particulières. Il peut procéder à l'audition de l'exploitant. La participation d'experts étrangers permet de diversifier les modes d'approche des problèmes et de bénéficier de l'expérience acquise au plan international.

Dans sa démarche de transparence en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASN rend publics depuis 2009 les documents relatifs aux réunions de ces GPE.

En 2010, le budget de l'ASN consacré aux GPE est d'environ 200 k€.

Le 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 2010, le GP a tenu trois réunions, visité une installation et organisé une rencontre avec son homologue allemand.

Le 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 2010, il a tenu six réunions.

Le GPMED « radioprotection en milieu médical »

Présidé par M. Yves Coquin, 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 2010, il a tenu cinq réunions.

Le 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 2010, il a tenu six réunions et visité deux installations.

Le GPRAD « radioprotection en milieux autres que médical »

Présidé par M. Jean-Paul Samain, le GPRAD est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine de la radioprotection des travailleurs (autres que les professionnels de santé) et la radioprotection du public, pour les applications industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, ainsi que pour les rayonnements des sources naturelles.

En 2010, il a tenu quatre réunions.

Le 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 2010, il a tenu une réunion.

Le 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 matières radioactives.

En 2010, il a tenu cinq réunions 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 1,3 M€en 2010.

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).

En 2010, l'ASN a notamment poursuivi ses collaborations avec :
- le Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN) : appui aux travaux du CODIRPA, bilan des programmes de formation à la radioprotection des patients ;
- le Bureau Veritas : prestation de conseil dans le cadre d'une démarche d'accréditation de l'ASN/DEP conformément à la norme ISO 17 020, prestation d'examen du document AFCEN justifiant l'aptitude du RCCM à répondre à certaines exigences essentielles de sécurité ;
- le Groupe APAVE : mesure de radon dans les habitations ;
- le Groupe d'expertise pluraliste auprès des mines du Limousin (GEP Limousin) qui apporte son appui aux pouvoirs publics sur les questions relatives à la remise en état des sites miniers ayant concouru à l'exploitation de l'uranium ;
- le Groupe radio écologie Nord-Cotentin, pluraliste, qui apporte son appui aux pouvoirs publics en matière de conséquences environnementales et sanitaires des installations nucléaires de base exploitées dans la presqu'île.

2|6 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|6|1 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.

2|6|2 L'Agence française de sécurité sanitaire et des produits de santé

L'Agence française de sécurité sanitaire et des produits de santé (AFSSAPS), créée en 1998, a pour mission essentielle l'évaluation des risques et bénéfices liés à l'utilisation des produits de santé.

Le site Internet *www.afssaps.fr* présente l'Agence et son action.

2|6|3 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.

2|6|4 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.

Le site Internet *www.e-cancer.fr* présente l'Institut et son action.

Tableau 3 : réunions des Groupes permanents d'experts en 2010

GPE	Thème principal	Date
GPRAD	Examen du projet de directive « *European Basic Safety Standards Directive* » d'Euratom Examen du projet de décision définissant le régime des autorisations/déclarations des transporteurs	12 janvier
GPMED	Présentation des travaux du groupe de travail « Radiologie interventionnelle »	21 janvier
GPT	Examen de la conformité du modèle R73 en vue de son agrément	2 février
GPR	Visite du chantier Flamanville 3	8 mars
GPR	Information sur l'état d'avancement du chantier Flamanville 3	18 mars
GPU	Visite de l'installation AGATE	8 avril
GPD	Réunion interne	9 avril
GPRAD GPMED	Examen du rapport du groupe de travail sur les évolutions souhaitables et la formation des Personnes compétentes en radioprotection Examen du projet de directive « *European Basic Safety Standards Directive* » d'Euratom	13-14 avril
GPU GPD	Mise en service de l'installation AGATE (INB 171) du CEA de Cadarache	15 avril
GPESPN	Aptitude des générateurs de vapeur de Bugey 3 à fonctionner jusqu'à leur remplacement en septembre 2010	19 avril
GPR	Révision du référentiel d'étude de l'accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) des réacteurs à eau sous pression	6 mai
GPR	Examen des orientations du 3e réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe	20 mai
GPD	Rencontre GPD / ESK à Karlsrhue	25-26 mai
GPR	Visite de l'installation ORPHÉE (INB 101)	9 juin
GPESPN	Classement des équipements sous pression nucléaires des réacteurs à eau sous pression	9 juin
GPRAD	Information relative aux enjeux de radioprotection présentés par le fonctionnement (ou la mise en œuvre) des appareils électriques générant des rayonnements ionisants Examen du projet de directive « *European Basic Safety Standards Directive* » d'Euratom	11 juin
GPU GPD	Préparation de la séance du GPD relative au projet HA-MAVL	16 juin
GPESPN	Tenue en service des cuves 900 MWe	16 juin
GPMED	Examen du rapport du groupe de travail concernant les conditions d'exercice de la radiothérapie en conditions stéréotaxiques et de la radiophysique associée Examen du rapport du groupe de travail « Radiologie interventionnelle »	22 juin
GPU GPD GPR GPT	Examen de la cohérence du cycle du combustible	30 juin
GPESPN GPR	Tenue en service des cuves 900 MWe (suite et fin)	30 juin
GPU	Visite de l'installation CIS bio international (INB 29) (Saclay)	2 juillet
GPU	Réexamen de sûreté de l'installation CIS bio international (INB 29) (Saclay)	7 juillet
GPR	Réexamen de sûreté du réacteur de recherche ORPHÉE (INB 101)	9 septembre
GPMED	Examen du rapport du groupe de travail concernant les conditions d'exercice de la radiothérapie en conditions stéréotaxiques et de la radiophysique associée (suite et fin) Examen du rapport du groupe de travail « Radiologie interventionnelle » (suite et fin)	28 septembre
GPD	Visite de la station expérimentale de Tournemire	29 septembre
GPR	Réexamen de sûreté du réacteur de recherche ORPHÉE (INB 101) (suite et fin)	7 octobre
GPU GPR	Examen du management de la sûreté et de la radioprotection au CEA	18 novembre
GPMED	Examen du projet d'arrêté sur la révision des niveaux de référence diagnostiques (NRD) en radiologie et en médecine nucléaire	23 novembre
GPESPN	Plaque de partition des générateurs de vapeur	24 novembre
GPRAD	Examen du projet de passeport de dose proposé par HERCA	25 novembre
GPD GPU	Examen des options de base d'un stockage géologique de déchets de moyenne et haute activité et à vie longue	29 novembre
GPESPN	Guide professionnel inter-exploitants pour la classification des modifications ou réparations des équipements sous pression nucléaires de niveau N2 ou N3	17 décembre

3 PERSPECTIVES

L'ouverture, la transparence, la coopération internationale, sont des déterminants essentiels de la sûreté. Cela signifie que la dimension culturelle, le cadre politique et l'existence d'un système démocratique sont tout aussi importants que les aspects techniques. La sûreté nucléaire est une responsabilité nationale, mais elle ne peut s'envisager que dans une atmosphère de coopération internationale étroite et ouverte.

En France, le contrôle de la sûreté nucléaire et la radioprotection concerne toutes les structures de l'État :
– le Parlement, notamment l'OPECST, pour définir les grandes options à long terme ;
– le Gouvernement, notamment les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à qui sont dévolus les pouvoirs de réglementation générale et de décisions quant à la création d'une installation nucléaire de base ;
– l'ASN qui contribue notamment à l'établissement de la réglementation technique, au contrôle des activités et à l'information des publics ;
– l'IRSN et les autres appuis techniques ;
– les instances consultatives, qui permettent de fournir un regard extérieur sur les décisions importantes en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
– les préfets, responsables de la protection des populations.

L'année 2010, quatrième année d'activité complète pour l'ASN en tant qu'autorité administrative indépendante, a été pour l'ASN l'occasion de mener le déploiement de son Plan stratégique 2010-2012 visant à renforcer l'efficacité et la qualité de son contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, en lien avec les autres acteurs de l'État et avec ses voisins européens, pour affirmer ainsi sa place et ses responsabilités.

Par la création d'un Comité scientifique, l'ASN s'investit dans le domaine de la recherche pour identifier les champs de connaissances nécessaires à l'expertise à laquelle elle pourrait avoir recours à moyen ou long termes.

L'importance qu'elle accorde à disposer des bonnes compétences s'est manifestée aussi dans sa réflexion sur la gestion des ressources humaines.

Dans le cadre de ses actions et dans le respect de son indépendance, l'ASN maintient des relations fortes avec les autres acteurs impliqués dans le contrôle ou l'information sur la sûreté nucléaire, la radioprotection et la protection de l'environnement.

Les crédits consacrés par l'État en 2010 au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France proviennent de ressources exclusivement budgétaires et se répartissent entre quatre programmes (181, 217, 218 et 190). À compter de 2011, ils se répartiront entre cinq programmes (les quatre précédents auquel se rajoute le programme 333 consacré aux moyens mutualisés de l'État au niveau déconcentré) et la taxe annuelle au profit de l'IRSN due par les exploitants d'installations nucléaires de base.

Cette structure complexe 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. Dans ce contexte, l'ASN considère que l'évolution de sa maquette budgétaire et le regroupement, sous un seul et unique programme dédié au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France, des lignes actuelles sont nécessaires. Elle estime par ailleurs que la mise en place de la taxe au profit de l'IRSN ouvre la voie à une évolution fondamentale du mode de financement des dépenses de l'État en matière de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à laquelle elle prête à contribuer.

LA RÉGLEMENTATION

1 LE CADRE GÉNÉRAL DE LA RÉGLEMENTATION DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES 83

1|1 Les bases de la réglementation des activités nucléaires
1|1|1 Le référentiel international pour la radioprotection (CIPR, AIEA, Euratom)
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 90

2|1 Le régime d'autorisation et de déclaration des activités nucléaires de proximité
2|1|1 Les procédures d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants
2|1|2 L'agrément des organismes de contrôle technique de la radioprotection
2|1|3 L'autorisation des fournisseurs de sources des rayonnements ionisants
2|1|4 Les règles de gestion des sources radioactives

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 96

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 et interministériels en vigueur
3|2|2 La refonte de la réglementation technique générale
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

CHAPITRE 3

3|4 **Les dispositions particulières à la prévention des pollutions et des nuisances**
3|4|1 La convention OSPAR
3|4|2 Les rejets des INB
3|4|3 La prévention des pollutions accidentelles
3|4|4 La protection contre le bruit
3|4|5 La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)

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 DES MATIÈRES RADIOACTIVES** 107

4|1 La réglementation internationale

4|2 La réglementation nationale

5 **LES DISPOSITIONS APPLICABLES À CERTAINS RISQUES OU À CERTAINES ACTIVITÉS PARTICULIÈRES** 109

5|1 Les installations classées pour la protection de l'environnement mettant en œuvre des matières radioactives

5|2 Le cadre réglementaire de la lutte contre la malveillance dans les activités nucléaires

5|3 Le régime particulier des activités et installations nucléaires intéressant la défense

6 **PERSPECTIVES** 110

ANNEXE 1 – LES LIMITES ET NIVEAUX D'EXPOSITION RÉGLEMENTAIRES 111

Les activités nucléaires sont de nature 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 publique ou 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 ») a profondément renouvelé le régime juridique 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

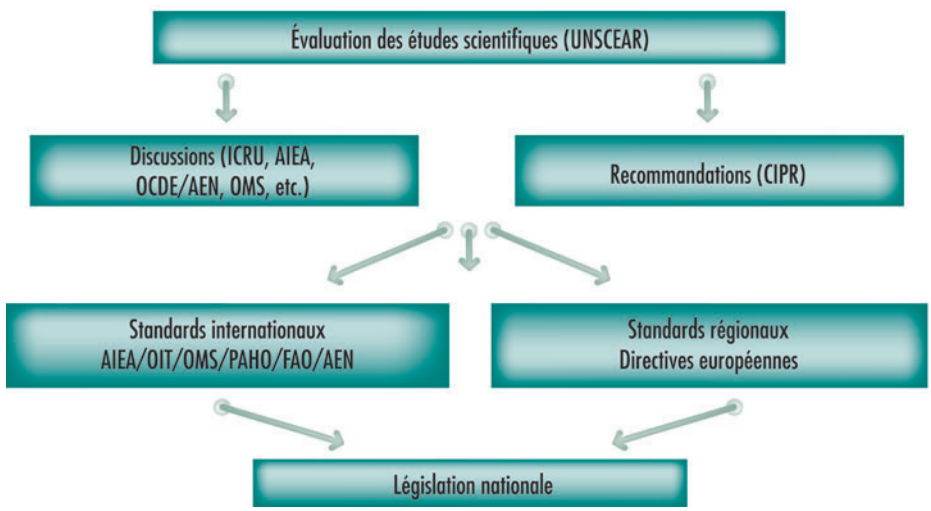
Les activités nucléaires sont définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique. Elles sont soumises, en tant qu'activités nucléaires, à diverses dispositions spécifiques ayant pour but la protection des personnes et de l'environnement et s'appliquant soit à l'ensemble de ces activités soit à certaines catégories. Cet ensemble de réglementations est décrit dans le présent chapitre.

1|1 Les bases de la réglementation des activités nucléaires

1|1|1 Le référentiel international pour la radioprotection (CIPR, AIEA, Euratom)

Le cadre juridique propre à la radioprotection trouve sa source dans des normes, standards ou recommandations établis au niveau international 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 (BSS n° 115), fondées sur les recommandations de la CIPR 60, ont été publiées en 1996. L'AIEA a entamé en 2008 un processus de révision des exigences de base pour tenir



Élaboration de la doctrine en radioprotection

compte des nouvelles recommandations de la CIPR 103, tandis qu'un nouveau standard sur les principes fondamentaux de sûreté a été publié par l'AIEA fin 2006 ;
– 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 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 Euratom 96/29 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 Euratom 97/43 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 Euratom 2003/122 du 22 décembre 2003 relative au contrôle des sources de haute activité et des sources orphelines. La Commission européenne a engagé en 2008 un processus de fusion et de révision des directives Euratom existantes afin de tenir compte de l'expérience acquise par les États membres et de l'évolution des textes internationaux (CIPR, AIEA). Un projet de directive est en consultation auprès des États membres depuis mars 2010.

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.

Le code de la santé publique et la loi TSN

Les dispositions les plus générales sont inscrites dans le CSP et dans les premiers titres de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN). Cette loi est en cours de codification dans le code de l'environnement.

Ainsi, 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 radioprotection (justification, optimisation, limitation), établis



Vue de l'hémicycle du Sénat

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 également un dispositif de sanctions administratives ou pénales qui est décrit dans ce même chapitre.

Le titre Ier de la loi TSN définit différentes notions :

La sécurité nucléaire est un concept global 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.

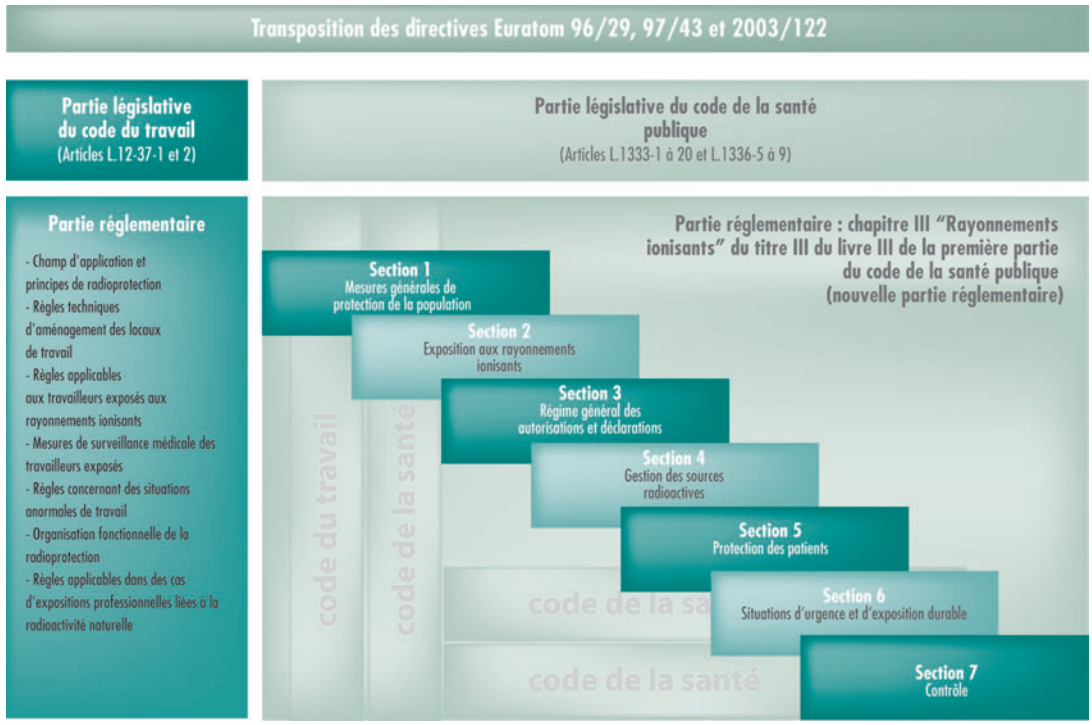
La sûreté nucléaire est « *l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations nucléaires de base, ainsi qu'au transport des substances radioactives, prises en vue de prévenir les accidents ou d'en limiter les effets* ».

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* ».

Le titre Ier de la loi TSN définit également 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 visant à l'application de cette réglementation. Il veille à l'information du public sur les risques liés aux activités nucléaires et leur impact sur la santé et la sécurité des personnes ainsi que sur l'environnement* ».

C'est également le titre Ier de la loi TSN qui fixe l'ensemble des principes généraux applicables aux activités nucléaires. Ces principes sont présentés au chapitre 2, point 1.



Architecture législative et réglementaire de la radioprotection

Le titre II de la loi TSN institue l'ASN, en définit les missions et en précise l'organisation. Celles-ci sont présentées au chapitre 2, point 2|3|1.

Le titre III de la loi TSN traite de l'information du public en matière de sécurité nucléaire. Ses principales dispositions sont évoquées au chapitre 6.

La loi TSN contient également des dispositions spécifiques à certaines activités. Elles sont présentées au point 2|1|4 de ce chapitre.

Les 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 », dont une partie est codifiée dans le code de l'environnement, fixe le cadre de la gestion des matières et déchets radioactifs. Elle impose en outre aux exploitants d'installations nucléaires de base un mécanisme de provisionnement des charges de gestion de leurs déchets et combustibles usés ou 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 lutte contre la malveillance dans le domaine nucléaire ou au contrôle des activités et installations nucléaires intéressant la défense. Elles sont présentées plus loin dans ce chapitre.

Les autres réglementations concernant les activités nucléaires

Les activités nucléaires, ou 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 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 du transport de matières dangereuses ou de celle des équipements sous pression. L'application aux activités nucléaires de certaines de ces règles est évoquée dans le cours de ce rapport.

1|2 La réglementation applicable aux différentes catégories de personnes et aux différentes situations d'exposition aux rayonnements ionisants

Figurent dans l'annexe 1 du présent chapitre les différents niveaux et limites d'exposition fixés par la réglementation.

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

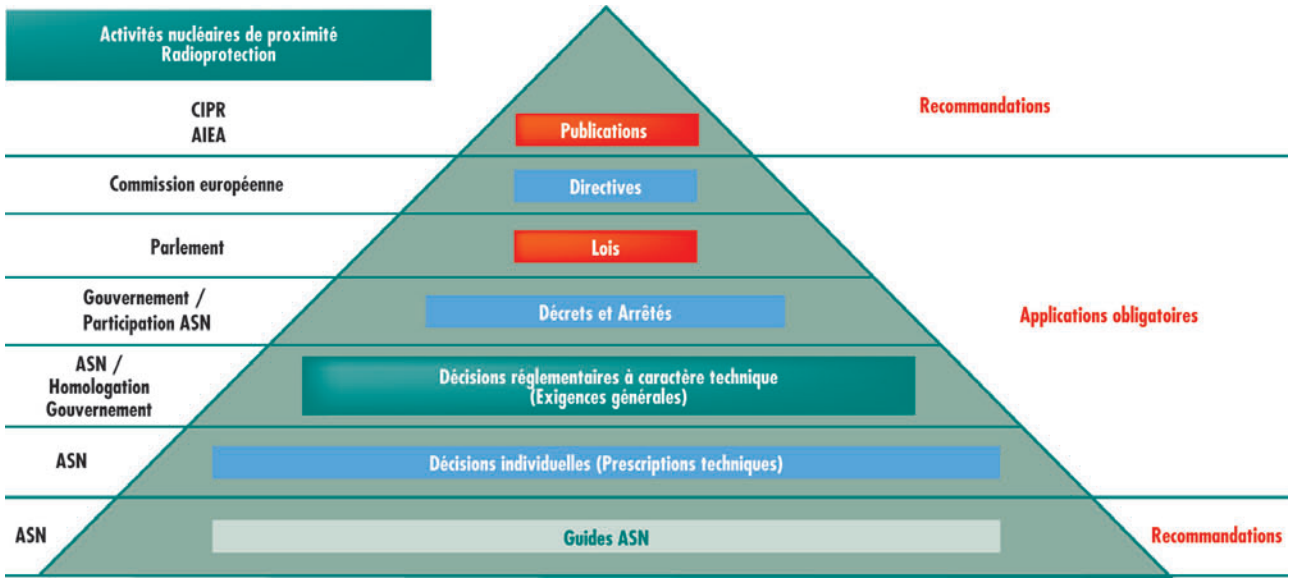


Schéma des différents niveaux de réglementation dans le domaine du nucléaire de proximité en France

extérieurs exposés à un risque de rayonnements ionisants au cours de leur intervention en zone contrôlée et 96/29 précitée.

Le code du travail établit un lien avec les trois principes de radioprotection figurant dans le code de la santé publique. 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 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 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 ;
– les limites de dose (articles R. 4451-12 à 15), qui ont été réduites à 20 mSv sur 12 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).

Ces dispositions sont précisées par des arrêtés d'application.



Bague dosimétrique utilisée par le personnel du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis

Le 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 (JO 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.

La Personne compétente en radioprotection (PCR)

Les missions de la Personne compétente en radioprotection (PCR) ont été étendues à la délimitation des zones de travail sous rayonnement ainsi qu'à l'étude des postes de travail exposés et des mesures destinées à réduire les expositions (optimisation) ; pour la réalisation de ces missions, la PCR a accès aux données de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle (article R. 4451-112 du code du travail).

L'arrêté du 26 octobre 2005 relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection et de certification du formateur distingue trois secteurs d'activités différents :
– le secteur « médical », regroupant les activités nucléaires et radiologiques destinées à la médecine préventive et curative – y compris les examens médico-légaux – à l'art dentaire, à la biologie médicale et à la recherche biomédicale ainsi qu'à la médecine vétérinaire ;
– le secteur « INB – ICPE », regroupant les établissements dans lesquels sont implantées une ou plusieurs installations nucléaires de base ainsi que ceux comprenant une installation soumise à autorisation au titre des installations classées, à l'exclusion des activités nucléaires du secteur médical défini ci-dessus ;
– le secteur « industrie et recherche » regroupant les activités nucléaires définies à l'article R. 4451-1 du code du travail, à l'exclusion des activités du secteur « médical » et du secteur « INB – ICPE » définis ci-dessus.

Le formateur doit être certifié par un organisme accrédité par le COFRAC.

La décision n° 2009-DC-0147 de l'ASN du 16 juillet 2009 définit les conditions que doit remplir une PCR lorsqu'elle ne fait pas partie des salariés de l'entreprise où est exercée l'activité nucléaire. Cette possibilité de faire appel à une PCR externe est limitée aux activités nucléaires soumises à déclaration auprès de l'ASN.

La 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 dans l'arrêté du 30 décembre 2004. L'ASN est chargée d'instruire les demandes d'agrément déposées par les organismes et les laboratoires de dosimétrie.

Les 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 code de la santé publique. 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 code de la santé publique). Les modalités d'agrément de ces organismes ont été définies dans l'arrêté du 9 janvier 2004. L'ASN est chargée d'instruire les demandes d'agrément déposées par les organismes.

La liste des organismes agréés est disponible sur le site *www.asn.fr*.

Le 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 générale et des travailleurs, plusieurs mesures d'ordre général inscrites dans le code de la santé publique concourent à assurer la protection du public contre les dangers des rayonnements ionisants.

Les limites de dose pour le public

La limite de dose efficace annuelle (article R. 1333-8 du code de la santé publique) reçue par une personne du public du fait des activités nucléaires est fixée à 1 mSv ; 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.

La 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 code de la santé publique). Des dérogations peuvent, toutefois, être accordées par le ministre chargé de la santé, après avis du Haut conseil de santé publique 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 code de la santé publique. 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



Prélèvement de végétaux dans l'environnement du site de Marcoule

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.

La 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 code de la santé publique) ; 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 (arrêté du 27 juin 2005 portant organisation d'un 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 du présent rapport.

La qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine

En application de l'article R. 1321-3 du code de la santé publique, 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 humaine. Ces indicateurs et les limites retenues sont l'activité alpha globale (0,1 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 DGS du 13 juin 2007, accompagnée des recommandations de l'ASN, précise la doctrine associée à cette réglementation.

La 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° 3954/87 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 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 1).

Au niveau international, les échanges avec les pays tiers (hors UE) relèvent des normes harmonisées de la Commission du Codex alimentarius, organisme commun à la FAO (*Food and Agriculture Organization of the United nations*) et à l'OMS (Organisation mondiale de la santé), qui a révisé en juillet 2006 les limites indicatives (LI) pour les radionucléides dans les denrées alimentaires contaminées à la suite d'un accident nucléaire ou un événement radiologique pour l'emploi dans le commerce international. Le règlement européen devra être mis à jour pour tenir compte des nouvelles valeurs du Codex (voir tableau de l'annexe 1 de ce chapitre).

Les déchets et les effluents radioactifs

La gestion des déchets et des effluents en provenance des INB et des ICPE est soumise aux dispositions des régimes réglementaires particuliers concernant ces installations (pour les INB, voir point 3 | 5 du présent chapitre). Pour la gestion des déchets et effluents provenant des autres établissements, y compris des établissements hospitaliers (article R.1333-12 du code de la santé publique), 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 sont prévues des dispositions particulières pour organiser et contrôler sur place leur décroissance radioactive (cela concerne les radionucléides présentant une période radioactive inférieure à 100 jours).

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 µSv/an).

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 installations nucléaires de base, 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 de l'ASN n° 2009-DC-0153 du 18 août 2009 homologuée par arrêté de la ministre de la santé et des sports en date du 20 novembre 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 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 86 du code de la santé publique) ; 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 Euratom 89/618 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 intervenants dans la gestion d'une situation d'urgence radiologique.*

1|2|4 La protection de la population en situation d'exposition durable

Les sites contaminés par des matières radioactives sont des sites contaminés du fait 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 (famille de l'uranium ou du thorium). Ces sites sont pour la plupart répertoriés dans l'inventaire diffusé et mis à jour périodiquement par l'ANDRA.

La démarche en vue de déterminer des seuils d'assainissement de ces sites est définie dans le guide de l'IRSN (guide méthodologique relatif aux sites contaminés par les substances radioactives). Une nouvelle version de ce guide, dont l'élaboration a été pilotée par l'ASN et le ministère de l'écologie a fait l'objet, en 2010, d'une consultation sur le site de l'ASN.



Exercice de crise portant sur le transport de matières radioactives – Octobre 2010

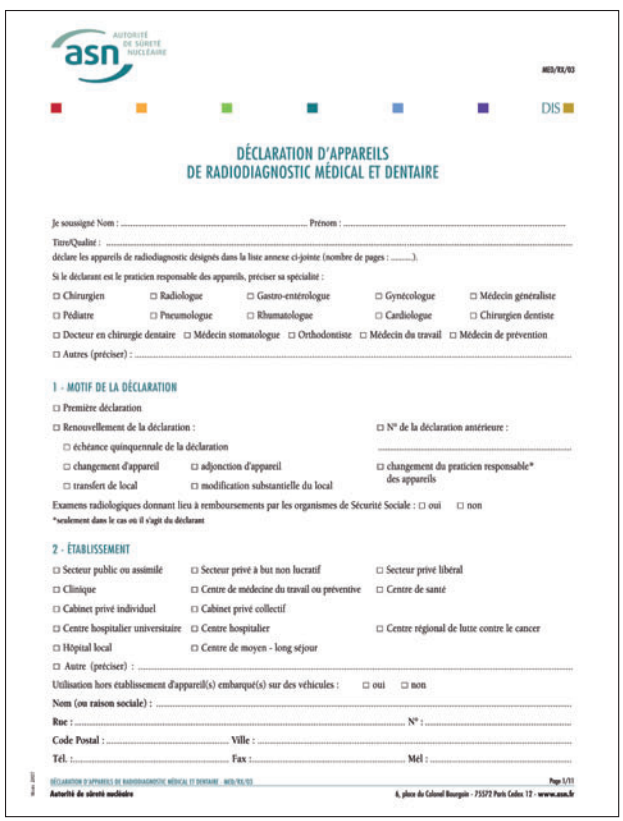
2 LA RÉGLEMENTATION DU NUCLÉAIRE DE PROXIMITÉ

2|1 Le régime d'autorisation et de déclaration des activités nucléaires de proximité

2|1|1 Les procédures d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants

Le régime d'autorisation ou de déclaration, qui s'étend à toutes les sources de rayonnements ionisants, est décrit dans la section 3 du chapitre III du titre III du livre III de la première partie du CSP. Les autorisations sont délivrées par l'ASN et les déclarations sont déposées auprès des divisions territoriales de l'ASN. Les applications médicales, industrielles et de recherche sont concernées par ces dispositions, dès lors qu'elles ne bénéficient pas d'une exemption. 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.

Le régime d'autorisation s'applique sans distinction 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. Toutefois, 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.



DÉCLARATION D'APPAREILS
DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE

Je soussigné Nom : ..... Prénom : .....

Titre/Qualité : .....

déclare les appareils de radiodiagnostic désignés dans la liste annexe ci-jointe (nombre de pages : .....).

Si le déclarant est le praticien responsable des appareils, préciser sa spécialité :

☐ Chirurgien ☐ Radiologue ☐ Gastro-entérologue ☐ Gynécologue ☐ Médecin généraliste
☐ Pédiatre ☐ Pneumologue ☐ Rhumatologue ☐ Cardiologue ☐ Chirurgien dentiste
☐ Docteur en chirurgie dentaire ☐ Médecin stomatologue ☐ Orthodontiste ☐ Médecin du travail ☐ Médecin de prévention
☐ Autres (préciser) : .....

1 - MOTIF DE LA DÉCLARATION

☐ Première déclaration
☐ Renouvellement de la déclaration : ☐ N° de la déclaration antérieure : .....
☐ échéance quinquennale de la déclaration
☐ changement d'appareil ☐ adjonction d'appareil ☐ changement du praticien responsable* des appareils
☐ transfert de local ☐ modification substantielle du local

Examens radiologiques donnant lieu à remboursements par les organismes de Sécurité Sociale : ☐ oui ☐ non
*seulement dans le cas où il s'agit du déclarant

2 - ÉTABLISSEMENT

☐ Secteur public ou assimilé ☐ Secteur privé à but non lucratif ☐ Secteur privé libéral
☐ Clinique ☐ Centre de médecine du travail ou préventive ☐ Centre de santé
☐ Cabinet privé individuel ☐ Cabinet privé collectif
☐ Centre hospitalier universitaire ☐ Centre hospitalier ☐ Centre régional de lutte contre le cancer
☐ Hôpital local ☐ Centre de moyen - long séjour
☐ Autre (préciser) : .....

Utilisation hors établissement d'appareil(s) embarqué(s) sur des véhicules : ☐ oui ☐ non

Nom (ou raison sociale) : .....
Rue : ..... N° : .....
Code Postal : ..... Ville : .....
Tél. : ..... Fax : ..... Mél : .....

Autorité de sûreté nucléaire — 6, place du Colonel Bourgoin - 75572 Paris Cedex 12 - www.asn.fr

Formulaire de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire, disponible sur *www.asn.fr*

Enfin, les installations à rayons X utilisées en application de procédures médico-légales (ex : 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, dès lors qu'il est prévu d'exposer des personnes aux rayonnements ionisants (voir point 2|2).

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 le site *www.asn.fr* ou disponible 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 précises par la décision n° 2010-DC-192 de l'ASN du 22 juillet 2010, homologuée par arrêté du 22 septembre 2010 qui fixe le contenu des dossiers joints à la demande d'autorisation. À l'occasion de la préparation de ces textes, les exigences ont été harmonisées entre les différents domaines médicaux et les domaines non médicaux. Les nouveaux formulaires déclinant les décisions ci-dessus seront disponibles courant 2011.

Les activités soumises à 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 pour 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.

Quand le dossier est considéré comme complet par l'ASN, un accusé de réception de déclaration des installations est adressé par l'ASN au déclarant. 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 changement du titulaire).

Les 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.

Les 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 ou de sources radioactives, 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 Euratom 96/29 (Annexe 1, tableau A) ont été introduits en annexe du code de la santé publique (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 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 code de la santé publique). La liste des organismes agréés est disponible sur le site *www.asn.fr*. La nature et la fréquence de ces contrôles ont été définies par l'arrêté du 26 octobre 2005 mentionné au point 1|2|1.

2|1|3 L'autorisation des fournisseurs de sources de rayonnements ionisants

La décision 2008-DC-0109 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 2008-DC-0108 du 19 août 2008 vise en particulier l'autorisation de détention et d'utilisation d'un accélérateur de particules (cyclotron) et de fabrication de médicaments radiopharmaceutiques contenant un émetteur de positons.

À l'occasion de la préparation de ces textes, les exigences ont été harmonisées entre les différents domaines médicaux et les domaines non médicaux. Les nouveaux formulaires déclinant les décisions ci-dessus reflètent cette harmonisation. Ils sont disponibles sur le site Internet de l'ASN, au même titre que des notices pour aider les demandeurs à établir leur dossier.



Emballage de sources scellées, service de médecine nucléaire du CHU de Nancy

2|1|4 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. La tenue de l'inventaire national des sources est confiée à l'IRSN (article L. 1333-9 du code de la santé publique).

Le barème national des garanties financières qui incombent aux fournisseurs de sources, ainsi que les modalités de mise en œuvre et d'acquittement, 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 code de la santé publique. Dans l'attente de la parution de cet arrêté, les conditions particulières d'autorisation établies par la CIREA (Commission interministérielle des radioéléments artificiels) en 1990 sont reprises en tant que prescription dans les autorisations, ce qui permet de prolonger leur validité.

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 de nature réglementaire : 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 code de la santé publique 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.

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 1).

Les 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 code de la santé publique, les NRD ont été définis par l'arrêté du 12 février 2004. 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, dans chaque service de radiologie et de médecine nucléaire et leur centralisation à l'IRSN doivent permettre de mettre à jour ces niveaux de référence. Les NRD seront mis à jour en 2010 par arrêté du ministre chargé de la santé.

Les 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.

La radiophysique médicale

La sécurité des soins en radiothérapie et la mise en œuvre de l'optimisation des doses délivrées aux patients en imagerie médicale fait 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 » et dont la présence était déjà obligatoire en radiothérapie et en médecine nucléaire, a été étendue à la radiologie.

Les missions de la PSRPM ont été précisées et élargies par l'arrêté du 19 novembre 2004 modifié. Ainsi, la personne spécialisée en radiophysique médicale 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 ont été définis par décret (décret 2009-959 du 29 juillet 2009). Ils sont applicables jusqu'à la fin de la période transitoire prévue dans le régime d'autorisation des activités de soins (décret 2007-388 du 21 mars 2007), au plus tard en mai 2012.

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.

L'assurance de qualité en radiothérapie

Les obligations en matière d'assurance de qualité des centres de radiothérapie, prévues à l'article R.1333-59 du code de la santé publique ont été précisées par la décision n° 2008- DC-0103, en date du 1er juillet 2008, qui porte principalement sur le système de management de qualité (SMQ), l'engagement de la direction dans le cadre du SMQ, le système documentaire, la responsabilité

Tableau 1 : 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.sfmm.org	www.sfro.org	www.adf.asso.fr www.has-sante.fr

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 tant sur le plan organisationnel qu'humain et matériel.

Ces obligations entreront progressivement en vigueur avant le 26 septembre 2011, selon un calendrier précisé dans la décision.

La maintenance et le 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 code de la santé publique) 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 française de sécurités sanitaire des produits de santé (AFSSAPS) 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'AFSSAPS.

La formation et l'information

La formation des professionnels de santé et l'information des patients constituent également des points forts de la démarche d'optimisation.

Ainsi, ont été définis par arrêté du 18 mai 2004 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).

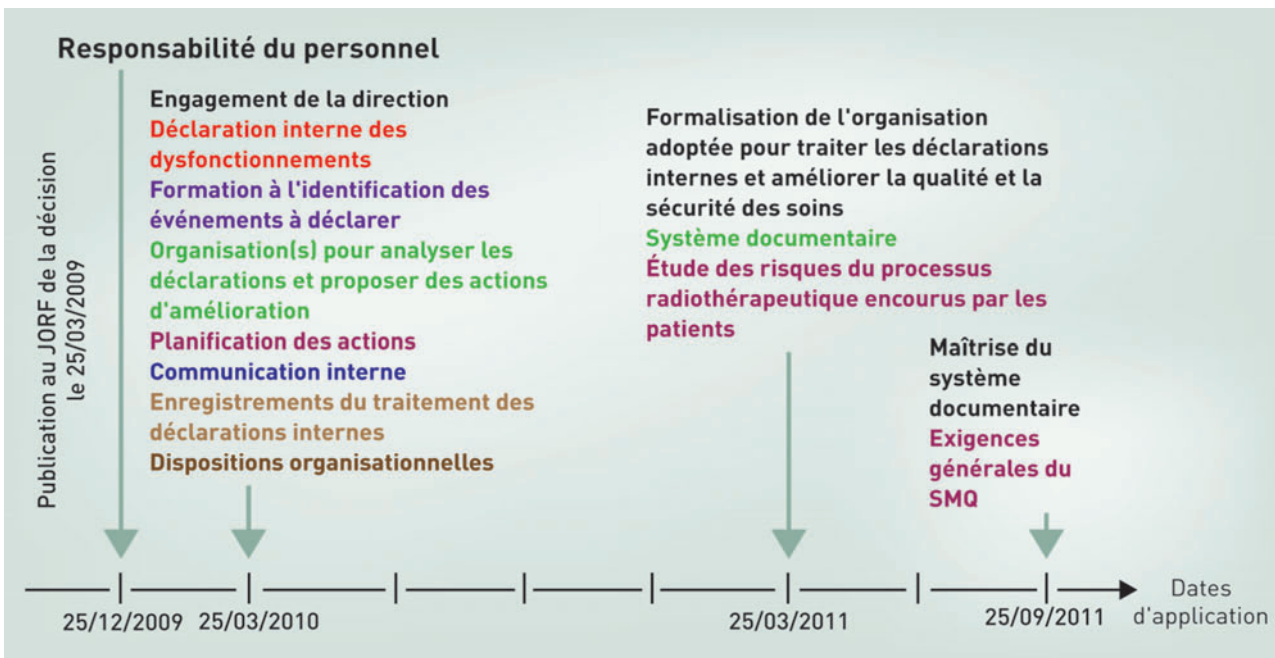
Enfin, en matière d'information, avant de réaliser un acte diagnostique ou thérapeutique utilisant des radionucléides (médecine nucléaire), le médecin doit donner au patient, sous forme orale et écrite, les conseils de radioprotection utiles pour l'intéressé, son entourage, le public et l'environnement. 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 que 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). L'ASN a transmis, début 2010, à

Calendrier d'application de la décision ASN n° 2008-DC-103 du 1er juillet 2008



la Direction générale du travail, à l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) et à la Haute autorité de santé (HAS) des propositions afin que soient supprimés dans la réglementation en vigueur les examens estimés aujourd'hui non justifiés.

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 du code de la santé publique) 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 10 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/m^3, 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 carte ci-après) ;
– les catégories de lieux ouverts au public concernés 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/m^3 (JO du 22 février 2005). Les conditions d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique, ainsi que les conditions du 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.

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 code de la santé publique (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 10 ans ; un décret d'application est en cours de préparation.

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, homologuée par l'arrêté du 8 décembre 2008, précise les niveaux de référence au-dessus desquels la concentration en radon doit être réduite.

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 135) et du code de la santé publique (article R. 1333-13).

L'arrêté du 25 mai 2005 définit la liste des activités professionnelles utilisant des matières premières contenant naturellement



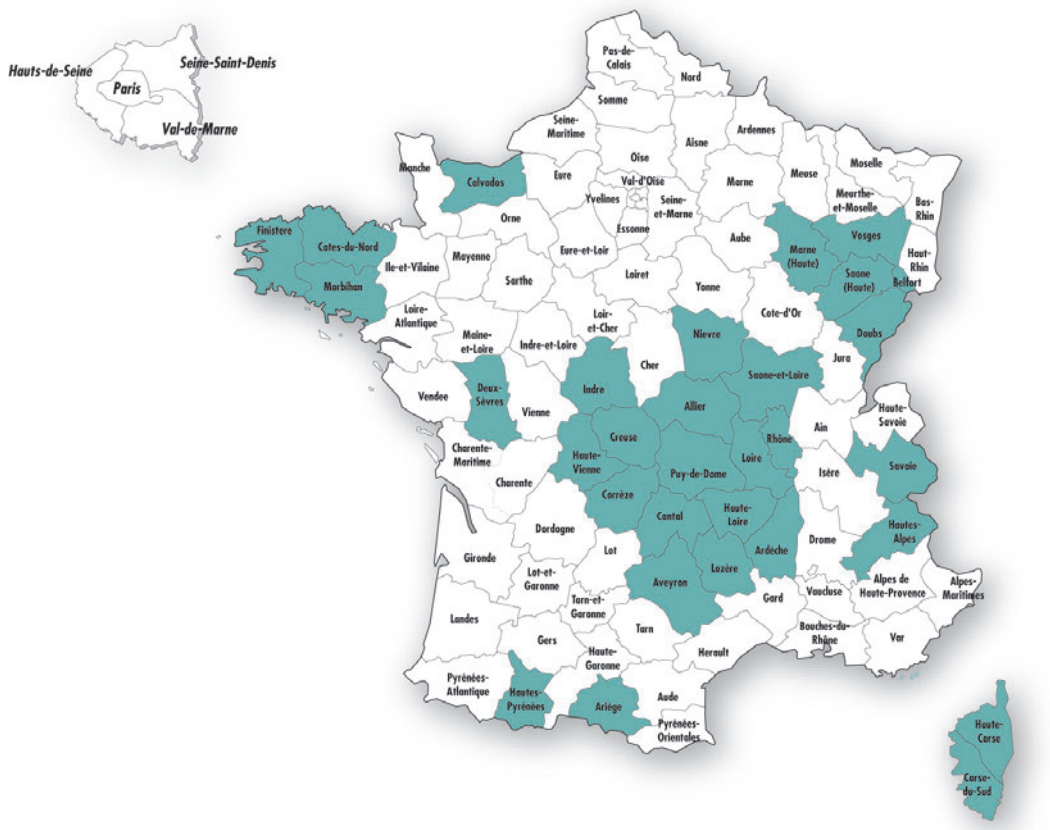
Vue aérienne de la centrale thermique du Havre

des radionucléides et dont la manipulation peut induire des expositions notables de la population ou des travailleurs[1].

Pour ces activités, le code de la santé publique rend obligatoire l'estimation des doses auxquelles la population est soumise du fait de l'installation, ou du fait de la production de biens de consommation ou de produits de construction par ces activités (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 code de la santé publique). 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 apporte des précisions sur 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.



Carte des 31 départements prioritaires pour la surveillance du radon

1. 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 destinée à la production d'eaux destinées à la consommation humaine et d'eaux minérales et les établissements thermaux.

3 LE RÉGIME JURIDIQUE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

Les installations nucléaires de base (INB) sont des installations qui, de 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

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 fixe les principaux objectifs de sûreté et définit des mesures visant à les atteindre. Son pendant 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.

L'AIEA publie 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 matières radioactives. Ces documents n'ont pas de caractère contraignant.

3|1|2 Les textes communautaires

Le 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 rejet d'effluents) traitent des questions de rejet et de protection de l'environnement.

Les dispositions en matière d'information de la Commission ont été intégrées dans le décret du 2 novembre 2007. En particulier les décrets d'autorisation de création d'INB, de modification entraînant des augmentations de valeurs limite de rejets ou de mise à l'arrêt définitif ne sont pris qu'après avis de la Commission.

La directive du 25 juin 2009

La directive 2009/71/Euratom du 25 juin 2009 instaure un cadre communautaire en matière de sûreté nucléaire et ouvre la voie à la mise en place d'un cadre juridique commun dans le domaine de la sûreté nucléaire entre 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 garantit un haut niveau de 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, de la 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|5).

Auparavant, seules deux résolutions du Conseil de 1975 et 1992 relatives aux problèmes technologiques de sécurité nucléaire invitaient les États membres à renforcer leur concertation sur les problèmes fondamentaux de sûreté.

3|1|3 Les textes nationaux

La loi TSN et ses décrets d'application

Le titre IV de la loi TSN fonde 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 installation nucléaire de base est susceptible de créer pour les personnes et l'environnement, qu'ils soient ou non de nature radioactive.

Parmi les quinze décrets d'application de la loi TSN, les suivants portent spécifiquement sur les INB :
- décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base ;
- décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire ;
- 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 ;
- le décret n° 2010-882 du 27 juillet 2010 a ainsi supprimé la commission consultative des installations nucléaires de base et transféré ses attributions consultatives sur les certains textes réglementaires relatifs aux INB au Conseil supérieur de prévention des risques technologiques.
- décret n° 2008-251 du 12 mars 2008 relatif aux commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base.

La loi « déchets » et ses décrets d'application

La loi n° 2006-739 du 28 juin relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, dite loi « déchets », instaure un cadre législatif cohérent et exhaustif pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs.

Le décret « procédures INB »

La réglementation des INB relève du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaire de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, dit décret « procédures INB », pris en application de l'article 36 de la loi TSN.

Le décret « procédures INB » définit le cadre dans lequel sont menées 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 son démantèlement. Enfin, il explicite les relations entre les ministres chargés 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 ou pénales ; il définit enfin les conditions particulières d'application de certains régimes à l'intérieur du périmètre des INB.

3|2 La réglementation technique générale

La réglementation technique générale, prévue par l'article 30 de la loi TSN, comprend l'ensemble des textes de portée générale fixant des règles techniques en matière de sûreté nucléaire, qu'ils soient de nature réglementaire (arrêtés ministériels et décisions réglementaires de l'ASN) ou para-réglementaire (circulaires, règles fondamentales de sûreté, guides de l'ASN).

3|2|1 Les arrêtés ministériels et interministériels en vigueur

L'organisation de la qualité

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, dit arrêté « qualité », prévoit les dispositions que l'exploitant d'une INB doit mettre en œuvre pour définir, obtenir et maintenir la qualité de son installation et les conditions nécessaires pour assurer la sûreté de l'exploitation.

Il impose ainsi à l'exploitant de définir des exigences de qualité pour chaque activité concernée, de mettre en œuvre des compétences et des méthodes appropriées afin de les atteindre et enfin de garantir la qualité en contrôlant le bon respect de ces exigences.

Il prescrit également que :
– les écarts et incidents détectés soient corrigés avec rigueur et que des actions préventives soient conduites ;
– des documents appropriés permettent d'apporter la preuve des résultats obtenus ;
– l'exploitant exerce une surveillance de ses prestataires et une vérification du bon fonctionnement de l'organisation adoptée pour garantir la qualité.

Le retour d'expérience des événements survenant dans les INB ainsi que les observations faites en inspection permettent à l'ASN d'apprécier l'application de l'arrêté « qualité ».

Cet arrêté est l'un des textes qui font l'objet des travaux de refonte décrits au point 3|2|2 du présent chapitre.

La prévention des nuisances et risques externes résultant de l'exploitation des INB

L'exploitation des INB peut induire des nuisances et des risques pour l'environnement, à savoir pour les installations environnantes et leurs travailleurs, mais également le public et l'environnement en dehors du site.

L'arrêté du 31 décembre 1999 modifié par l'arrêté du 31 janvier 2006 fixe la réglementation technique générale destinée, hors prélèvements d'eau et rejets d'effluents, à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des INB. Plus particulièrement, l'arrêté fixe, outre des règles générales en matière de prévention des incidents et accidents (formation des agents, consignes de sécurité, entretien des installations…), des objectifs de protection contre l'incendie, la foudre, le bruit ou encore les risques de pollution accidentelle de l'environnement. Il introduit des principes relatifs à la gestion des déchets, la prévention des pollutions accidentelles, l'incendie, la foudre, la criticité et la radiolyse applicables à l'ensemble des équipements nucléaires, y compris ceux qui sont situés en dehors des parties sensibles des INB.

À NOTER

La consultation du public dans le cadre du projet de refonte de la réglementation technique générale

Le projet de refonte de la réglementation technique générale applicable aux INB a été marqué, en 2010, par la mise en consultation auprès du public de plusieurs projets de textes à caractère réglementaire (projet d'arrêté et projets de décisions de l'ASN). Ainsi, outre le projet d'arrêté précité, dix projets de texte ont fait l'objet d'une consultation du public en 2010.

Cette large consultation a été organisée auprès des exploitants, des experts, des associations de protection de l'environnement intéressées, des organisations syndicales ainsi que des autorités de sûreté européennes. Le projet d'arrêté a par ailleurs été mis en ligne, sur les sites du MEDDTL et de l'ASN pendant trois mois afin de recueillir les commentaires de tout public. Pour les projets de décision, l'ASN, celle-ci a également mis en ligne sur son site Internet les projets de dix décisions.

Les différentes dispositions de l'arrêté sont détaillées au point 3|4 du présent chapitre.

L'encadrement des prélèvements et rejets des INB

L'arrêté du 26 novembre 1999 fixe les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation des INB.

Cet arrêté a également apporté des améliorations :

– au niveau de l'encadrement réglementaire des questions relatives aux prélèvements d'eau, aux rejets d'effluents, à la surveillance de l'environnement et à l'information des services de l'État chargés du contrôle et du public ;
– dans la prise en compte de principes réglementaires applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), et notamment la fixation de limites de rejets sur la base de l'emploi des meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

Les équipements sous pression

La réglementation technique générale relative aux équipements sous pression est présentée au point 3|6.

3|2|2 La refonte de la réglementation technique générale

À la suite de la publication de la loi TSN et de ses décrets d'application, l'ASN a souhaité procéder à une refonte complète de la réglementation technique générale applicable aux INB. Cette démarche répond d'ailleurs à une volonté d'harmonisation européenne de la sûreté nucléaire, en intégrant dans cette nouvelle réglementation les principes (« niveaux de référence ») élaborés par l'association WENRA, association des responsables des Autorités de sûreté des pays de l'Europe de l'Ouest qui a travaillé durant plusieurs années à la définition d'un référentiel d'exigences communes. Le travail mené par WENRA émane d'une réflexion sur les réacteurs existants et le retour d'expérience tiré de leur exploitation et de leur contrôle.

La nouvelle réglementation technique sera constituée par :

– un arrêté des ministres chargés de la sûreté nucléaire fixant les exigences essentielles applicables à l'ensemble des INB pour la protection des personnes et de l'environnement face aux risques d'accident, aux pollutions chroniques ou aux autres nuisances ;
– une vingtaine de décisions de l'ASN.

Le projet d'arrêté « régime INB »

Un arrêté dit « régime INB » reprendra les dispositions fondamentales aujourd'hui en vigueur et intégrera les niveaux de référence de l'association des responsables des Autorités de sûreté des pays de l'Europe de l'ouest (WENRA). Après les concertations et les consultations requises, cet arrêté devrait être adopté en 2011.

Les décisions réglementaires

En application de l'article 4 de la loi TSN, l'ASN peut prendre des décisions pour préciser les décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection, qui sont soumises à l'homologation du Gouvernement.

L'ASN a arrêté un programme de décisions à caractère réglementaire qui viendront préciser le décret du 2 novembre 2007 et le nouvel arrêté « régime INB ».

La première décision de l'ASN prise pour l'application du décret du 2 novembre 2007 est 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.

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 règles fondamentales de sûreté (RFS). Ce sont des recommandations qui précisent des objectifs de sûreté et décrivent des pratiques que l'ASN juge satisfaisantes.

COMPRENDRE

Les niveaux de référence de WENRA

Au sein de l'association WENRA, les responsables d'Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest se sont réunis avec pour objectif :

- d'établir et d'animer un réseau des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire en Europe ;

- de promouvoir le partage d'expérience et le fait de tirer parti des meilleures pratiques des uns et des autres ;

- de développer une approche harmonisée sur des sujets relatifs à la sûreté nucléaire et à la radioprotection, ainsi qu'à leur réglementation notamment au sein de l'Union Européenne ;

- de procurer aux institutions de l'Union Européenne une capacité indépendante pour examiner les questions de sûreté nucléaire et de sa réglementation dans les pays candidats à l'Union.

Ils ont élaboré quelque 300 « niveaux de référence » de sûreté communs en matière de sûreté des réacteurs électronucléaires, de sûreté des opérations de démantèlement, ainsi que de sûreté des installations de gestion des déchets radioactifs et de combustibles irradiés. Ces « niveaux de référence » qui font consensus au niveau européen concernent, par exemple, le management de sûreté, la conception et l'exploitation des installations, la vérification de la sûreté ou les situations d'urgence.

Il ne s'agit pas de textes réglementaires proprement dits. Un exploitant peut ne pas suivre les dispositions d'une RFS s'il démontre que les moyens alternatifs qu'il mettra en œuvre permettent d'atteindre les mêmes objectifs de sûreté.

Dans le cadre de la restructuration actuelle de la réglementation technique générale, les RFS sont progressivement remplacées par des « guides de l'ASN ».

Il existe actuellement une quarantaine de RFS et autres règles techniques émanant de l'ASN qui peuvent être consultées sur son site Internet.

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 matériels des chaudières électronucléaires (AFCEN), dont EDF et AREVA sont membres. Les codes RCC, recueils des règles de conception et de construction, 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 procède néanmoins à leur examen pour s'assurer qu'ils sont conformes à la réglementation technique générale, ce qui se traduit dans la plupart des cas par la rédaction d'une RFS, d'un guide ou d'une décision qui en reconnaît ainsi l'acceptabilité globale à la date de l'édition concernée.

3|3 Les autorisations de création et mise en service d'une installation

La loi TSN prévoit, dans son titre IV, 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'examen porte alors notamment sur les aspects socio-économiques et sur la sûreté. 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 du 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.

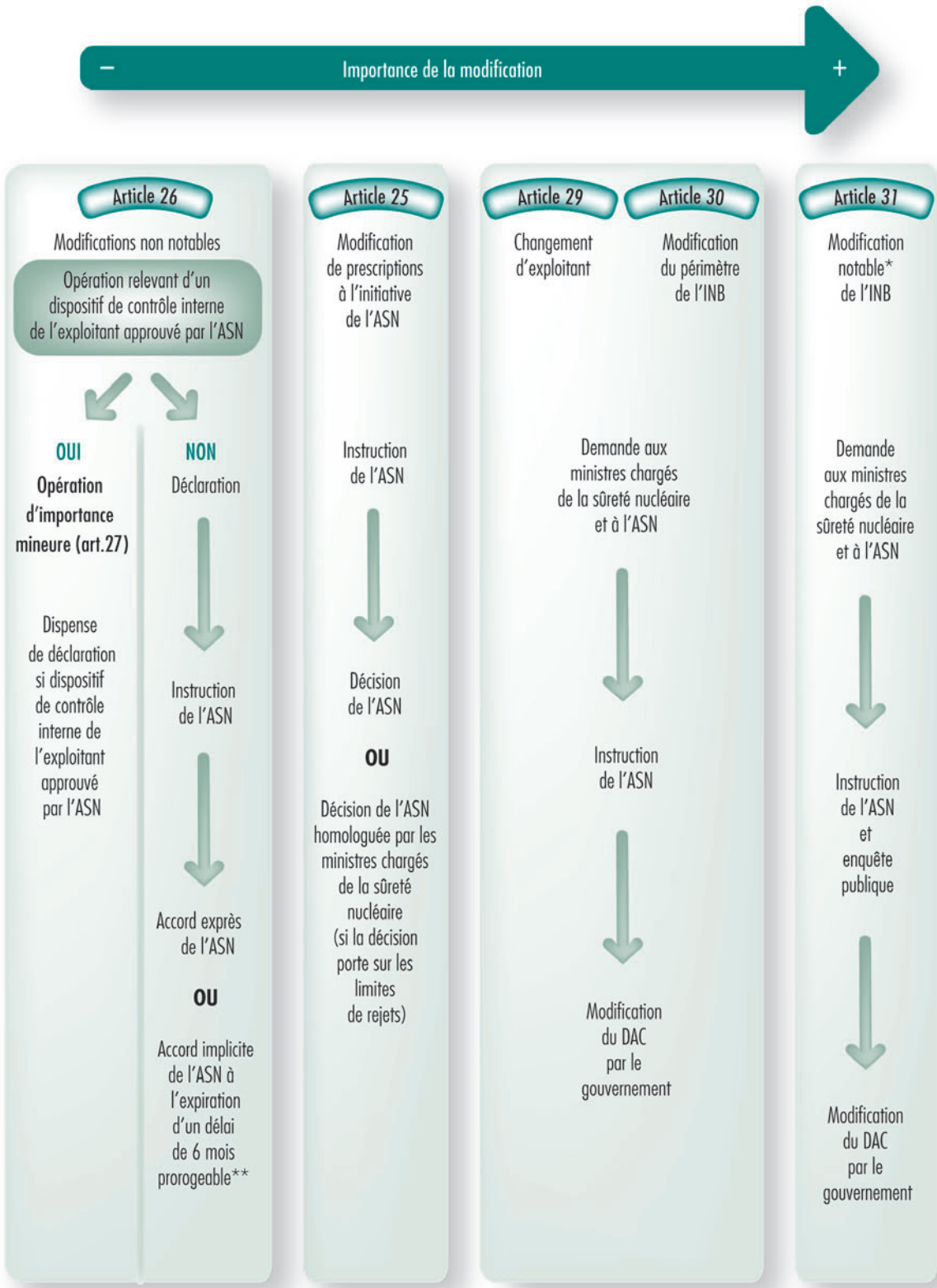
Des débats publics ont été organisés en 2006 pour la construction d'un réacteur nucléaire de type EPR à Flamanville et pour l'implantation du réacteur de recherche ITER à Cadarache et en 2010 pour la construction d'un réacteur nucléaire de type EPR à Penly. Des projets de moindre ampleur peuvent aussi donner lieu à une démarche de « concertation locale ». Ce fut par exemple le cas en 2005 pour le projet de réacteur Jules Horowitz sur le site de CEA de Cadarache.

3|3|4 Les autorisations de création

La demande d'autorisation de création d'une INB est déposée par l'industriel chargé d'exploiter l'installation, qui acquiert ainsi la qualité d'exploitant, auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire. La demande est accompagnée d'un dossier composé de plusieurs pièces, parmi lesquelles 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 les ministres chargés de la sûreté nucléaire. S'ouvre alors une période

Schéma 1 : types de modification d'une INB prévus par le décret « procédures INB »



* 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.

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).

L'enquête publique

L'autorisation ne peut être délivrée qu'après enquête publique telle que prévue par l'article 29 de la loi TSN. L'objet de l'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.

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.

La constitution d'une Commission locale d'information (CLI)

L'article 22 de la loi TSN a formalisé le statut des Commissions locales d'information (CLI) auprès des installations nucléaires de base. 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.

La 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 de la loi TSN, 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 rendue en application de l'article 37 du traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique.

La 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 aux ministres chargés de la sûreté nucléaire, en tant que proposition, un projet de décret autorisant ou refusant la création de l'installation.

Le décret d'autorisation de création (DAC, voir schéma 2)

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire adressent à l'exploitant un avant-projet de décret accordant ou refusant l'autorisation de création. L'exploitant dispose d'un délai de deux mois pour présenter ses observations. Les ministres recueillent ensuite l'avis de l'ASN. La décision n° 2010-DC-0179 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 les ministres chargés de la sûreté nucléaire.

Le DAC fixe le périmètre et les caractéristiques de l'installation ainsi que les règles particulières auxquelles doit se conformer l'exploitant. Le DAC 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 requiert la protection de la sécurité, de la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

Les 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 rejets issus de l'INB. Les prescriptions spécifiques fixant les limites des rejets de l'INB dans l'environnement sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire. En application du II bis de l'article 29 de la loi TSN, créé par la loi 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II, 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 feront désormais l'objet d'une mise à disposition du public.

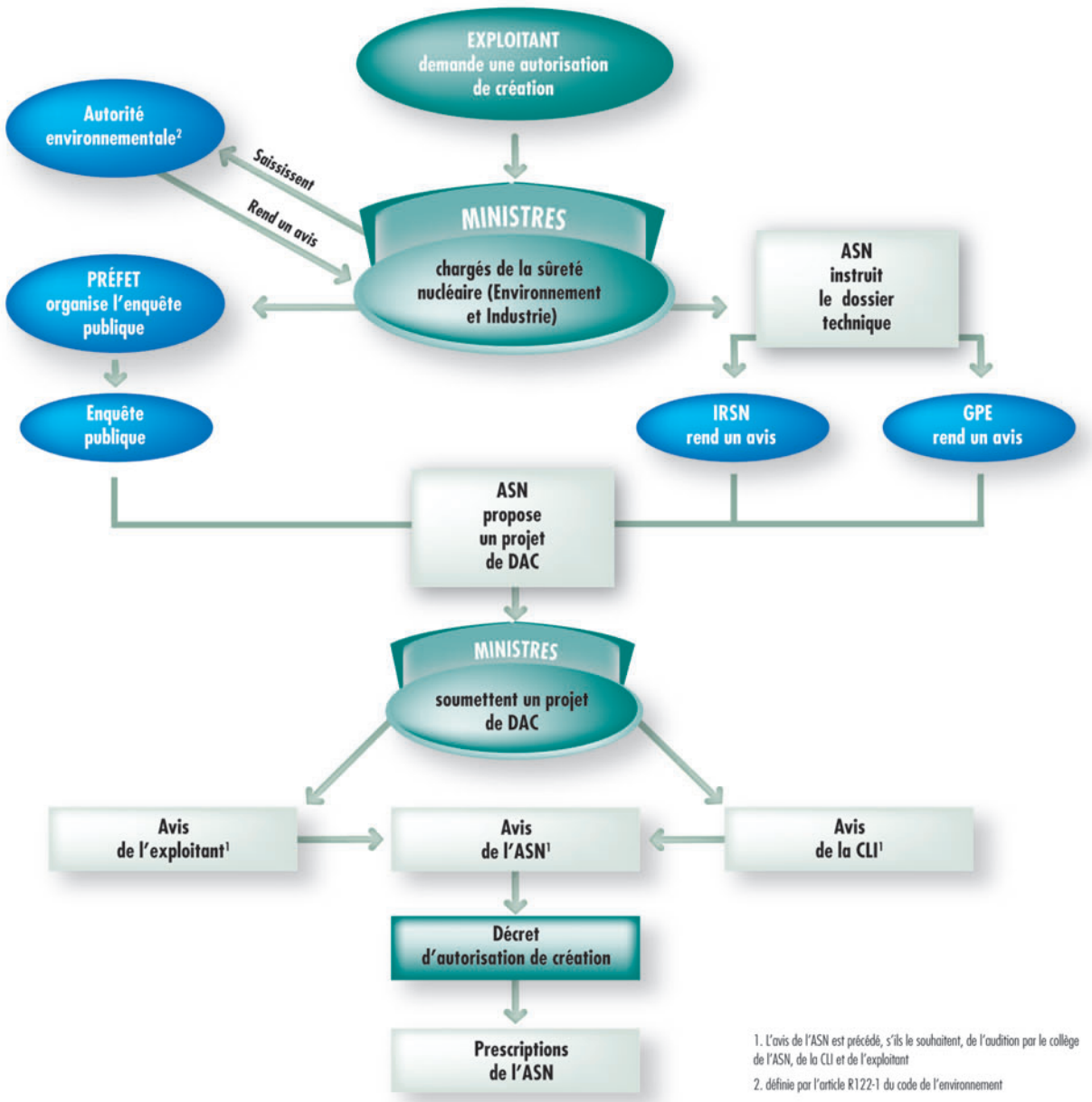
La modification d'une INB

Toute modification notable de l'installation fait l'objet d'une procédure similaire à celle de demande d'autorisation de création.

Une modification est considérée comme notable dans les cas mentionnés par l'article 31 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 dit décret « procédures » :
– 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 paragraphe I de l'article 28 de la loi TSN, mentionnés dans le décret d'autorisation ;
– un ajout, dans le périmètre de l'installation, d'une nouvelle INB mentionnée au paragraphe III de l'article 28 de la loi TSN 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 notable, selon les critères précités, il doit les déclarer préalablement à

Schéma 2 : procédure d'autorisation de création d'une installation nucléaire de base en vertu de la loi du 13 juin 2006



1. L'avis de l'ASN est précédé, s'ils le souhaitent, de l'audition par le collège de l'ASN, de la CLI et de l'exploitant

2. définie par l'article R122-1 du code de l'environnement

l'ASN. Il ne peut les mettre en œuvre avant un délai d'au moins six mois, renouvelable une fois, 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 visés par la loi.

Les autres installations situées dans le périmètre d'une INB

À l'intérieur du périmètre d'une INB coexistent deux types d'installation (loi TSN - art.28-V) :
– 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 ;
– Les 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 (loi TSN – art.20 et 21)

La mise en service correspond à la première mise en œuvre de matières radioactives 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.

Après avoir vérifié que l'installation respecte les objectifs et les règles définis par la loi TSN et les textes pris pour son application, l'ASN autorise la mise en service de l'installation et communique cette décision aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et au préfet. Elle la communique également à la Commission locale d'information.

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, dont la France, coopèrent pour protéger l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est. En 2010, les ministres de chaque partie contractante ont, au travers de la déclaration de Bergen, renouvelé et réaffirmé leurs engagements vis-à-vis d'OSPAR. Ils ont accueilli favorablement le rapport général relatif à la qualité du milieu et ont adopté les nouvelles orientations stratégiques. 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 étant 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. En 2010, la France a présenté un rapport sur l'application des meilleures techniques disponibles pour optimiser les rejets des installations nucléaires de base.

3|4|2 Les rejets des INB

La politique de maîtrise des rejets des INB

Comme les autres industries, les activités nucléaires (industrie nucléaire, médecine nucléaire, installations 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, parfois de manière considérable. 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.

L'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, et plus largement la réglementation technique 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.



Prélèvements d'herbe dans l'environnement de la centrale nucléaire du Tricastin par des techniciens de l'IRSN

L'ASN souhaite que l'impact des rejets des substances chimiques sur les populations et l'environnement soient, de la même manière que pour les matières radioactives, les plus faibles possibles.

L'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 aéroréfrigérantes. Les rejets thermiques conduisent à une élévation de 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.

Les mesures prises à l'issue de l'épisode de canicule et de sécheresse de 2003 ont permis de faire face dans de bonnes conditions à la situation de sécheresse rencontrée en 2006, notamment dans le respect des autorisations de rejets applicables. L'été 2010 n'a pas conduit à des situations d'étiage sévère ou de température très élevée sur les cours d'eau concernés par les INB.

3|4|3 La prévention des pollutions accidentelles

L'arrêté du 31 décembre 1999 impose des dispositions 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.

Dans le cadre de la refonte de la réglementation générale applicable aux INB, les exigences de l'arrêté du 31 décembre 1999 seront reprises à la fois dans l'arrêté « régime INB » et dans plusieurs des décisions le déclinant, notamment la décision environnement qui a fait l'objet d'une consultation du public du 19 juillet 2010 au 15 octobre 2010.

3|4|4 La protection contre le bruit

L'arrêté du 31 décembre 1999 fixe les limites admissibles en matière de nuisances sonores et requiert une vérification du respect des limites de bruit prescrites.

3|4|5 La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)

La plupart des eaux naturelles de surface (lacs, rivières) présentent naturellement des teneurs importantes en bactéries, dont la présence est liée à l'existence de nutriments et de minéraux indispensables à leur développement et à des conditions de température favorables à leur développement.

On peut trouver des micro-organismes dans diverses installations : installations sanitaires, installations de climatisation et dispositifs de refroidissement (tours aéroréfrigérantes, circuits de refroidissement industriels), bassins et fontaines, eaux thermales et équipements médicaux producteurs d'aérosols.

Or certaines de ces bactéries sont pathogènes, raison pour laquelle des mesures particulières sont prévues. C'est notamment le cas des légionelles et des amibes du type *Naegleria Fowleri.*

Les prescriptions relatives à la prévention et à la limitation des risques de développement des légionelles sont similaires à celles retenues pour les ICPE, tout en tenant compte des spécificités des INB. Les caractéristiques des TAR des circuits de refroidissement des centrales nucléaires ont justifié que des dispositions particulières soient prévues. Elles sont présentées au chapitre 12.

3|5 Les dispositions relatives aux déchets radioactifs et au démantèlement

3|5|1 La gestion des déchets radioactifs des INB

La gestion des déchets radioactifs dans les INB repose notamment sur les dispositions de 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 installations nucléaires de base. Cet arrêté rappelle la nécessité pour l'exploitant de prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une gestion optimale des déchets produits, en tenant notamment compte des filières de gestion ultérieures. Il exige la rédaction d'une étude précisant les modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base. Un des volets de cette étude est soumis à l'approbation de l'ASN. Dans la refonte de la réglementation



Assainissement d'une cuve de l'Atelier de vitrification de Marcoule – Août 2007

technique applicable aux INB, certaines prescriptions relatives la gestion des déchets dans les INB seront intégrées dans l'arrêté « régime INB ». Une décision de l'ASN viendra compléter les dispositions relatives aux modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base. Le projet de décision a fait l'objet d'une consultation du public par l'ASN du 26 mai au 31 août 2010.

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 d'exploitation. Conformément aux dispositions de la loi TSN, la mise à l'arrêt définitif, suivie du démantèlement d'une installation nucléaire, sont autorisés par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN.

L'ASN a précisé, dans un guide, le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des installations nucléaires de base, 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 et de la radioprotection. Une version totalement révisée de ce guide, élaborée afin d'intégrer les changements réglementaires induits par la parution de la loi TSN et du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, ainsi que les travaux de l'association WENRA, a été finalisée en 2009.

La 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 des ministres chargés 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 du cas général ou d'installations de stockage de déchets radioactifs :

Cas général :
– 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.

La 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 opéra-

tions de caractérisation de l'installation : réalisation de cartographies radiologiques, collecte d'éléments pertinents (historique de l'exploitation) en vue du démantèlement…

Le déclassement de l'installation

À l'issue de son démantèlement, une installation nucléaire peut être déclassée. Elle est alors rayée de la liste des installations nucléaires de base et n'est plus régie par le statut d'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 publiques peuvent être instituées, selon les prévisions d'utilisation ultérieure du site et/ou des bâtiments. Celles-ci peuvent contenir un certain nombre de restrictions 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 installation nucléaire de base à la mise en place de telles servitudes.

3|5|3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

L'article 20 de la loi « déchets » met en place un dispositif relatif à la sécurisation des charges liées au démantèlement des installations nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs. Cet article est précisé par le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires 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 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 (paragraphe I de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006). 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.

3|6 Les dispositions particulières aux équipements sous pression

Les équipements sous pression sont soumis aux dispositions de 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 intérieure et à celles 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 et par des arrêtés spécifiques. L'arrêté « régime INB », dont le projet est mentionné au point 3/2/2 se substituera à ces arrêtés et sera précisé par des décisions réglementaires de l'ASN.

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. L'ASN assure la surveillance des organismes.

L'article 50 de la loi n° 2009-526 du 12 mai 2009 de simplification et de clarification du droit et d'allégement des procédures a modifié la loi du 28 octobre 1943 pour donner également compétence à l'ASN pour contrôler les autres équipements sous pression (dits « classiques ou conventionnels ») présents dans une INB.

Le tableau 2 résume la répartition des textes applicables aux équipements sous pression présents dans les INB.

Tableau 2 : 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(1)	• 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(1)	• Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 • Arrêté du 30 mars 2005

(1) À partir de 2011, c'est l'arrêté du 12 décembre 2005 qui s'appliquera 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 DES MATIÈRES RADIOACTIVES

4|1 La réglementation internationale

Pour la sûreté du transport des matières radioactives, des bases ont été élaborées par l'AIEA ; elles constituent le règlement de transport des matières radioactives dénommé TS-R-1. L'ASN participe aux travaux au sein de l'AIEA.

Ces bases spécifiques aux matières radioactives sont prises en compte pour l'élaboration des réglementations « modales » de sûreté du transport de marchandises dangereuses : l'accord ADR (accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route) 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'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) 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 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 la criticité.

Le degré de sûreté du colis est adapté au danger potentiel de la matière transportée. Pour chaque type de colis, la réglementation définit le champ d'intervention des pouvoir publics, des exigences de sûreté associées ainsi que des critères de réussite à des épreuves (voir chapitre 11, point 2).

4|2 La réglementation nationale

Les réglementations modales sont intégralement transposées en droit français et sont rendues applicables par des arrêtés interministériels. L'ASN est en relation à cet effet 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 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 relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres, dit arrêté « TMD ». Ce texte a remplacé les anciens arrêtés modaux « ADR », « RID » et « ADNR » à partir du 1er juillet 2009.

D'autres arrêtés spécifiques à un mode de transport sont applicables au transport des matières 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 matières radioactives (voir le chapitre 11). Ces agréments sont prononcés par l'ASN.

En outre, l'article R. 1333-44 du code de la santé publique 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, dont la publication est actuellement suspendue dans l'attente d'un éventuel règlement européen qui viendrait encadrer ces activités.

L'application de la réglementation de la sûreté des transports de matières radioactives est contrôlée par les inspecteurs de la sûreté nucléaire désignés à cet effet par l'ASN.



Réglements ADR et RID



Réglementation AIEA TS-R-1 et règlements maritimes (IMDG) et aériens (IT OACI)

5 LES DISPOSITIONS APPLICABLES À CERTAINS RISQUES OU À CERTAINES ACTIVITÉS PARTICULIÈRES

5|1 Les installations classées pour la protection de l'environnement mettant en œuvre des matières radioactives

Le régime des installations classées pour la protection de l'environnement (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.

Deux rubriques de la nomenclature des installations classées concernent les matières radioactives :
– la rubrique 1715 porte sur la préparation, la fabrication, la transformation, conditionnement, utilisation, dépôt, entreposage ou stockage de substances radioactives ; ces activités sont soumises à déclaration ou 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, entreposages ou 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 28 de la loi TSN, 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.

En vertu de à l'article L.1333-4 du code de la santé publique, 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 code de la santé publique. Mais, à part ce qui concerne les procédures, les dispositions réglementaires du code de la santé publique leur sont applicables.

5|2 Le cadre réglementaire de la lutte contre la malveillance dans les activités nucléaires

Les régimes mentionnés plus haut prennent souvent en compte la lutte contre 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 s'agit d'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 on non être accordée. 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).

Il existe également des procédures spécifiques à la lutte 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 et 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 de ces matières 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 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 réalisation 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 du ministère chargé de l'énergie.

5|3 Le régime particulier des activités et installations nucléaires intéressant la défense

Les installations et activités nucléaires intéressant la défense sont mentionnées au point 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 et les dispositions du code de la santé publique, y compris le régime d'autorisation et de déclaration du nucléaire de proximité, concernent les activités nucléaires intéressant la défense dans les mêmes conditions que les autres, 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 chargé 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 délégué.

En application du point 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 relèveraient 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

L'ASN poursuit la publication des décisions techniques appelées par le code de la santé publique et le code du travail. De nombreuses décisions techniques sont encore attendues en 2011 dont celles concernant les règles de conception et d'exploitation des installations médicales utilisant les rayonnements ionisants, l'enregistrement, le suivi, la reprise et l'élimination des sources, l'identification et le marquage des sources scellées de haute activité.

Par ailleurs, l'ASN apportera son appui au Gouvernement dans le cadre des prochaines consultations sur le projet de directive Euratom et sur les travaux à suivre de transposition de cette nouvelle directive en droit national.

En ce qui concerne les INB, l'ASN poursuivra en 2011 son action de rénovation de la réglementation technique générale en lien avec le ministère de l'Écologie du Développement durable, des Transports et du Logement. La publication de l'arrêté ministériel « régime INB » sera suivie, tout au long de l'année, de celle de la vingtaine de décisions à caractère réglementaire précisant les dispositions du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 et de l'arrêté précité. L'année 2010 a été marquée par la consultation des parties prenantes sur plusieurs projets de décisions et sur le projet d'arrêté précité. A la suite de l'analyse des observations reçues, le projet de texte sera modifié pour être proposé aux ministres en charge de la sûreté nucléaire. L'entrée en vigueur de ces décisions achèvera ainsi la transposition en droit national des « niveaux de référence » adoptés par l'association WENRA.

L'ASN participe par ailleurs aux travaux d'élaboration des décrets d'application des dispositions de la loi Grenelle II relatives aux études d'impact et aux enquêtes publiques.

Des groupes de travail seront mis en place en 2011 en vue de la prochaine révision de la réglementation des transports de matières radioactives (future édition 2012/2013). Ils vont porter notamment sur les exceptions fissiles, les accélérations à prendre en compte pour l'arrimage des colis ou sur les dispositions transitoires.

Enfin, l'année 2011 devrait permettre l'aboutissement des réflexions engagées depuis plusieurs mois sur la mise en place d'un contrôle de la « sécurité des sources ». Celui-ci visera à garantir la mise en œuvre de dispositions permettant de protéger les sources de rayonnements ionisants les plus dangereuses, de leur fabrication jusqu'à leur élimination, d'actes de malveillance. Si elles sont adoptées, ces dispositions devraient être intégrées dans la partie législative du code de la santé publique.

ANNEXE 1
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	Définition	Valeurs	Observation
	Limites annuelles pour la population		
Article R.1333-8 du CSP	• Doses efficaces pour le corps entier • Doses équivalentes pour le cristallin • Doses équivalentes pour la peau (dose moyenne pour toute surface de 1 cm² de peau, quelle que soit la surface exposée)	1 mSv/an 5 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 : • Doses efficaces pour le corps entier • Doses équivalentes pour les mains, les avant-bras, les pieds et les chevilles • Doses équivalentes pour la peau (dose moyenne sur toute surface de 1 cm², quelle que soit la surface exposée) • Doses équivalentes pour le cristallin Femmes enceintes • Exposition de l'enfant à naître Jeunes de 16 à 18 ans * : • Doses efficaces pour le corps entier • Doses équivalentes pour les mains, les avant-bras, les pieds et les chevilles • Doses équivalentes pour la peau • Doses équivalentes 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	Définition	Valeurs	Observation
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 pour une radiographie du thorax	☞ 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 attendu en 2006	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	Définition	Valeurs	Observation
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

Niveaux d'actions (code de la santé publique et code du travail) et niveaux d'activité ou de dose au-dessus desquels des actions visant à réduire les expositions doivent être engagées

Références	Définition	Valeurs	Observation
Expositions durables (sites contaminés)			
Article R.1333-89 du CSP Guide IRSN 2000	Niveau de sélection : dose individuelle au-dessus de laquelle la nécessité d'une réhabilitation doit être étudiée	Non défini	☞ La notion de niveau de sélection est introduite par le guide IRSN relatif à la gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives
Expositions au radon			
Protection de la population Article R.1333-15 et R.1333-16 du CSP, arrêté du 22 juillet 2004	Lieux ouverts au public	400 Bq/m³ 1000 Bq/m³	☞ Voir avis publié au JO du 11 août 2004 définissant les méthodes de mesure du radon. ☞ Voir avis publié au JO du 22 février 2005 définissant les actions correctives à mettre en place en cas de dépassement.
Expositions durables (sites contaminés)			
Protection des travailleurs	Milieux de travail	400 Bq/m³	
Exposition naturelle renforcée (hors radon)			
Protection de la population Article R.1333-13 et R.1333-16 du CSP	Dose efficace	Néant	☞ Les actions de protection de la population à mettre en œuvre, si nécessaire, seront définies au cas par cas.
Protection des travailleurs Article R.4457-6 à 9 Arrêté du 7 août 2008		1 mSv/an	
Eaux destinées à la consommation humaine			
Arrêté du 11 janvier 2007	Dose totale annuelle indicative (DTI), calculée à partir des radioéléments présents dans l'eau (hors tritium, potassium 40, radon et produits de filiation)	0,1 mSv/an	☞ La DTI permet d'estimer l'exposition attribuable à la qualité radiologique de l'eau ; les mesures correctives en cas de dépassement dépendent de la valeur de la DTI et des radioéléments incriminés. ☞ Le tritium constitue un indicateur de contamination.
	Tritium	100 Bq/L	
	Activité alpha globale	0,1 Bq/L	
	Activité bêta globale résiduelle	1 Bq/L	
Denrées alimentaires (situation de crise)			
Règlements européens *Codex alimentarius…*	Limites de commercialisation (NMA et LI)	Voir tableau ci-après	

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 de strontium, notamment ^{90}Sr	75	125	750	125
Isotopes d'iode, notamment ^{131}I	150	500	2000	500
Isotopes de plutonium et d'éléments transuraniens à émission alpha, notamment ^{239}Pu et ^{241}Am	1	20	80	20
Tout autre nucléide à période radioactive supérieure à 10 jours, notamment ^{134}Cs et ^{137}Cs	400	1000	1250	1000

Source : règlement EURATOM n° 2218-89 du 18 juillet 1989 modifiant le règlement 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	1250
Volailles, agneaux, veaux	2500
Autres	5000

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	1000	1000
Tritium, carbone 14, technetium 99	10000	1000

Source : Codex alimentarius, juillet 2006

LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

1 VÉRIFIER QUE L'EXPLOITANT ASSUME SES RESPONSABILITÉS 117

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 120

2|1 Définir les enjeux

2|2 Décliner 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 122

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 2010

3|2|4 Le contrôle du transport de matières radioactives en 2010

3|2|5 Le contrôle du nucléaire de proximité en 2010

3|2|6 Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN en 2010

3|2|7 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2010

3|3 Contrôler l'impact des activités nucléaires sur l'environnement

3|3|1 Contrôler les rejets des INB

3|3|2 Évaluer l'impact radiologique des activités nucléaires

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 2010

3|5 Sensibiliser

CHAPITRE 4

4 **SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT** 138

4|1 **Un contexte européen**

4|1|1 Objet de la surveillance de l'environnement

4|1|2 Contenu de la surveillance

4|2 **La surveillance de l'environnement sur le territoire national**

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** 142

5|1 **Assurer l'équité et la cohérence des décisions en matière de sanction des exploitants**

5|2 **Mettre en œuvre une politique de sanction**

5|2|1 Pour les exploitants des INB et du TMR

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 2010 en matière de coercition et de sanctions

5|3 **Informer sur l'action de contrôle de l'ASN**

6 **PERSPECTIVES** 144

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 indépendante, 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 donc 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 radioprotection et à la sûreté 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 a pour objectif de vérifier sur place et sur pièces, chez les exploitants et leurs fournisseurs, la mise en œuvre des dispositions relatives à la sûreté et à la radioprotection et de détecter d'éventuelles dérives révélatrices d'une dégradation de la sûreté des installations ou de la protection des personnes.

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 par 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 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'IRSN. Il s'applique à toutes les phases de l'existence de l'installation y compris, le cas échéant, 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

Aux termes de l'article 4 de la loi TSN, 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 matières radioactives ;
– les responsables d'activités comportant un risque d'exposition des personnes et des travailleurs aux rayonnements ionisants ;



Inspection de l'ASN sur le site de l'usine EURODIF de Tricastin – Mars 2010

– les personnes responsables de la mise en œuvre de mesures de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants ;
– 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.

Ces entités sont dénommées « exploitants » dans ce chapitre.

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 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 d'organisation prises à tous les stades de l'existence 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.

L'AIEA a défini les principes suivants dans ses fondements de la sûreté des installations nucléaires (publication n° SF-1) :
– la responsabilité première en matière de sûreté doit incomber à l'exploitant nucléaire, qui est à l'origine du risque ;
– l'organisme de contrôle possède l'autorité juridique, les compétences techniques et de gestion, et les ressources financières adéquates pour s'acquitter de ses responsabilités. Il doit être indépendant des exploitants nucléaires et de tout autre organisme, afin d'être libre de pressions indues de parties intéressées.

En France, la loi TSN fait de l'ASN l'organisme réglementaire qui répond à ces critères.

Contrôler les INB

La sûreté des INB est assurée par une série de barrières étanches et résistantes dont l'analyse de sûreté doit démontrer la tenue en conditions normales et accidentelles de fonctionnement. Elles sont généralement au nombre de trois. Pour les réacteurs de puissance, il s'agit de la gaine du combustible, de l'enveloppe du circuit primaire, de l'enceinte du bâtiment réacteur et éventuellement du confinement secondaire.

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 et 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).

La loi TSN dispose, dans son article 4, 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 ». L'ASN assure le contrôle de l'application de la réglementation pour les équipements sous pression mise en œuvre dans une 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 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.

Parmi les équipements sous pression des INB dont le contrôle relève de l'ASN, les circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression d'EDF sont des circuits particulièrement importants. Du fait qu'ils fonctionnent en régime normal avec une pression et une température élevées, leur comportement en service est l'une des clés de la sûreté des centrales nucléaires (voir chapitre 12 point 1|1|3). En conséquence, l'ASN exerce un contrôle particulier sur ces circuits.

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. Les principaux dossiers en cours qui concernent les réacteurs à eau sous pression sont présentés au chapitre 12.

Contrôler les transports de matières radioactives

Le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières 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 finale des chargements de matières radioactives et de colis (voir chapitre 11).

La sûreté des transports de matières radioactives (TMR) 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.

L'ASN est chargée de l'élaboration de la réglementation de la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles à usage civil et du contrôle de son application.

Une bonne articulation est recherchée, sur un plan réglementaire et pratique, avec les autres autorités de contrôle dans le domaine du transport, notamment celles chargées de l'inspection des moyens de transport, de l'inspection du travail dans le secteur du transport ou de la protection des matières nucléaires.

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 de réglementation.

En France, l'ASN remplit ce rôle d'organisme de réglementation au travers de sa 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 française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS).

L'action de l'ASN s'exerce au travers d'instructions de dossiers, de visites avant mise en service d'installations, d'inspections et enfin d'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.

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	Dossiers établis dans le cadre des procédures prévues par le code de la santé publique (articles R. 1333-1 à R.1333-54). Examen du dossier et visite avant mise en service. Aboutit à l'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	Dossier 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. Examen du dossier et audit de l'organisme. Aboutit à la délivrance d'un agrément (48 organismes agréés au 31/12/2010).	Contrôle de deuxième niveau au travers : – d'audits, – 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.

1|2|3 Contrôler l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires

Dans les centrales nucléaires, les actions de contrôle en matière de sûreté, de radioprotection et d'inspection du travail portent très souvent sur des thèmes communs, comme l'organisation des chantiers ou les conditions de recours à la sous-traitance. Aussi, le législateur a confié les attributions d'inspecteur du travail aux ingénieurs ou techniciens précisément désignés à cet effet par le président de l'ASN parmi ses agents (article R. 8111-11 du code du travail). Ils agissent sous l'autorité du ministre chargé du travail.

Les missions principales de l'inspection du travail sont au nombre de trois : le contrôle, l'information et le conseil. Elles concernent les conditions de travail et la protection des travailleurs. Elles puisent leur légitimité non seulement dans les normes internationales notamment la convention n° 81 de l'Organisation internationale du travail (OIT) mais également dans les textes nationaux réglementant les services d'inspection.

Les six enjeux principaux identifiés par l'ASN dès 2007 liés à la mission d'inspection du travail dans les centrales nucléaires sont :
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 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 uniforme sur le territoire du code du travail et des conventions collectives ;
6. valoriser l'extension des missions d'inspection du travail de l'ASN.

L'ASN a fait évoluer son organisation afin de préciser :
– l'organisation en division de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires ;
– les relations avec les autres services de l'État intéressés, principalement les services du ministère chargé du travail ;
– les relations avec les Caisses régionales d'assurance-maladie (CRAM) pour l'expertise technique, les recommandations, les enquêtes relatives aux conditions d'hygiène et de sécurité… ;
– les relations avec l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) pour la promotion de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi que l'amélioration des conditions de travail dans les entreprises du bâtiment et des travaux publics, notamment pour les activités de construction et de déconstruction ;
– les relations avec la direction générale de l'énergie et du climat pour les problèmes statutaires et sociaux qui intéressent les entreprises et organismes concourant au fonctionnement du service public du gaz et de l'électricité.

Depuis 2009, l'ASN s'est en particulier attachée à mettre en place au niveau central un appui aux inspecteurs du travail en division en recrutant un fonctionnaire expérimenté du ministère du Travail chargé de l'animation et de la coordination de l'inspection du travail ASN.

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 et, d'autre part, le grand nombre d'activités qui relèvent de son contrôle, l'ASN identifie périodiquement les activités et les thématiques qui présentent des enjeux forts. Elle exerce un contrôle direct sur ces dernières.

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 suite à des événements significatifs survenus en France ou dans le monde.

Les activités à enjeux forts en 2010 sont présentées dans le tableau 2.

2|2 Décliner 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 radioprotection doivent être soumises à son autorisation préalable (voir chapitre 3). Celles dont l'enjeu en matière de sûreté et de radioprotection est limité doivent rester sous la 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 intermédiaires, 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.

Tableau 2 : activités à enjeux forts en 2010

Domaine	Thèmes ou activités à enjeux forts
Installations nucléaires de base dont les : – Centrales nucléaires – Réacteurs de recherche – Laboratoires et usines – Installations en cours de démantèlement	– Arrêts de réacteur – Facteurs organisationnels et humains – Conduite de l'installation – État des barrières – État des systèmes – Prévention et gestion des agressions, situations d'urgence – Radioprotection – Environnement et déchets
Nucléaire de proximité	– Activités de radiographie industrielle – Radiothérapie externe – Radiologie médicale interventionnelle – Curiethérapie – Fournisseurs de sources de rayonnements ionisants – Unités de médecine nucléaire effectuant des actes de thérapie et/ou de diagnostic *in vivo* – Détenteurs d'autorisation de sources non scellées – Installations d'irradiation et accélérateurs de particules industriels ou de recherche – Diagraphie – Gammadensimétrie – Utilisation de sources de neutrons – Mise en œuvre de sources scellées de haute activité
Transport de matières radioactives	– Respect de l'assurance qualité dans les transports de matières radioactives – Colis non soumis à agrément – Transports internes

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 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 matières 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

La loi TSN dispose, au 2° de son article 4, 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. Les organismes ainsi agréés réalisent :
– des contrôles de radioprotection ;
– des mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public ;
– des évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et des 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, en vue :
– d'exploiter le retour d'expérience ;
– d'améliorer les processus d'agrément ;
– d'améliorer les conditions de leur intervention.

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 son site Internet (*www.asn.fr* rubrique « *Bulletin officiel* de l'ASN ; agréments d'organismes »).

En 2010, l'ASN a délivré :
– 18 agréments ou renouvellements d'agrément d'organismes chargés des contrôles en radioprotection ;
– 22 agréments pour la mesure de l'activité volumique du radon de niveau 1 ;
– 7 agréments pour la dosimétrie travailleurs, 2 pour la surveillance interne des travailleurs et 5 pour la surveillance externe des travailleurs ;
– 208 agréments pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

L'ASN donne un avis à la direction générale de la santé 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/ou des transports sur l'agrément des organismes chargés :
– de la formation des conducteurs de véhicules effectuant le transport de matières 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 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. Les actions particulières de contrôle portant sur les transports de matières radioactives (TMR) sont détaillées dans le chapitre 11.

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. L'ASN formule ses exigences sous la forme de décisions.



Examen de conformité documentaire par les inspecteurs de l'ASN lors de la visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin – Mai 2010

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 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 groupe permanent d'experts, 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 (CPP) et des circuits secondaires principaux (CSP) des réacteurs à eau sous pression. Elle contrôle selon les mêmes principes les colis destinés au transport des matières radioactives.

Une fois l'installation nucléaire mise en service, après autorisation de l'ASN, toutes les modifications 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. En plus de ces procédures rendues nécessaires par des évolutions des installations ou de leur mode d'exploitation, l'exploitant doit, en application de la loi TSN, 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 rayonnements ionisants pour la médecine, l'art dentaire, la biologie humaine et la recherche biomédicale, ainsi que pour toute autre activité nucléaire. 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 insuffisances 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. La prise en compte des demandes formulées par l'ASN à l'issue de ces contrôles conditionne la délivrance des notifications d'autorisation. 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 conditions d'organisation interne 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.



Inspection du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis par l'ASN – Décembre 2010

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 d'installations représentatif des autres activités nucléaires ;
– de contrôles techniques systématiques sur tout le parc par les organismes agréés.

L'ASN concentre ses moyens d'inspection sur les activités et thématiques présentant des enjeux forts. Pour les autres activités, l'ASN s'appuie notamment sur les organismes qu'elle agrée. Néanmoins, pour ne pas délaisser les activités à enjeux plus faibles, elle leur consacre une part de son programme d'inspection au travers d'actions ciblées.

À NOTER EN 2010

Campagne nationale de contrôle de l'application des règles de radioprotection des travailleurs

Cette campagne de contrôle qui s'est déroulée du 3 mai au 30 septembre 2010 a été organisée conjointement par la Direction générale du travail (DGT), l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et la Caisse nationale d'assurance maladie des travailleurs salariés. Elle avait pour principaux objectifs de dresser un état de l'application des dispositions du code du travail en matière de radioprotection et d'identifier les principales difficultés d'application de cette réglementation.

2 333 contrôles, dont 23 % d'inspections inopinées, ont été réalisés dans les activités suivantes :

– *Radiologie conventionnelle*
  • *Secteur médical*
  • *Cabinet dentaire*
  • *Médecine vétérinaire*
– *Industrie*
  • *ICPE classée au titre d'une activité industrielle et détenant une source scellée (rubrique 1715)*
  • *Activité détenant une source scellée utilisée à des fins de jauge de mesure*
  • *Prestataire de service soumis à autorisation au titre du code de la santé publique (à l'exclusion de la gammagraphie)*
- *Contrôle de bagages*

Un bilan issu de l'exploitation de l'ensemble des résultats de cette campagne fera l'objet d'une restitution au niveau national, organisée conjointement par la Direction générale du travail et 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 services 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.

Les inspections sont généralement réalisées par deux inspecteurs avec l'appui d'un représentant de l'IRSN spécialiste de l'installation visitée ou du thème technique de l'inspection. 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 (voir chapitre 2) ;
– 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'un événement particulièrement significatif ;
– 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.

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.

Pour atteindre ses objectifs :

a) L'ASN dispose d'inspecteurs choisis en fonction de leur expérience professionnelle et de leurs connaissances juridiques et techniques.

Les inspecteurs exercent leur activité de contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN. Ils prêtent serment et sont astreints au secret professionnel. Ils sont désignés et habilités dès lors qu'ils ont acquis les compétences nécessaires au travers de leur expérience professionnelle, du compagnonnage et de formations adaptées. Dans une démarche de progrès, l'ASN :
– a défini, comme les principales Autorités de sûreté étrangères, un système d'habilitation de ses inspecteurs. Il repose sur la reconnaissance de leur compétence technique ;
– a adopté certaines pratiques étrangères identifiées au travers d'échanges d'inspecteurs entre Autorités de sûreté. Ces échanges sont organisés 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 ;

– favorise l'ouverture de ses inspecteurs 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, AFSSAPS, ARS…). Elle propose également l'organisation d'inspections conjointes avec ces autorités sur les activités qui entrent dans son champ de compétence. Afin d'identifier d'autres méthodes de gestion du risque par les exploitants, les inspecteurs de l'ASN peuvent utilement observer des inspections sur des sujets spécialisés dans des installations qui ne relèvent pas de leur compétence ;

– veille à l'homogénéité de ses pratiques. Elle encourage la participation de ses agents à des inspections sur des sujets, dans des régions et des domaines différents.

Le président de l'ASN désigne les inspecteurs selon les modalités définies par le décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire (anciennement inspecteurs des INB) et des agents chargés du contrôle des équipements sous pression spécialement conçus pour les INB ainsi que les articles R. 1333-100 à R. 1333-108 du code de la santé publique (inspecteurs de la radioprotection).

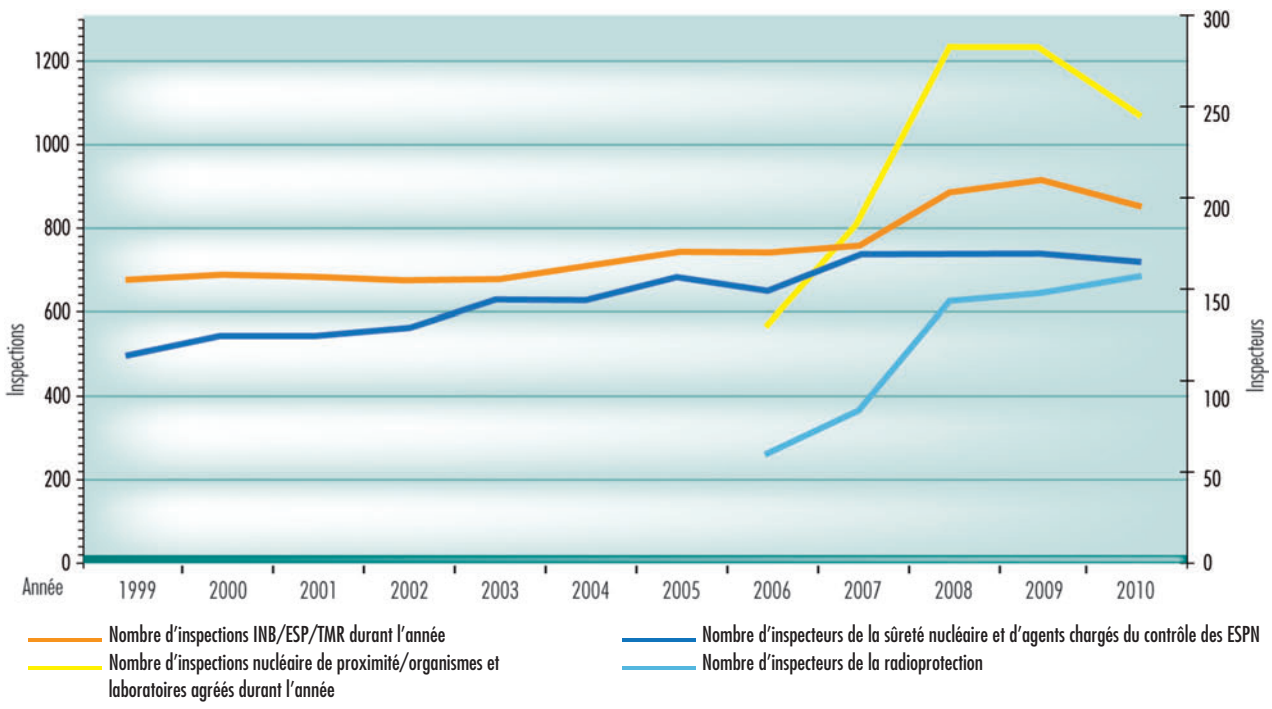
Le tableau 3 présente les effectifs d'inspecteurs au 31 décembre 2010. Certains agents sont inspecteurs dans plusieurs domaines de contrôle.

En 2010, l'ASN a réalisé 1 964 inspections des INB, des activités de transport de matières 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.

Tableau 3 : répartition des inspecteurs par domaine de contrôle (au 31.12.2010)

Type d'inspecteur	Directions	Divisions	Total
Inspecteur de la sûreté nucléaire (INB)	75	85	**160**
Agent chargé du contrôle des ESP	11	31	**42**
Inspecteur de la sûreté nucléaire (transport)	9	35	**44**
Inspecteur de la radioprotection	45	108	**153**
Inspecteur du travail	1	12	**13**
Nombre d'inspecteurs (tous domaines confondus)	101	147	**248**

Graphique 1 : évolution du nombre d'inspecteurs et d'inspections de l'ASN



b) Pour assurer une répartition adéquate 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. Il identifie les installations, les activités et les thématiques visées. Il n'est pas connu des responsables d'activités nucléaires.

c) L'ASN assure la formation de ses inspecteurs et met à leur disposition des guides d'inspection et des outils d'aide à la décision sur les suites à donner aux écarts constatés.

d) L'ASN assure un suivi qualitatif et quantitatif de l'exécution du programme d'inspections et des suites données aux inspections. Des bilans rendent compte de l'exécution du programme prévisionnel d'inspections et permettent d'évaluer les activités contrôlées tant pour l'exploitant que pour le secteur d'activité ou une thématique particulière.

e) L'ASN informe le public par la mise en ligne, sur son site Internet *www.asn.fr*, des lettres de suite d'inspection et par ses publications (voir chapitre 6).

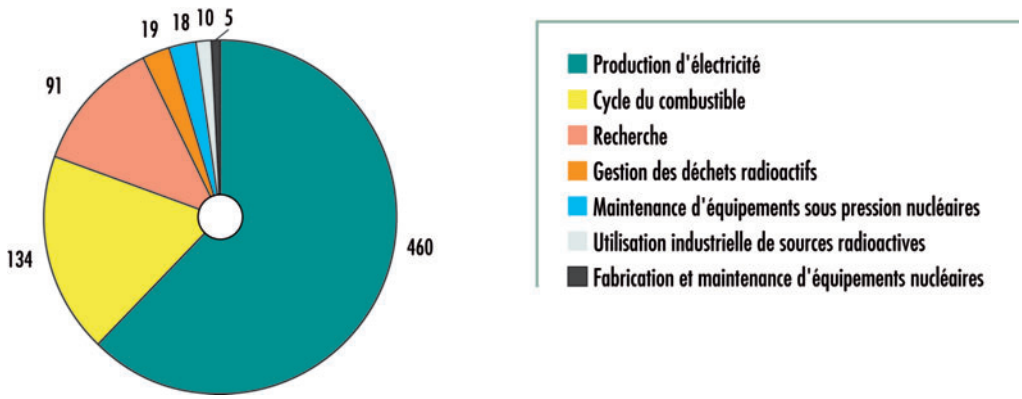
f) L'ASN met en place un dispositif d'amélioration continue du processus d'inspection. Il peut reposer sur des audits internes et externes.

3|2|3 Le contrôle des INB et des équipements sous pression en 2010

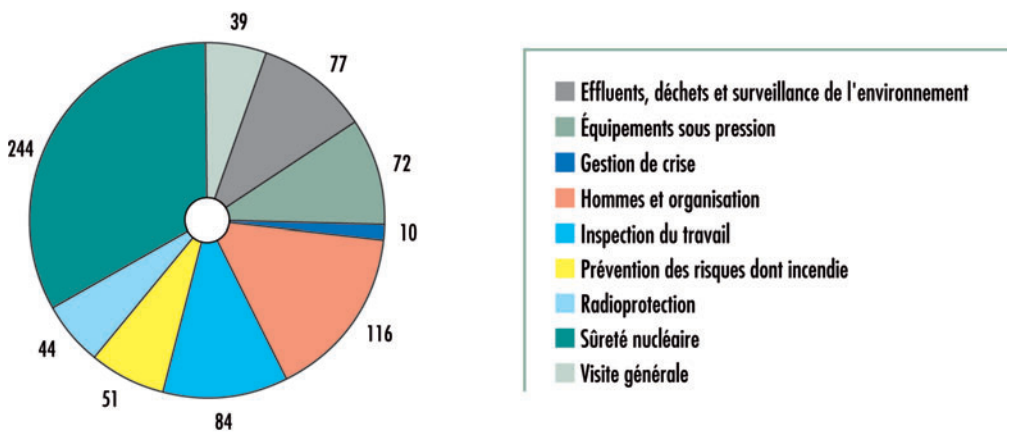
En 2010, 737 inspections ont été menées, dont 181 (soit 25 %) à caractère inopiné sur les INB. La répartition selon les différentes catégories d'installations est décrite dans les graphiques suivants.

Par ailleurs, l'ASN a mandaté des organismes agréés qui ont réalisé, en 2010, 884 inspections dans le cadre de l'évaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires.

Graphique 2 : répartition des inspections des INB réalisées en 2010 par nature d'activité



Graphique 3 : répartition des inspections des INB réalisées en 2010 par thème



3|2|4 Le contrôle du transport de matières radioactives en 2010

Les 92 inspections des activités de transport se sont réparties en 2010 selon les thèmes illustrés par le graphique 4.

3|2|5 Le contrôle du nucléaire de proximité en 2010

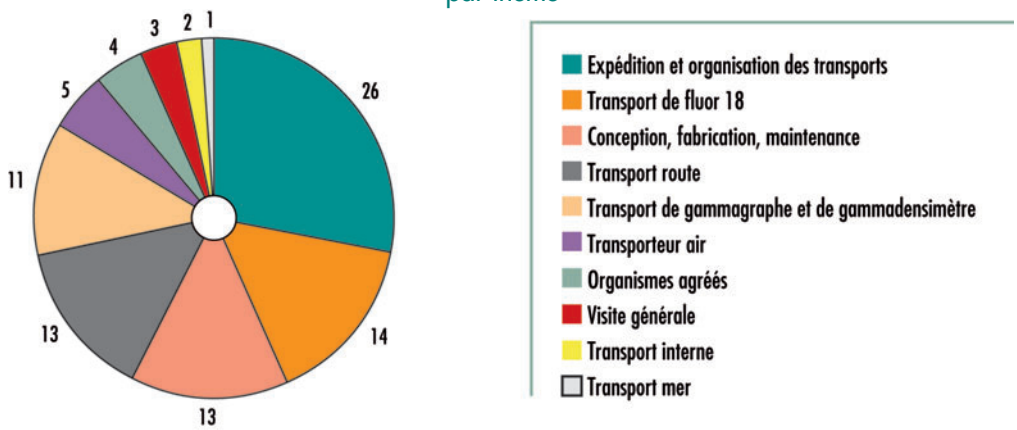
L'ASN organise son action de contrôle de façon à ce qu'elle soit proportionnée aux enjeux radiologiques représentés par l'utilisation des rayonnements ionisants et cohérents avec l'action des autres services d'inspections. Parmi les quelque 50 000 installations et activités nucléaires du secteur, l'ASN a mené en 2010, 1 002 inspections, dont 549 dans le domaine médical, 418 dans le domaine industriel ou de la recherche et 35 dans les décharges, les mines et terrils, les sites pollués ou des entreprises sans activité nucléaire mais exposant leurs salariés aux rayonnements ionisants. Leur répartition selon les différentes catégories d'activités est décrite dans le graphique 5.

3|2|6 Le contrôle des organismes et laboratoires agréés par l'ASN en 2010

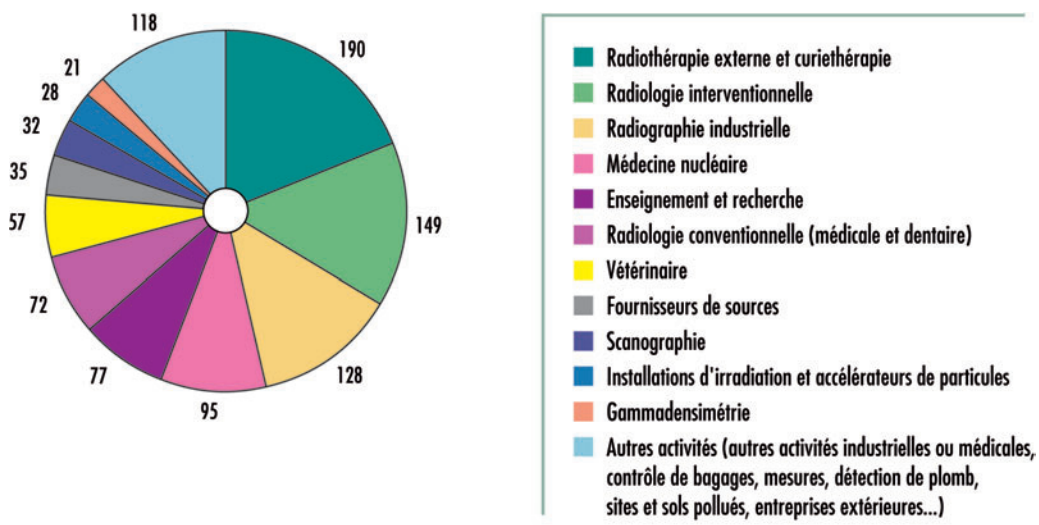
L'ASN exerce sur les organismes et laboratoires agréés un contrôle de second niveau. Il comprend, outre l'instruction du dossier de demande et la délivrance de l'agrément, des actions de surveillance telles que :
– des audits de suivi ou de renouvellement de l'agrément ;
– des contrôles pour s'assurer 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 2010, l'ASN a réalisé 133 contrôles d'organismes et de laboratoires agréés, répartis de la façon suivante :
– organismes réalisant des contrôles techniques de radioprotection : 103 dont 66 contrôles de supervision inopinés ;
– organismes réalisant des évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et des actions de contrôle

Graphique 4 : répartition des inspections des transports de matières radioactives réalisées en 2010 par thème



Graphique 5 : répartition des inspections réalisées en 2010 dans le nucléaire de proximité par nature d'activité



des équipements en service : 15 contrôles ;
– organismes réalisant la mesure de l'activité volumique du radon : 5 contrôles ;
– laboratoires agréés pour les mesures de la radioactivité dans l'environnement : 10 contrôles.

3|2|7 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2010

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).

a) 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 soient réalisées soit par l'IRSN, soit par des organismes agréés par l'ASN. Ces mesures sont à effectuer entre le 15 septembre et le 30 avril de l'année suivante.

Pour la campagne de mesures 2010-2011, le nombre d'organismes agréés est indiqué dans le tableau 4.

b) 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, 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.

Le contrôle de l'application de ces dispositions sur la période 2007-2010 a confirmé que certaines industries mettant en œuvre de la radioactivité naturelle dite renforcée étaient dans le champ d'application des dispositions réglementaires de radioprotection. Parmi celles-ci peuvent être citées les installations de production de zircon, le traitement du minerai de titane et le traitement des terres rares, pour lesquelles certaines dispositions réglementaires relatives à la radioprotection des travailleurs sont applicables conformément aux articles R.4451-143 et R.4451-144 du code du travail.

Des actions de contrôle et d'évaluation menées en collaboration avec l'inspection du travail et celle des ICPE ont été réalisées sur la période 2008 – 2010. Ces actions ont permis de compléter le bilan obtenu et d'améliorer la connaissance des enjeux dans ces secteurs industriels ainsi que dans les établissements thermaux et les installations d'extraction d'eau souterraine.

c) 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 (circulaire DGS du 13 juin 2008) et l'exploitation des résultats concernant la qualité radiologique de ces eaux est réalisée conjointement par les services du ministère de la Santé et l'ASN. Le bilan des résultats de ces contrôles est présenté au chapitre 1.

3|3 Contrôler l'impact des activités nucléaires sur l'environnement

3|3|1 Contrôler les rejets des INB

a) La surveillance des rejets

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 minima que l'exploitant doit mettre en œuvre. Ces contrôles portent notamment sur les effluents (suivi de l'activité des rejets, caractérisation de certains effluents avant rejet…). Ils comportent également des dispositions relatives à la surveillance dans l'environnement (contrôles au cours du rejet, prélèvements d'air, de lait, d'herbe…). Enfin, des mesures des paramètres environnementaux, et notamment météorologiques, sont imposées le cas échéant.

Les résultats des mesures réglementaires doivent être consignés dans des registres, communiqués dans le cas des INB, mensuellement à l'ASN qui en assure le contrôle.

Tableau 4 : nombre d'organismes agréés pour la mesure du radon

	Agrément jusqu'au 15 septembre 2011	Agrément jusqu'au 15 septembre 2012	Agrément jusqu'au 15 septembre 2015
Niveau 1 ou niveau 1 option A	18	15	8
Niveau 1 option B	6		
Niveau 2	5		1



La centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux vue depuis les bords de la Loire

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. Au cours de ces inspections, des inspecteurs, éventuellement assistés de techniciens d'un laboratoire spécialisé et indépendant, vérifient 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 20 inspections avec prélèvements par an (16 en 2010).

b) La comptabilisation des rejets des INB

La réduction de l'activité des effluents radioactifs rejetés par les INB, l'évolution des catégories de radionucléides réglementées dans les arrêtés d'autorisation de rejets et la nécessité de pouvoir calculer l'impact dosimétrique des rejets sur la population ont conduit l'ASN à faire évoluer en 2002 les règles de comptabilisation des rejets radioactifs.

Pour parler mesure

– *Le seuil de décision (SD) est la valeur au-dessus de laquelle la technique de mesure permet de garantir qu'un radionucléide est présent.*

– *La limite de détection (LD) est la valeur à partir de laquelle la technique de mesure donne un résultat fiable.*

En pratique LD ≈ 2 x SD.

COMPRENDRE

Principe des règles de comptabilisation :
– 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.

Ces règles sont appliquées dans toutes les INB. Pour ce qui concerne les rejets chimiques, les règles appliquées sont identiques à celles en vigueur pour les ICPE. L'ensemble de ces règles seront formalisées dans la réglementation générale applicable aux INB en cours de refonte.

D'autres pays dans le monde utilisant des méthodes de comptabilisation différentes, la comparaison des résultats publiés par les différentes Autorités nationales est difficile.

La qualité des mesures est une condition nécessaire pour que les résultats obtenus et publiés soient probants. Dans le domaine de la mesure des effluents, constatant la carence du corpus normatif, l'ASN a soutenu la mise en place d'un groupe de travail par le Bureau de normalisation des équipements nucléaires (BNEN). Ce programme permettra à terme de disposer d'un ensemble de méthodes normalisées donc intercomparables et de qualité.

3|3|2 Évaluer l'impact radiologique des activités nucléaires

En application du principe d'optimisation, l'exploitant doit réduire l'impact radiologique de son installation à des valeurs aussi basses que raisonnablement possible compte tenu des facteurs économiques et sociaux.

L'exploitant est tenu d'évaluer l'impact dosimétrique induit par son activité. Cette obligation découle selon les cas de l'article

COMPRENDRE

Spectres de référence retenus pour les centrales nucléaires

À titre d'illustration, les spectres de référence retenus pour les centrales nucléaires sont les suivants :

– Liquides :
– ^{3}H,
– ^{14}C,
– Iodes : ^{131}I,
– Autres produits de fission et d'activation : ^{54}Mn, ^{58}Co, ^{60}Co, ^{110m}Ag, ^{123m}Te, ^{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, ^{131m}Xe, ^{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.

L.1333-8 du code de la santé publique ou de la réglementation relative aux rejets des INB. Le résultat est à comparer à la limite annuelle de dose admissible pour le public (1 mSv/an) définie à l'article R.1333-8 du code de la santé publique.

Il faut noter que dans la pratique, seules des traces de radioactivité artificielle sont détectables au voisinage des installations nucléaires et qu'en surveillance de routine les mesures effectuées sont dans la plupart des cas inférieures au seuil de décisions ou reflètent la radioactivité naturelle. Aussi ces mesures ne peuvent servir à l'estimation des doses. Il est donc nécessaire de recourir à des modèles de transfert de la radioactivité à l'homme alimentés par les mesures des rejets de l'installation. Ces modèles sont propres à chaque exploitant. L'ASN, qui souhaite que les méthodes utilisées soient les plus harmonisées possibles, a engagé en 2009 une réflexion en ce sens avec l'IRSN.

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 efficaces dues aux INB est présentée dans le tableau 5.

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

Tableau 5 : impact radiologique des INB depuis 2004 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 (population/distance au site en km)[a]	Estimation des doses efficaces reçues, en mSv					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
AREVA/La Hague	Digulleville (Enfant / 2,6) Pêcheur Goury (Adulte (2008, 2009 : enfant) / 7,5)	1.10^{-2} 6.10^{-3}	1.10^{-2} 6.10^{-3}	1.10^{-2} 6.10^{-3}	1.10^{-2} 6.10^{-3}	8.10^{-3} 5.10^{-3}	8.10^{-3} 4.10^{-3}
GANIL/Caen	IUT (Adulte / 0,6)	3.10^{-3}	2.10^{-3}	3.10^{-3}	$< 6.10^{-3}$	$< 9.10^{-3}$ [b]	3.10^{-3}
EDF/Penly	Saint-Martin Plage, Vassonville (2009) (Adulte / 1,05) (2009 : pêcheur / 0,7)	1.10^{-3}	9.10^{-4}	5.10^{-4}	6.10^{-4}	3.10^{-3}	9.10^{-4}
EDF/Cattenom	Garche nord, Warpich (2009) (Adulte / 2,15) (2009 : nourrisson / 1,5)	2.10^{-3}	2.10^{-3}	3.10^{-3}	3.10^{-3}	3.10^{-3}	3.10^{-3}
CEA/Cadarache	Saint-Paul-Lez-Durance [Adulte / 2]	8.10^{-3}	8.10^{-3}	3.10^{-4}	2.10^{-3}	2.10^{-3}	2.10^{-3}
EDF/Chooz	Les Pirettes (gymnase) (Adulte (2009 : nourrisson) / 0,75)	*	*	*	*	2.10^{-3}	1.10^{-3}
EDF/Dampierre	La Maison Neuve, Les Serres (2009) [Adulte / 0,9 (2009 : adulte / 0,7)]	*	*	*	*	8.10^{-4}	1.10^{-3}

Suite du tableau 5

Exploitant/Site	Groupe de référence le plus exposé (population/distance au site en km)[a]	Estimation des doses efficaces reçues, en mSv					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
EDF/Gravelines	Petit-Fort-Philippe, Esp. Cult. Decaestecker (2009) [Adulte (2009 : pêcheurs) / 1,45 (2009 : 1,1)]	2.10^{-4}	2.10^{-4}	3.10^{-4}	3.10^{-4}	3.10^{-4}	1.10^{-3}
EDF/Flamanville	La Berquerie, Hameau es Louis (2009) [Adulte / 0,8] [2009 : pêcheur / 0,8]	3.10^{-3}	5.10^{-3}	5.10^{-3}	1.10^{-3}	7.10^{-4}	9.10^{-4}
EDF/Golfech	Pascalet, Labaquière (2009) [Adulte / 0,85] [2009 : adulte : 1]	2.10^{-4}	2.10^{-4}	2.10^{-4}	5.10^{-4}	8.10^{-4}	8.10^{-4}
AREVA/FBFC	Ferme Riffard [adulte / 0,2]	*	*	*	*	6.10^{-4}	8.10^{-4}
AREVA/Tricastin (AREVA NC, COMURHEX, EURODIF, SOCATRI, SET)	Les Prés Guérinés [Adulte (2005 : enfant) / 3 ; 3,1 ; 2,16 ; 1,3 ; 1,5]	2.10^{-3}	2.10^{-3}	1.10^{-3}	1.10^{-3}	5.10^{-4}	5.10^{-4}
	Clos de Bonnot [adulte / 2,2 ; 2,3 ; 1,3 ; 0,6 ; 0,8)]	*	*	*	*	7.10^{-4}	8.10^{-4}
EDF/Belleville-sur-Loire	Neuvy sur Loire [Adulte / 1,3]	2.10^{-4}	2.10^{-4}	2.10^{-4}	2.10^{-4}	6.10^{-4}	7.10^{-4}
EDF/Civaux	Ervaux sud [Adulte / 0,7]	*	*	*	*	8.10^{-4}	7.10^{-4}
EDF/Tricastin	Clos du Bonneau, Le Trop Long (2009) [Adulte / 1,25] [2009 : nourrisson / 1,25]	7.10^{-5}	7.10^{-5}	6.10^{-5}	7.10^{-5}	4.10^{-4}	7.10^{-4}
ANDRA/Manche	Hameau de La Fosse [Adulte / 2,5]	9.10^{-4}	8.10^{-4}	8.10^{-4}	7.10^{-4}	7.10^{-4}	6.10^{-4}
	Pêcheur Goury [Adulte / 8]	7.10^{-8}	7.10^{-7}	8.10^{-8}	9.10^{-8}	5.10^{-8}	8.10^{-8}
EDF/Paluel	Le Tôt [Adulte (2009 : pêcheur) / 1,45]	2.10^{-3}	2.10^{-3}	2.10^{-3}	2.10^{-3}	2.10^{-3}	6.10^{-4}
EDF/Nogent-sur-Seine	Port Saint-Nicolas, Maison de l'éclusier (2009) [Adulte / 2,25] [2009 : adulte / 1]	6.10^{-4}	7.10^{-4}	8.10^{-4}	9.10^{-4}	7.10^{-4}	6.10^{-4}
EDF/Blayais	Le Bastion [Adulte (2009 : pêcheur) / 1,1]	3.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	5.10^{-4}	5.10^{-4}
EDF/Bugey	St Etienne d'Hières sud [Adulte / 0,45]	*	*	*	*	5.10^{-4}	5.10^{-4}
EDF/Cruas-Meysse	Ferme de Grimaud, Serres (2009) [Adulte / 1,25] [2009 : nourrisson / 1,1]	2.10^{-4}	2.10^{-4}	2.10^{-4}	8.10^{-5}	4.10^{-4}	5.10^{-4}
CEA/Saclay	Pêcheur, Christ de Saclay [Adulte / 1]	4.10^{-3}	4.10^{-3}	5.10^{-3}	9.10^{-4}	7.10^{-4}	4.10^{-4}
	Exploitant agricole, Christ de Saclay [Adulte / 1]	7.10^{-4}	5.10^{-4}	5.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	*
EDF/St-Alban	Les Crès [Adulte / 1,45]	9.10^{-5}	2.10^{-4}	2.10^{-4}	7.10^{-5}	3.10^{-4}	4.10^{-4}
CEA/Marcoule (ATALANTE, CENTRACO, PHÉNIX, MÉLOX, CIS-Bio)	Codolet [Adulte / 2]	4.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}	5.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}
EDF/Chinon	Le Neman [Adulte / 1,25]	3.10^{-4}	3.10^{-4}	3.10^{-4}	2.10^{-4}	4.10^{-4}	4.10^{-4}
EDF/St-Laurent-des-Eaux	Port au Vin [Adulte / 0,75]	7.10^{-5}	7.10^{-5}	9.10^{-5}	2.10^{-4}	4.10^{-4}	3.10^{-4}
ILL/Grenoble	Fontaine (rejets gazeux) et Saint-Egrève (rejets liquides) [Nourrisson / 1 (Fontaine) ; 1,4 (Saint-Egrève)]	*	*	*	*	*	1.10^{-4}
EDF/Fessenheim	Cité EDF (Koechlin) [Adulte / 1,2]	*	*	*	*	8.10^{-5}	8.10^{-5}
EDF/Creys Malville	Ferme de Chancillon [Adulte / 0,85]	*	*	*	1.10^{-5}	2.10^{-5}	*
CEA/Fontenay-aux-Roses	Fontenay aux Roses [Enfant / 1,5]	2.10^{-5}	2.10^{-5}	2.10^{-5}	9.10^{-6}	1.10^{-5}	5.10^{-6}
ANDRA/CSA	Pont du CD24 [Enfant / 2,1]	8.10^{-6}	6.10^{-6}	5.10^{-6}	3.10^{-6}	2.10^{-6}	5.10^{-6}
CEA/Grenoble [c]	Fontaine (rejets gazeux) et Saint-Egrève (rejets liquides) [Nourrisson (2004, 2008 : adulte) / 1 (Fontaine) ; 1,4 (Saint-Egrève)]	7.10^{-6}	7.10^{-7}	2.10^{-6}	7.10^{-7}	1.10^{-6}	3.10^{-7}
	Saint-Egrève [Nourrisson (2004, 2007 : adulte) / 1,4 (liquides) ; 3,9 (gazeux)]	3.10^{-6}	4.10^{-7}	8.10^{-7}	3.10^{-7}	6.10^{-7}	*

a : pour les installations exploitées par EDF, jusqu'en 2008, seules les valeurs « adultes » étaient calculées. C'est désormais la dose du groupe de référence le plus exposé de chaque site qui est mentionnée.
b : valeur 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

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 recevant la dose moyenne la plus élevée parmi l'ensemble de la population exposée à une installation donnée selon des scénarios réalistes. Cette catégorie de population (adulte, nourrisson, enfant) n'est pas la même d'un site à l'autre et d'une année à l'autre, de même que la distance du groupe au site.

Enfin, l'estimation est réalisée selon des paramètres de modélisation propres à chaque site comme par exemple les données météorologiques (rose des vents observée localement).

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 de 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.

3|4 Tirer les enseignements des événements significatifs

3|4|1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies

a) 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 de mettre en œuvre un système fiable de détection des anomalies qui peuvent survenir, telles que des défaillances de matériels ou des erreurs d'application des règles d'exploitation. Ce système doit permettre de déceler de manière précoce tout fonctionnement anormal. Il participe à la défense en profondeur. Ces anomalies doivent être déclarées à l'ASN.

Sur la base d'une expérience de vingt ans, l'ASN a jugé utile de transposer cette démarche, initialement limitée à la sûreté nucléaire, à la radioprotection et à la protection de l'environnement.

À cet effet, l'ASN a élaboré deux guides qui définissent les principes et rappellent les obligations des exploitants en matière de déclaration d'incident et d'accident :
– 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 TMR, 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 code de la santé publique et aux chefs d'établissements dans lesquels sont utilisés des rayonnements ionisants (activités médicales, industrielles et de recherche mettant en œuvre des rayonnements ionisants). Il est utilisé depuis le 1er juin 2007 afin de familiariser les professionnels avec cette démarche et de tenir compte des difficultés qu'ils pourraient rencontrer tout en leur permettant de respecter dès à présent leurs obligations légales.

Ces guides sont consultables sur le site Internet de l'ASN, *www.asn.fr*.

b) Qu'est-ce qu'un événement significatif ?

La détection des événements (écarts, anomalies, incidents...) par les responsables des activités où sont employés des rayonnements ionisants et la mise en œuvre des mesures correctives mises en évidence après analyse jouent un rôle fondamental en matière de prévention des accidents. À titre d'ordre de grandeur, les exploitants nucléaires détectent et analysent 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 du point de vue de la sûreté ou de la 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 le code de la santé publique (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 :
– de s'assurer que le responsable de l'activité 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.

3|4|2 La mise en œuvre de la démarche

a) 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

À NOTER EN 2010

Le Livre Blanc du Tritium

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 présidents des groupes, le Dr. Patrick Smeesters de l'Agence fédérale de contrôle nucléaire belge et M. Roland Masse de l'Académie des technologies, ont rendu leurs conclusions et les recommandations des deux groupes ont été remises à l'ASN en avril 2010.

Les travaux ont rappelé 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. Elle invite les organismes de recherche à approfondir les recherches dans le domaine de l'évaluation de l'impact du tritium, les effets sur le fœtus et l'embryon et l'induction potentielle d'effets héréditaires. 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 considération un impact du tritium double de celui auparavant considéré.

L'intégralité du Livre Blanc du Tritium, dont le plan d'action de l'ASN, est disponible sur le site Internet www.asn.fr http://livre-blanc-tritium.asn.fr.

exposition significative aux rayonnements ionisants, aux personnes, aux biens ou à l'environnement, le responsable d'une activité nucléaire 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 touchant 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 (voir point 3|4|1), n'a pas lieu d'être lorsque les conséquences de l'événement nécessitent une intervention des pouvoirs publics.

b) 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. Ces informations sont précieuses pour l'ASN et son appui technique, l'IRSN, notamment 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 techniques immédiates prises par l'exploitant pour maintenir ou amener l'installation dans un état sûr et la pertinence de l'analyse de l'exploitant.

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 la 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 englobe les événements qui se produisent en France et à l'étranger dès lors qu'il est pertinent de les prendre en compte 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, qui serait mise en œuvre sur les événements qui le justifient, consiste à collecter et analyser les informations utiles,

sans préjudice de l'enquête judiciaire, afin de déterminer les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'événement et si besoin d'établir les recommandations nécessaires. Elle est réalisée par une mission d'enquête qui peut comprendre, outre des agents de l'ASN, des personnes extérieures désignées à cet effet.

Cette disposition couvre à la fois les incidents et accidents liés aux installations nucléaires de base et au transport des matières radioactives et ceux pouvant survenir lors des activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, notamment les activités mises en œuvre à des fins médicales.

La loi TSN donne à l'ASN le pouvoir de constituer la mission d'enquête, d'en déterminer la composition, de définir l'objet et l'étendue des investigations et d'accéder aux éléments nécessaires en cas d'enquête judiciaire.

Toutefois, à la différence des bureaux d'enquête constitués dans les autres domaines[1] dont la mission est uniquement de réaliser les enquêtes, de diffuser les enseignements issus du retour d'expérience et de mener des recherches en accidentologie, l'ASN assure à titre principal une mission de contrôle des activités nucléaires et d'élaboration de la réglementation. Il en découle certaines particularités dans l'articulation entre les enquêteurs et l'ASN.

Celles-ci portent principalement sur trois aspects :
– pour les enquêtes concernant une activité nucléaire, il est nécessaire de distinguer la mission d'enquête, dont l'objectif est de déterminer les circonstances et les causes de l'événement, de la mission de contrôle de l'ASN, dont l'objectif est de protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires. C'est dans cet objectif que l'ASN utilisera les recommandations émises par la mission d'enquête ;
– les agents des BEA qui ont vocation à participer à des enquêtes sont commissionnés en qualité d'enquêteurs techniques à titre permanent. Les agents de l'ASN exerçant au principal une mission de contrôle, ils sont commissionnés au cas par cas et à titre temporaire ;
– les enquêteurs doivent présenter des garanties d'indépendance et d'impartialité. Cette disposition s'applique aux agents de l'ASN, qui ne doivent pas avoir participé au contrôle de l'activité objet de l'enquête pour laquelle ils sont commissionnés.

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'enquête 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

Indépendamment de ce processus, 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 2010

En 2010, ont été déclarés à l'ASN :
– 1 033 événements significatifs, dont 886 classés sur l'échelle INES, concernant la sûreté nucléaire, la radioprotection et l'environnement pour les INB ;
– 62 événements significatifs concernant le transport de matières radioactives ;
– 494 événements significatifs, dont 159 classés sur l'échelle INES, concernant la radioprotection pour le nucléaire de proximité.

Ce nombre, stable dans les INB et le transport, est en progression régulière dans le nucléaire de proximité à la suite de l'appropriation de la démarche par les responsables d'activité nucléaire.

La répartition des événements significatifs classés sur l'échelle INES est précisée dans le tableau 6. 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.

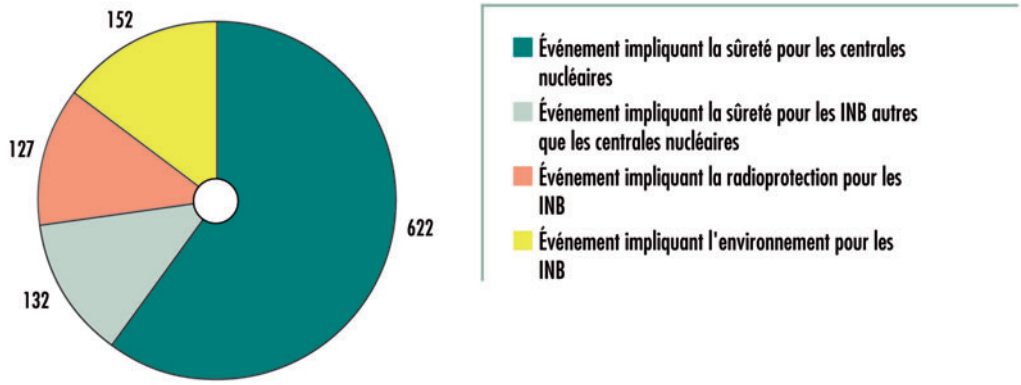
Les graphiques suivants (graphiques 6 à 12) permettent de détailler les événements significatifs déclarés à l'ASN en 2010 en distinguant les différents critères de déclaration pour chacun de ces domaines.

Tableau 6 : classement des événements significatifs sur l'échelle INES en 2010

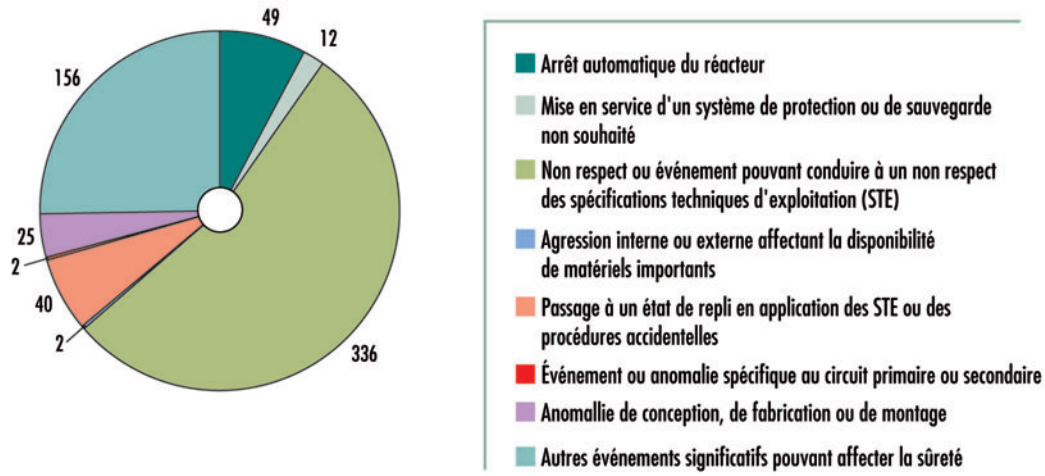
Niveaux	Réacteurs à eau sous pression	Autres installations nucléaires de base	Transports	Nucléaire de proximité	Total
3 et +	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	3
1	74	20	9	37	140
0	642	148	53	121	964
Total	**717**	**169**	**62**	**159**	**1107**

1. Le bureau d'enquêtes sur les événements de mer (BEAmer), le bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre (BEA TT), le bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA), ainsi que leurs homologues pour les événements affectant les moyens de transport de la défense.

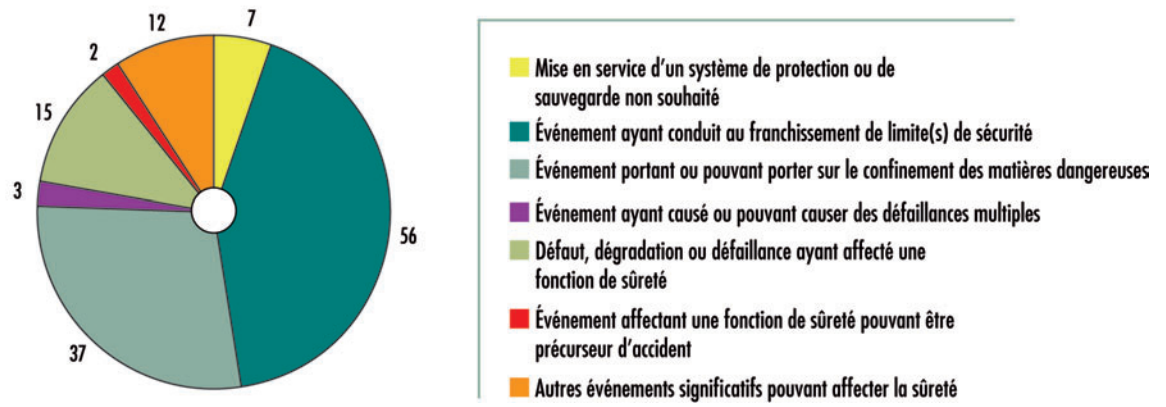
Graphique 6 : répartition par type d'événement pour les INB



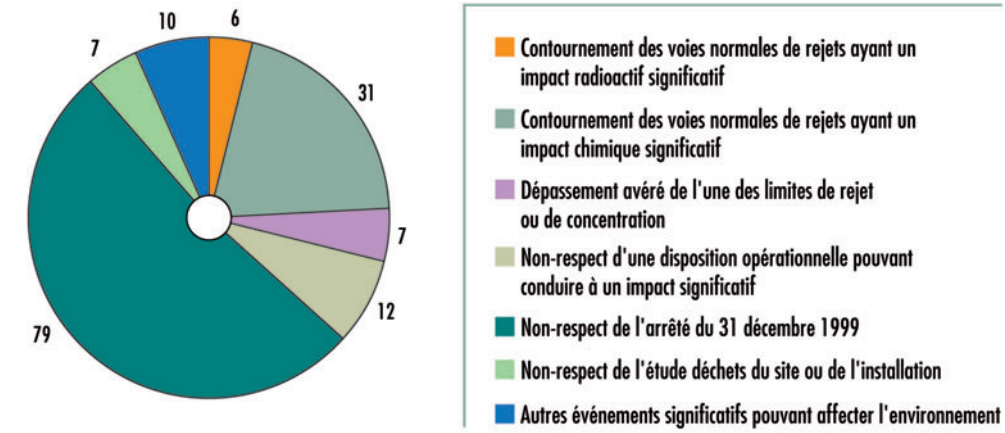
Graphique 7 : événements impliquant la sûreté pour les centrales nucléaires



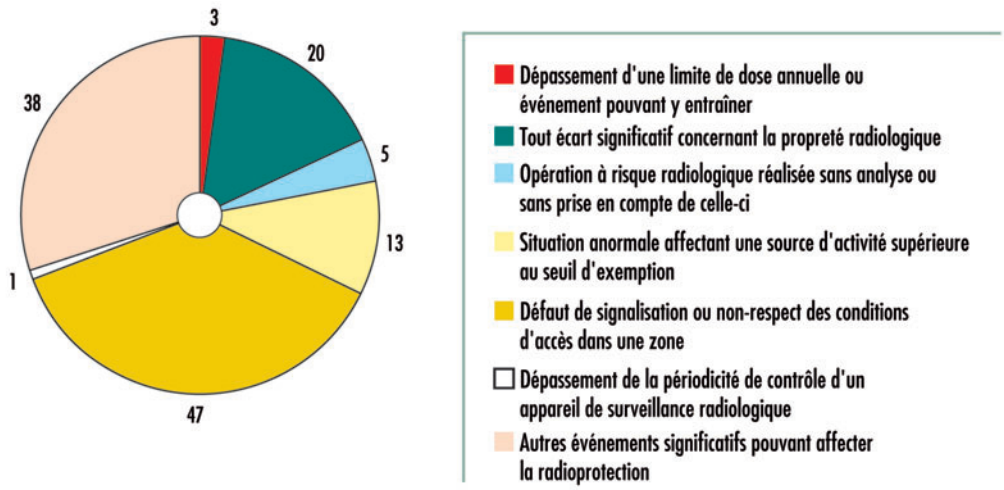
Graphique 8 : événements impliquant la sûreté pour les INB autres que les centrales nucléaires



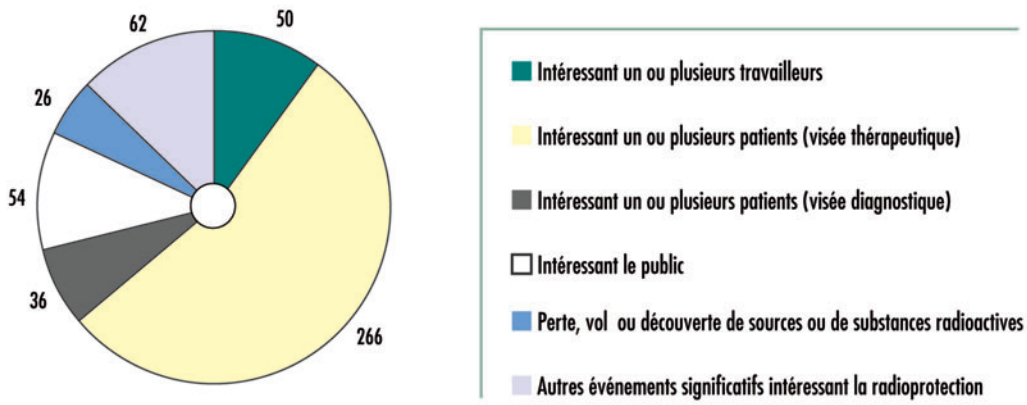
Graphique 9 : événements significatifs relatifs à l'environnement pour l'année 2010



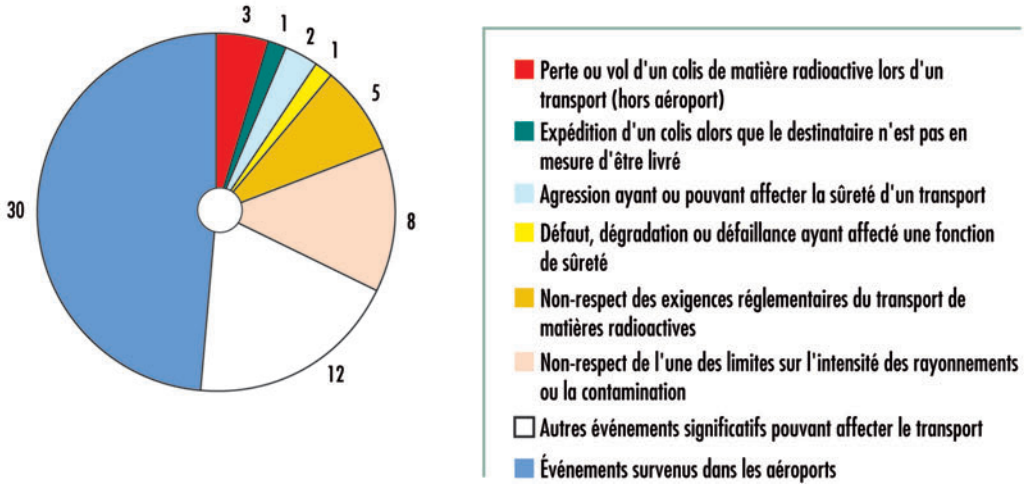
Graphique 10 : événements impliquant la radioprotection pour les INB



Graphique 11 : événements impliquant la radioprotection (hors INB et TMR)



Graphique 12 : événements impliquant le transport de matières radioactives



3 | 5 Sensibiliser

Le respect de la réglementation peut aussi être obtenu par la pédagogie. L'action de contrôle est ainsi 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 (voir chapitre 9).

La sensibilisation passe également par des actions concertées avec d'autres administrations et organismes qui exercent des actions de contrôle sur les mêmes installations mais avec des prérogatives distinctes. On peut citer l'inspection du travail, l'inspection des dispositifs médicaux par l'AFSSAPS ou encore l'inspection sanitaire confiée aux corps techniques du ministère chargé de la santé.

La mise en place par l'ASN et la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) d'une échelle commune de classement des événements de radioprotection affectant des patients traités par radiothérapie illustre ce propos.

Enfin, l'ASN a engagé avec la Direction générale du travail (DGT), une démarche pour coordonner les missions de l'inspection de travail et de l'inspection de la radioprotection. Elle comprend notamment des actions d'échange d'informations, tant au niveau local que national, ainsi que des inspections conjointes ou des formations croisées.

4 SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

La surveillance réglementaire de l'environnement s'articule, dans un contexte réglementaire européen, autour de :
– la surveillance réalisée autour des installations nucléaires par les exploitants au titre de leurs autorisations de rejets ;
– la surveillance de la radioactivité dans l'environnement exercée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) ;
– le Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement (*www.mesure-radioactivite.fr* – voir chapitre 6) qui a pour 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 les ayant effectuées.

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 liquides et gazeux radioactifs dans l'environnement ;
– les niveaux de radioactivité dans l'environnement terrestre, aquatique, autour des sites nucléaires et sur le territoire national.

Elle donne notamment son appréciation sur :
– le fonctionnement des appareils de mesure ;
– la représentativité des échantillons et les méthodes de prélèvement ;
– la pertinence des méthodes analytiques ;
– la gestion des résultats, l'archivage ;
– les rapports, les procédures ;
– le contrôle qualité des mesures.

Depuis 1994, la Commission a effectué en France 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.

Cette dernière vérification a eu lieu en septembre 2010 sur le site AREVA de Bessines et ceux des anciennes mines uranifères avoisinantes. Les experts de la Commission ont noté le bon niveau d'expertise en France et ont plus particulièrement souligné la qualité de l'information délivrée au public. Ils ont conclu au respect par la France des dispositions de l'article 35 du Traité Euratom.

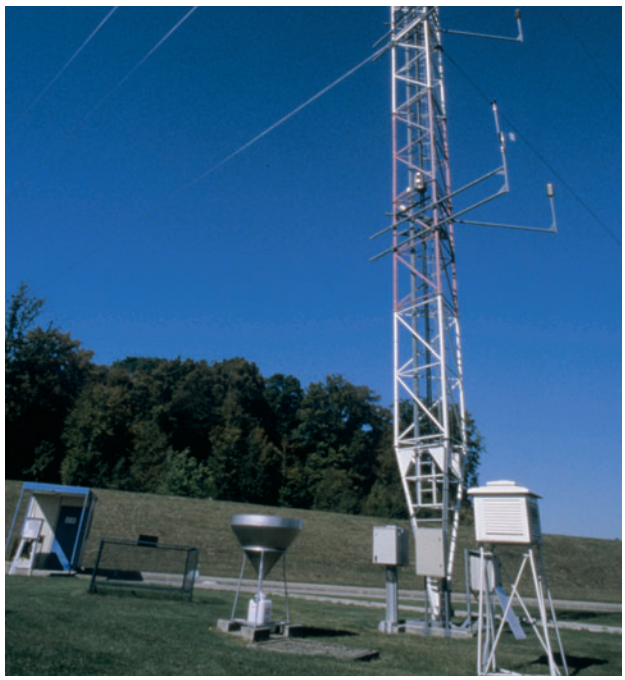
4|1|1 Objet de la surveillance de l'environnement

Au titre de leur responsabilité première, la surveillance de l'environnement autour des sites nucléaires est assurée par les exploitants en application de prescriptions individuelles (décret d'autorisation de création, arrêté d'autorisation de rejet 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 de l'environnement 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 vérifier l'absence de substances dont l'émission n'est pas autorisée ;



Inspection « surveillance de l'environnement » par l'ASN à Cadarache – Septembre 2010



Station de prélèvement sur un site de l'ANDRA

– de contribuer à l'évaluation des expositions radiologiques des populations ;
– de détecter le plus précocement possible une élévation anormale de la radioactivité et d'être alerté en cas de dysfonctionnement de l'installation, entre autres par le contrôle des nappes d'eau souterraines ;
– de s'assurer 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 Contenu de la surveillance

La quasi-totalité des sites nucléaires en France fait 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. La nature de la surveillance de l'environnement associée à des rejets liquides qui doit être prescrite dans l'arrêté d'autorisation est définie aux articles 14, 22 et 23 de l'arrêté ministériel du 26 novembre 1999.

Pour la rendre cohérente avec les avancées apportées par la loi TSN, l'ASN a engagé la mise à jour de la réglementation technique générale applicable aux installations nucléaires de base.

Conformément à ces dispositions réglementaires, les modalités du suivi radiologique de l'environnement autour des INB peuvent être synthétisées selon le tableau 7.

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 (voir chapitre 6).

4|2 La surveillance de l'environnement sur le territoire national

La surveillance de l'environnement sur l'ensemble du territoire national est réalisée par l'IRSN au travers de réseaux de mesure et de prélèvement dédiés 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).

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 164 balises de mesure ;
  • le réseau Sara (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 réseau Téléhydro (surveillance des eaux usées au sein des stations d'épuration de grandes agglomérations françaises) ;
– 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 mesurée 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'ajoute très localement des contaminations sans enjeu sanitaire issues d'incidents ou d'activités industrielles passées.

Tableau 7 : modalités de suivi radiologique de l'environnement autour des INB

Milieu surveillé ou nature du contrôle	Centrale électronucléaire	Laboratoire 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 • 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 mesures 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 hebdomadaire 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 (^{40}K exclu), du K et annuellement du ^{14}C	• 1 point de prélèvement (contrôle mensuel) avec mesure de l'activité β et spectrométrie γ (+ ^{3}H et ^{14}C périodiquement)

4 | 3 Garantir la qualité des mesures

Les articles R.1333-11 et R.1333-11-1 du code de la santé publique prévoient la création d'un réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement et d'une procédure d'agrément des laboratoires de mesure de la radioactivité par l'ASN.

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 4-2° de la loi TSN.

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.

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 5 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. Cette décision de l'ASN qui a remplacé l'arrêté ministériel du 27 juin 2005, tient compte de l'évolution du code de la santé publique, des prérogatives de l'ASN définies par la loi TSN ainsi que du retour d'expérience acquis depuis 2003.

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* sur le site internet *www.asn.fr*.

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 Réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement, 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° 2008-DC-0117 du 4 novembre 2008 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 5 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.

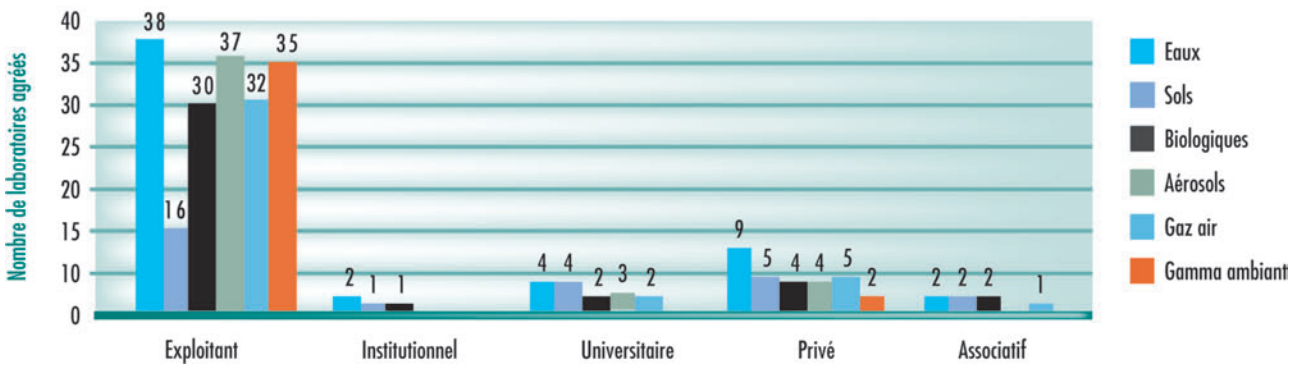
Par souci de transparence sur les conditions d'agrément des laboratoires, des critères d'évaluation précis sont utilisés par la commission d'agrément. Ces critères sont publiés sur le site Internet du réseau national.

De 2003 à fin 2010, l'IRSN a organisé 34 essais d'intercomparaison couvrant 43 types d'agrément. C'est dans le domaine de la surveillance de la radioactivité des eaux que les laboratoires agréés sont les plus nombreux avec 55 laboratoires ayant jusqu'à 13 agréments différents pour la surveillance de ce milieu. Ils sont une quarantaine de laboratoires à disposer d'agréments pour les mesures de matrices biologiques (chaine alimentaire), des poussières atmosphériques, de l'air ou encore de la dosimétrie gamma ambiante. Pour les sols, le nombre de laboratoires s'établit autour de 30. 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 2010, l'ASN a délivré 208 agréments et en a prorogé une centaine. Au 31 décembre 2010, le nombre total de laboratoires agréés est de 60 totalisant 746 agréments en cours de validité.

La liste détaillée des laboratoires agréés et de leur domaine de compétence technique est disponible sur *www.asn.fr*.

Graphique 13 : répartition du nombre de laboratoires agréés au 31/12/2010



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 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 ;
– la mise en demeure de l'ASN à l'exploitant de régulariser sa situation administrative ou de satisfaire à certaines conditions imposées, 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 quant à la position à adopter. Ces documents fournissent un cadre structuré pour prendre une décision impartiale, proportionnée à l'écart constaté, cohérente entre tous les inspecteurs et conforme à la politique de l'ASN. Ils constituent en outre un vecteur d'apprentissage pour les inspecteurs les moins expérimentés.

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 de sanction

5|2|1 Pour les exploitants des INB et du TMR

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.

La loi TSN a prévu, en cas de constatation d'infraction, des sanctions administratives graduées prononcées après mise en demeure et définies aux articles 41 à 44 de la loi :
– 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. La loi TSN prévoit des sanctions pénales, détaillées aux articles 48 à 51 de la loi et allant de 7 500 € d'amende à une peine de trois ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende selon la nature de l'infraction. Elles peuvent s'appliquer à des personnes morales, le montant de l'amende pouvant alors aller jusqu'à 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 code de la santé publique 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 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 code de la santé publique) portent sur l'application de l'ensemble des dispositions du chapitre « rayonnements ionisants » de la partie législative du code de la santé publique (articles L.1333-1 à L.1333-20), 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 code de la santé publique) 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 (décrets pris en application de certaines dispositions législatives).

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 code de la santé publique prévoit des sanctions pénales qui sont détaillées aux articles L.1337-5 à L.1337-9 et vont d'une amende de 3750 € à une peine d'un an d'emprisonnement et une amende de 15000 €.

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 (IT 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 dispose un inspecteur de la sûreté nucléaire ou un inspecteur 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 DIRECCTE. Il est également chargé d'instruire les demandes d'agrément des services de santé au travail en liaison avec les médecins inspecteurs du travail.

L'inspecteur du travail est en relation avec de nombreux acteurs de différentes entités d'EDF. La gestion de ces interfaces internes fait partie intégrante de ses missions. Au premier chef, l'IT ASN est en relation avec la direction de l'unité, les services de prévention des risques et les services de santé au travail. Il est en relation directe avec les membres des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et les représentants syndicaux des personnels. Les membres des CHSCT sont des relais essentiels d'information pour l'inspecteur du travail, compte tenu de leur connaissance de l'établissement, des modes opératoires et des conditions de travail et des accidents survenant sur l'installation. Les membres du CHSCT sont informés des visites de l'inspecteur et de ses observations lors des contrôles.

L'inspecteur est prévenu des réunions ordinaires des CHSCT (une par trimestre) et des comités interentreprises de sécurité et des conditions de travail (CIESCT) tenus sur les centrales et peut y assister. Il participe aux réunions extraordinaires à la suite d'accident du travail, du dépôt de droit d'alerte et de danger grave et imminent.

L'affichage obligatoire des coordonnées de l'inspecteur compétent pour chaque centrale nucléaire conduit à de multiples sollicitations aussi bien de la part d'agents d'EDF que de prestataires intervenant sur les centrales nucléaires. Les sujets principaux concernent les thèmes relatifs à l'exécution de leur contrat de travail (durée du travail, repos, déplacements, congés…) mais aussi le signalement de conditions de travail altérées.

L'inspecteur du travail est en contact avec les services de santé au travail. Il peut être amené à valider (ou invalider) une décision du médecin du travail, appuyé dans ces démarches par le médecin inspecteur du travail. Les relations suivies avec le médecin du travail peuvent lui permettre d'avoir une idée assez précise sur la « santé » de l'établissement, notamment au regard des facteurs organisationnels et humains à surveiller.

Les relations sur site peuvent également toucher des entités d'EDF extérieures à la centrale, ayant leurs propres structures de concertation et de suivi médical des agents. Les entités les plus concernées sont le Centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) qui a en charge la réalisation et le contrôle de gros travaux non nucléaires, le Centre d'ingénierie du parc nucléaire (CIPN) pour les opérations importantes sur l'îlot nucléaire (notamment le remplacement des générateurs de vapeur), le Centre d'ingénierie déconstruction environnement (CIDEN) pour tous les travaux relatifs au démantèlement des anciennes centrales nucléaires et qui comprend sur quelques sites une structure détachée dont les effectifs vont aller croissant au fur et à mesure de l'avancée des phases de démantèlement.

L'inspection du travail de l'ASN a adressé quatre procès-verbaux, relevés sur quatre sites, aux différents parquets concernés. Ces procès-verbaux ont relevé des infractions relatives à la santé et à la sécurité (trois cas à l'origine d'accidents du travail) ou constituant un obstacle aux fonctions d'inspecteur du travail (un cas).

5|2|4 Bilan 2010 en matière de coercition et de sanctions

L'ASN a pris des mesures administratives (mises en demeure, suspension d'activité…) vis-à-vis de six titulaires et responsables d'activités nucléaires. À la suite des infractions constatées, elle a transmis dix-huit procès-verbaux aux procureurs, dont quatre au titre de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires (voir point 5|2|3).

Le 14 octobre 2010, le tribunal de grande instance de Carpentras a rendu son jugement sur l'événement qui s'est produit sur l'installation SOCATRI dans la nuit du 7 au 8 juillet 2008, condamnant l'entreprise pour omission de déclaration sans délai de l'incident. L'ASN avait établi un procès-verbal d'infraction résultant des constatations d'une inspection réalisée le 10 juillet 2008, qu'elle avait transmis au procureur de la

République de Carpentras. Le parquet a fait appel du verdict de ce procès.

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 et 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 son site Internet *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 2011, l'ASN a programmé 1920 inspections des INB, des activités de transport de matières 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 2010, l'ASN inspectera prioritairement les activités à enjeux forts définies au point 2 | 1.

D'autres activités, telles que les prestations en INB, la fourniture de générateurs électriques de rayonnements ionisants et la scanographie feront également l'objet d'une attention particulière.

L'ASN a engagé une révision des modalités de déclaration des événements significatifs, qui prendra 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. Les critères et les modalités de déclaration seront précisés et harmonisés entre les différents domaines.

L'ASN poursuivra la mise en œuvre de son plan d'actions relatif au tritium. Ce plan d'actions fera l'objet d'un suivi dans le temps par un comité de suivi dont la première réunion aura lieu au premier semestre de l'année 2011.

Sur le plan de la surveillance de la radioactivité de l'environnement, l'ASN va poursuivre les travaux engagés avec l'ensemble des acteurs du réseau national de mesures. Il s'agira notamment de tirer le bilan d'un an de fonctionnement du site Internet du Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et de définir les évolutions de la stratégie de surveillance autour des sites nucléaires et sur le reste du territoire national.

Enfin, l'ASN se prépare à contrôler un nouveau domaine, celui de la sécurité des sources radioactives (voir chapitre 10).

LES SITUATIONS D'URGENCE

1	**ANTICIPER**	147
1|1	**Prévoir et planifier**	
1|1|1	Les plans d'urgence et les plans de secours	
1|1|2	Répondre à toute autre situation d'urgence radiologique	
1|1|3	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 SITUATION D'URGENCE**	152
2|1	**Assister le Gouvernement**	
2|1|1	Les missions de l'ASN en cas d'urgence	
2|1|2	L'organisation de l'ASN	
2|1|3	Le centre d'urgence 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**	156
3|1	**S'exercer**	
3|1|1	Les tests d'alerte et exercices de mobilisation	
3|1|2	Les exercices	
3|2	**Évaluer pour s'améliorer**	
4	**PERSPECTIVES**	159

CHAPITRE 5

Les activités nucléaires sont exercées de façon à prévenir les accidents, mais aussi à en limiter les conséquences. À cet effet, conformément aux principes de défense en profondeur, il convient de prévoir les dispositions nécessaires pour faire face à une situation d'urgence, même peu probable. Par situation d'urgence radiologique, on entend une situation qui découle d'un incident ou d'un accident risquant d'entraîner une émission de matières radioactives ou un niveau de radioactivité susceptibles de porter atteinte à la santé publique[1]. Le terme de situation d'urgence nucléaire s'applique aux événements pouvant conduire à une situation d'urgence radiologique sur une installation nucléaire de base (INB) ou un transport de matières radioactives. Des situations d'urgence non radiologiques peuvent également survenir sur les INB.

Les dispositions d'urgence, que l'on peut qualifier de lignes de défense ultimes, comportent, pour les activités présentant des risques importants comme les INB, des organisations spécifiques et des plans de secours impliquant à la fois l'exploitant et les pouvoirs publics. Ce dispositif, régulièrement testé et évalué, fait l'objet de révisions régulières qui tiennent compte du retour d'expérience des exercices, ainsi que de la gestion des situations réelles.

1 ANTICIPER

1|1 Prévoir et planifier

1|1|1 Les plans d'urgence et les plans de secours

L'application du principe de défense en profondeur conduit à prendre en compte l'occurrence d'accidents graves de probabilité très faible dans l'élaboration des plans d'urgence, afin de définir les mesures nécessaires pour protéger le personnel du site et la population 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.

Le plan particulier d'intervention (PPI), établi par le préfet, a pour objet de protéger à court terme les populations en cas d'accident et d'apporter à l'exploitant ou au responsable du transport de matières radioactives, l'appui des moyens d'intervention extérieurs. Il 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.

1|1|2 Répondre à toute autre situation d'urgence radiologique

En dehors des incidents qui affecteraient les installations nucléaires ou un transport de matières 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° 2005/1 390 du 23 décembre 2005. Celle-ci définit les modalités d'organisation des services de l'État en présence d'un événement susceptible d'entraîner une situation d'urgence radiologique hors des situations couvertes par un plan de secours ou d'intervention.

L'ASN est chargée, avec l'appui de l'IRSN, de contrôler les actions du chef d'établissement ou du propriétaire du site, de conseiller l'autorité de police compétente quant aux mesures à prendre pour empêcher ou réduire les effets des rayonnements ionisants produits sur la santé des personnes directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement et de participer à la diffusion de l'information.

Devant la multiplicité des émetteurs possibles d'une alerte et des circuits d'alerte associés, il a été nécessaire d'identifier un guichet unique où aboutissent toutes les alertes répercutées vers les autres acteurs. Le guichet unique est le Centre de traitement de l'alerte centralisé des appels de secours des sapeurs-pompiers (CODIS-CTA), joignable par le 18 ou le 112.

1|1|3 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

Le plan d'urgence interne

En application du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, l'exploitant d'une INB doit adresser à l'ASN avant la mise en service de l'installation un dossier comprenant notamment le PUI.

1. Article R. 1333-76 du code de la santé publique

Le PUI doit préciser les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens nécessaires que l'exploitant met en œuvre en cas de situation d'urgence pour protéger le personnel, le public et l'environnement et préserver ou rétablir la sûreté de l'installation.

Au cours de l'année 2010, l'ASN a poursuivi la rédaction d'un projet de décision de l'ASN définissant les modalités de gestion d'une situation d'urgence et notamment le contenu du PUI. Ces travaux sont menés dans le cadre plus global de la mise en place du nouveau régime des INB issu de la loi TSN.

La 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 les éléments techniques que doivent fournir les exploitants afin de déterminer la nature et l'ampleur des conséquences d'un accident. L'ASN effectue cette analyse avec l'appui technique de l'IRSN en tenant compte des connaissances les plus récentes sur les accidents graves et des phénomènes de dispersion des matières radioactives.

Les actions de protection des populations

Les plans de secours identifient les actions de protection des populations qui permettent de limiter les conséquences d'un accident éventuel. La mise en œuvre de ces actions est décidée par le préfet sur la base de niveaux d'intervention, en fonction de la dose prévisionnelle que recevrait une personne qui se situerait en plein air lors de l'accident.

La définition des niveaux d'intervention repose sur les recommandations internationales les plus récentes et fait l'objet, depuis 2003, de prescriptions réglementaires. Les niveaux d'intervention sont définis par la décision n° 2009-DC-0153 du 18 août 2009 de l'ASN, qui a modifié le niveau d'intervention pour ce qui concerne l'administration d'iode stable.

À titre d'exemple, les plans de secours établis autour d'un réacteur à eau sous pression sont dimensionnés pour permettre la mise à l'abri des populations et l'ingestion de comprimés d'iode stable dans un rayon de 10 kilomètres et l'évacuation des populations dans un rayon de 5 kilomètres.

1 | 2 Maîtriser l'urbanisation autour des sites nucléaires

La démarche de protection des populations vis-à-vis des risques technologiques repose sur quatre 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. Une démarche de maîtrise de l'urbanisation est ainsi mise en œuvre, depuis 1987, autour des installations industrielles non nucléaires. Ces démarches ont été récemment renforcées depuis l'accident AZF survenu en 2001. La loi TSN permet à présent aux pouvoirs publics d'instaurer des servitudes d'utilité publique limitant ou interdisant les nouvelles constructions à proximité des INB.

La démarche de maîtrise de l'urbanisation procède 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 apporte 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 de l'urbanisation autour des installations nucléaires concerne les installations nucléaires nécessitant un PPI. Elle vise essentiellement à garantir la mise en œuvre pratique des actions prévues dans le PPI en matière de mise à l'abri et d'évacuation, notamment dans les zones susceptibles d'être impactées par des accidents à cinétique rapide. Depuis 2006, l'ASN a demandé à être consultée sur les demandes de permis de construire présentées dans le voisinage immédiat des installations nucléaires. L'ASN a été amenée à émettre environ 40 avis réservés ou défavorables sur environ 300 projets présentés.

Une circulaire du ministère en charge de l'écologie 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 de par leur taille, leur destination ou des difficultés qu'ils occasionneraient en matière de protection des populations dans la zone des dangers immédiats. 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.

C'est ainsi que l'ASN a animé, au cours de l'année 2010, une large concertation avec les administrations, les élus et les exploitants concernés. Ces échanges ont abouti à la rédaction d'un projet de guide qui présente les principes généraux en matière de maîtrise de l'urbanisation. Ces principes sont notamment les suivants :
– préserver l'opérabilité des plans de secours ;
– privilégier un développement territorial au-delà de la zone d'aléa ;
– permettre un développement maîtrisé répondant aux besoins de la population résidente.

Ce guide a fait l'objet d'une consultation des représentants des élus concernés, de l'ANCCLI ainsi que des exploitants. L'ASN souhaite que ce guide permette d'engager au niveau local une large concertation avec les parties prenantes afin que les documents d'urbanisme prennent en compte les risques générés par les installations nucléaires.

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 ont été adoptés au cours de l'année 2005 et notamment :

– 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.

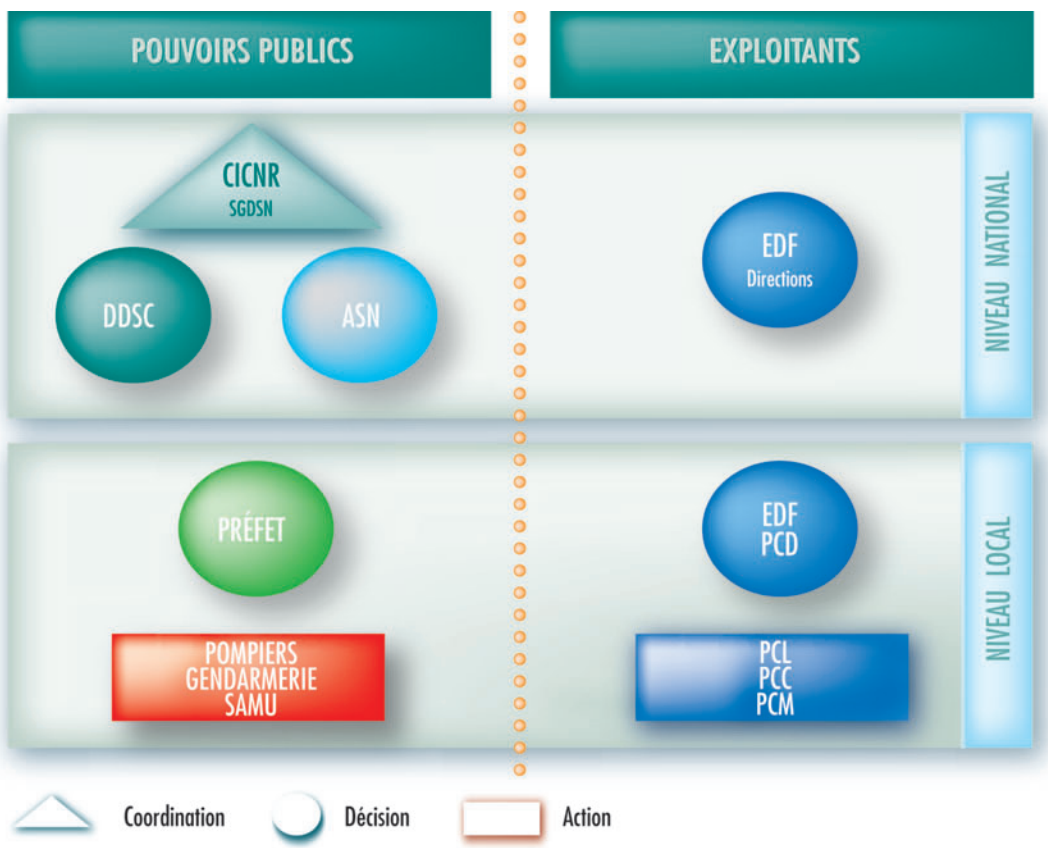
Le domaine des situations d'urgence radiologique est précisé dans la directive interministérielle du 7 avril 2005. L'organisation des pouvoirs publics ainsi que celle de l'exploitant sont présentées dans le schéma ci-après.

1|3|1 L'organisation locale

Deux acteurs sont habilités à prendre des décisions opérationnelles en situation d'urgence :

– l'exploitant de l'installation nucléaire accidentée met en œuvre une organisation et des moyens permettant de maîtriser l'accident, d'en évaluer et d'en limiter les conséquences, de protéger les personnes sur le site, et d'alerter et d'informer régulièrement les autorités publiques. Ce dispositif est préalablement défini dans le PUI de l'exploitant ;
– 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. À 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.

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
- DDSC : Direction de la défense et de la sécurité civile
- PCD : Poste de commandement de direction
- PCL : Poste de commandement local
- PCC : Poste de commandement contrôle
- PCM : Poste de commandement moyens

L'organisation de l'ASN au niveau local s'appuie notamment sur ses divisions.

1|3|2 L'organisation nationale

Les ministères concernés au titre de leur mission, ainsi que l'ASN, s'organisent pour conseiller le préfet sur les actions de protection à prendre. Ils fournissent au préfet les informations et avis susceptibles de lui permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident ou de l'accident et ses évolutions possibles.

Les principaux intervenants sont les suivants :
– Ministère de l'Intérieur : la Direction de la sécurité civile (DSC) dispose du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) et de la Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire (MARN). Elle met à la disposition du préfet des renforts matériels et humains pour la sauvegarde des personnes et des biens ;
– Ministère chargé de la santé : il assure la mission de protection sanitaire des personnes contre les effets des rayonnements ionisants ;
– Ministère chargé de l'écologie : la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (MSNR) participe aux missions de l'État en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en liaison avec les autres administrations compétentes, et notamment les services chargés de la sécurité civile ;
– Ministère 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 afin de faciliter la transition de la phase d'urgence gérée par le DSND vers la phase post-accidentelle pour laquelle l'ASN est compétente ;
– Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) : le SGDSN assure le secrétariat du Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques (CICNR). Il est chargé de veiller à la cohérence interministérielle des mesures planifiées en cas d'accident, de la planification d'exercices et de leur évaluation. Le CICNR se réunit à l'initiative du Premier ministre. Sa mission est de coordonner l'action gouvernementale en cas de situation d'urgence radiologique ou nucléaire ;
– L'ASN est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique. Elle assiste le Gouvernement pour toutes les questions de sa compétence et informe le public de l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence. Les missions de l'ASN en cas d'urgence sont détaillées au point 2|1|1.

1|4 Protéger le public

1|4|1 Les actions de protection générale

Les actions de protection des populations qui pourraient être mises en œuvre durant la phase d'urgence sont décrites dans le PPI. Elles visent à protéger les populations et éviter les affections attribuables à une exposition aux rayonnements ionisants ou aux substances toxiques éventuellement présentes dans les rejets.

En cas d'accident grave, plusieurs actions peuvent être envisagées par le préfet pour protéger la population :
– la mise à l'abri et à l'écoute : les personnes intéressées, 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 comprimé 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.

Ces actions incluent également, en cas de rejet effectif de substances radioactives dans l'environnement, les premières actions qui devraient être décidées en sortie de phase d'urgence, pour préparer la gestion de la phase post-accidentelle. Un zonage du territoire serait alors établi incluant :
– une zone de protection de la population (ZPP) où seront notamment engagées rapidement des actions de réduction de la contamination ;
– une zone de surveillance renforcée des territoires (ZST) à l'intérieur de laquelle la consommation et la commercialisation des denrées alimentaires produites seront interdites puis, dans un second temps, soumises à un contrôle libératoire en se basant sur les niveaux de radioactivité maximum admissibles fixés par la Commission européenne ;
– le cas échéant, une zone d'éloignement des populations, à l'intérieur de la ZPP, si les niveaux d'exposition externe dus aux dépôts le justifiaient.

Le préfet assure une information régulière de la population sur l'évolution de la situation et de ses conséquences.

1|4|2 Les comprimés d'iode

L'ingestion de comprimés d'iode stable fait partie des actions de protection des populations que le préfet pourrait être amené à décider en cas de situation d'urgence radiologique. En 2009, l'ASN a piloté en liaison avec les autres administrations et EDF la 4e campagne de distribution de comprimés d'iode aux populations situées autour des centrales nucléaires, dans la zone couverte par le PPI. Cette distribution s'organise autour de trois phases : invitation des personnes à retirer les comprimés d'iode stable en pharmacie, envoi des boîtes de comprimés par courrier au domicile des personnes, mise à disposition permanente dans les pharmacies.

Au niveau national, à l'issue de la première phase de distribution, près de 50 % des personnes intéressées ont retiré les boîtes de comprimés en pharmacie. Au début de l'année 2010, les boîtes ont été adressées par courrier aux personnes ne s'étant pas rendues en pharmacie. À la suite de cette deuxième phase, le taux de couverture global de la population autour des centrales nucléaires est d'environ 93 %.

La circulaire interministérielle du 27 mai 2009 prévoit une troisième phase qui consiste en la mise à disposition dans les pharmacies des bons de retrait vierges. Ceux-ci permettent à tout moment de compléter la distribution préventive des comprimés

d'iode stable de façon permanente et gratuite auprès des populations nouvellement installées, de passage ou en cas d'oubli ou de perte.

Un retour d'expérience complet sera réalisé en 2011 avec l'ensemble des acteurs ainsi qu'un bilan plus précis avec les préfectures. Une enquête qualitative sera lancée afin de comprendre les causes de non-retrait pour optimiser la méthode de diffusion de l'iode stable aux populations.

Au-delà de la zone couverte par le PPI, des stocks situés dans chaque département permettent de couvrir le reste du territoire national. Ces stocks seraient distribués à la population par les pouvoirs publics en cas de situation d'urgence radiologique. Le ministère chargé de la santé pilote des travaux visant à améliorer les modalités de mobilisation de ces stocks.

1|4|3 La prise en charge des personnes contaminées

Dans le cas d'un accident nucléaire ou radiologique, un pourcentage important de personnes pourrait être contaminé par des radionucléides. Cette contamination pourrait nécessiter une prise en charge spécifique par les équipes de secours.

La circulaire n° 800/SGDN/PSE/PPS du 23 avril 2003 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, visent à orienter les services et les organismes chargés de la planification et de la gestion des situations d'urgence, sur le lieu de l'événement mais également dans les hôpitaux.

Le guide « Intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique », coordonné par l'ASN et publié en 2008, accompagne 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. Cette circulaire est complétée par la circulaire DHOS/HFD n° 2002/284 du 3 mai 2002 relative à l'organisation du système hospitalier en cas d'afflux de victimes, qui met en place un schéma départemental des plans d'accueil hospitalier ainsi qu'une organisation zonale pour tous les risques nucléaires et radiologiques, mais aussi biologiques et chimiques. Ce guide rassemble 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 des conséquences de l'événement. Elle recouvre le traitement des conséquences de nature variée (économiques, sanitaires, sociales), qui devraient être traitées sur le court, 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 mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour répondre à la 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 autour d'un comité directeur chargé de l'aspect post-accidentel, le CODIRPA, 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 CLI et de l'IRSN.

Le CODIRPA a traité de nombreux thèmes tels que la levée de la mise à l'abri et le retour des populations évacuées, la stratégie de mesures de radioactivité dans l'environnement, la réduction de la contamination, la gestion des déchets, les restrictions de consommations et d'exportation des denrées alimentaires, l'eau, le suivi sanitaire des populations, les intervenants en situation d'exposition durable et l'indemnisation. Il a également abordé des thèmes à caractère transversal comme l'organisation des pouvoirs publics, la gouvernance et l'information du public, et examiné le cas échéant les questions réglementaires spécifiques de ces différents thèmes. Pour ces différents sujets, des rapports ont été établis, en concertation avec les parties prenantes et publiés sur le site Internet de l'ASN.

Le CODIRPA a mis en place en 2009 une nouvelle organisation en créant deux commissions, l'une dédiée à l'étude de la phase de transition, l'autre dédiée à l'étude du long terme.

La commission 1 du CODIRPA prépare un guide sur les plans de gestion de la sortie de la phase d'urgence. Ce guide, à vocation opérationnelle, fournit aux pouvoirs publics locaux des éléments utiles à la préparation de leur plan local de sortie de la phase d'urgence (actions à mener au cours de la première semaine, de la phase de transition…). Un premier projet de ce guide a été proposé. Il est en cours d'expérimentation dans plusieurs départements pilotes accueillant une centrale nucléaire mais aussi dans plusieurs communes engagées dans la préparation du volet radiologique du plan communal de sauvegarde. Cette commission prépare également des lignes directrices sur la gestion de la phase de transition (quelques semaines à quelques mois après l'accident).

La commission 2 prépare également des lignes directrices sur la gestion de la phase de long terme, prenant en considération notamment les travaux internationaux menés en Biélorussie (CORE, COREX) après l'accident de Tchernobyl.

En 2009 et 2010, les premiers éléments de doctrine post-accidentelle ont été testés lors des exercices nationaux d'urgence nucléaire ou radiologique. Ainsi, l'exercice réalisé les 8 et 9 avril 2010 sur la centrale nucléaire de Cattenom a porté notamment sur la problématique de maintien ou d'éloignement des populations en situation post-accidentelle.

Un séminaire international se tiendra en mai 2011 afin de partager les travaux du CODIRPA avec les acteurs locaux (préfectures, communes, CLI…) et les experts engagés dans ces travaux, les experts étrangers impliqués dans une démarche comparable et les Autorités de radioprotection étrangères et organismes français et étrangers concernés.

2 AGIR EN SITUATION D'URGENCE

2|1 Assister le Gouvernement

2|1|1 Les missions de l'ASN en cas d'urgence

En situation d'urgence, l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, a pour missions :
1) de s'assurer du bien-fondé des dispositions prises par l'exploitant ;
2) d'apporter son conseil au Gouvernement ;
3) de participer à la diffusion de l'information ;
4) d'assurer la fonction d'Autorité compétente dans le cadre des conventions internationales.

Le contrôle des actions menées par l'exploitant

De même qu'en situation normale, il appartient à l'ASN d'exercer le contrôle de l'exploitant d'une installation accidentée. 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 ne se substitue pas à l'exploitant dans la conduite technique pour faire face à l'accident.

Le conseil au Gouvernement

La décision par le préfet des mesures à prendre pour assurer la protection de la population dépend des conséquences effectives ou prévisibles de l'accident autour du site. Il appartient à l'ASN de communiquer au préfet ses préconisations à ce sujet, en s'appuyant sur 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) et sur le pronostic (évaluation des développements possibles à court terme, et notamment des rejets radioactifs). Elle porte également sur les mesures à mettre en œuvre pour la protection sanitaire du public.

La diffusion de l'information

L'ASN intervient de plusieurs façons dans la diffusion de l'information :
– information des médias et du public : l'ASN contribue à l'information des médias et du public sous différentes formes (communiqués de presse, 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…) ;
– information institutionnelle : l'ASN tient informé le Gouvernement, ainsi que le SGDSN chargé d'informer le Président de la République et le Premier ministre ;
– information des organismes de sûreté étrangers.

La fonction d'Autorité compétente au sens des conventions internationales

La loi TSN prévoit que l'ASN assure la mission d'Autorité compétente au titre des conventions internationales. À 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 Commission 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

En cas d'incident ou d'accident survenant dans une INB, l'ASN met en place, avec son appui technique l'IRSN, l'organisation suivante :
– au niveau national, un centre d'urgence comprenant :
  • un échelon de décision opérationnel ou poste de commandement direction (appelé PCD), situé au centre d'urgence de l'ASN à Paris. Cet échelon est dirigé par le président de l'ASN ou son représentant. Il a vocation à prendre des positions ou des décisions pour conseiller le préfet directeur des opérations de secours ;
  • un échelon de communication avec le soutien d'une cellule d'information placée à proximité du PCD de l'ASN, animée 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 PCD.
– au niveau local, une mission auprès du préfet ainsi qu'une mission sur le site accidenté pour appuyer le préfet dans ses décisions et ses actions de communication et pour s'assurer du bien-fondé des décisions prises par l'exploitant.

L'ASN est appuyée par une équipe d'analyse au centre technique de crise (CTC) de l'IRSN. L'ASN et l'IRSN ont signé avec les principaux exploitants nucléaires des protocoles d'accord sur la mise en place de l'organisation en situation d'urgence. Ces protocoles désignent les responsables en cas d'urgence et définissent leurs rôles respectifs et leurs modes de communication.

Le schéma 2 présente de façon globale l'organisation prévue au titre de la sûreté, en relation avec la préfecture et l'exploitant.

Le schéma 3 présente l'organisation mise en place entre les cellules de communication et les porte-parole des PC direction, afin d'assurer la concertation permettant la cohérence de l'information en direction du public et des médias.

S'organiser pour tout autre situation d'urgence radiologique

Un numéro téléphonique dédié permet à l'ASN de recevoir les appels signalant des incidents mettant en jeu des sources de rayonnements ionisants utilisées hors INB et reste accessible 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Les informations fournies lors de l'appel sont transmises à un responsable de l'ASN qui agit en conséquence. En fonction de la gravité de l'accident, l'ASN peut activer son centre d'urgence à Paris.

Une fois les pouvoirs publics alertés, l'intervention comporte généralement quatre phases principales : la prise en charge des

Schéma 2 : organisation prévue au titre de la sûreté

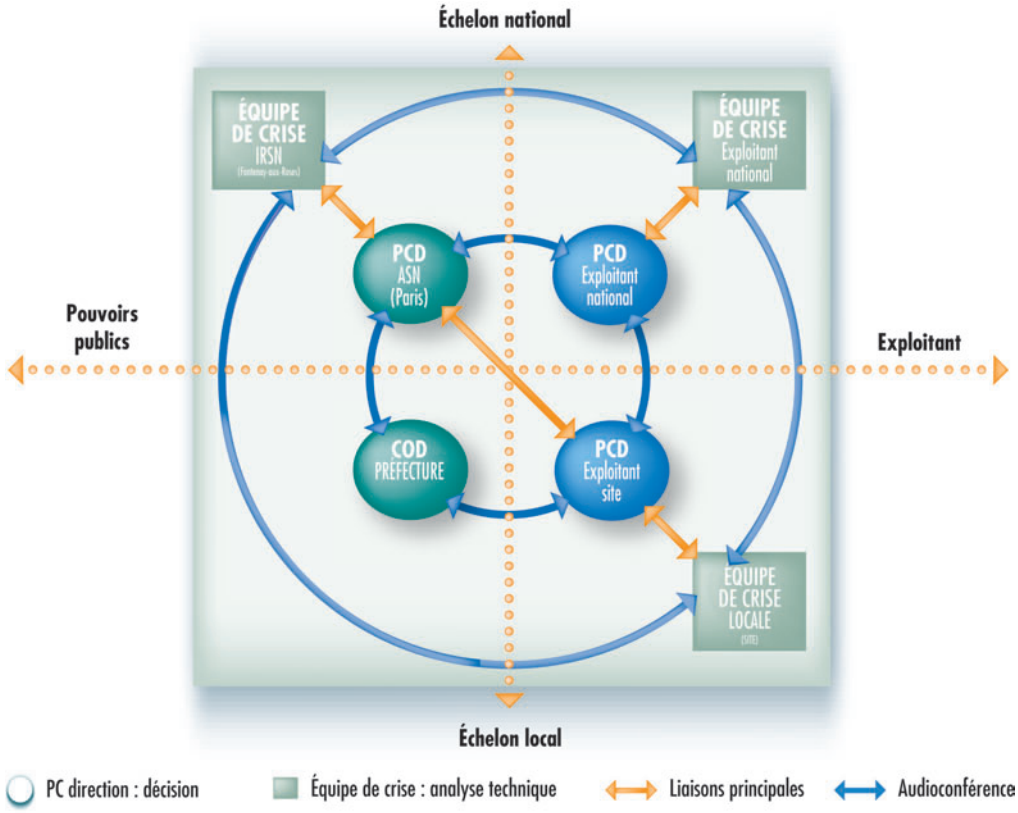
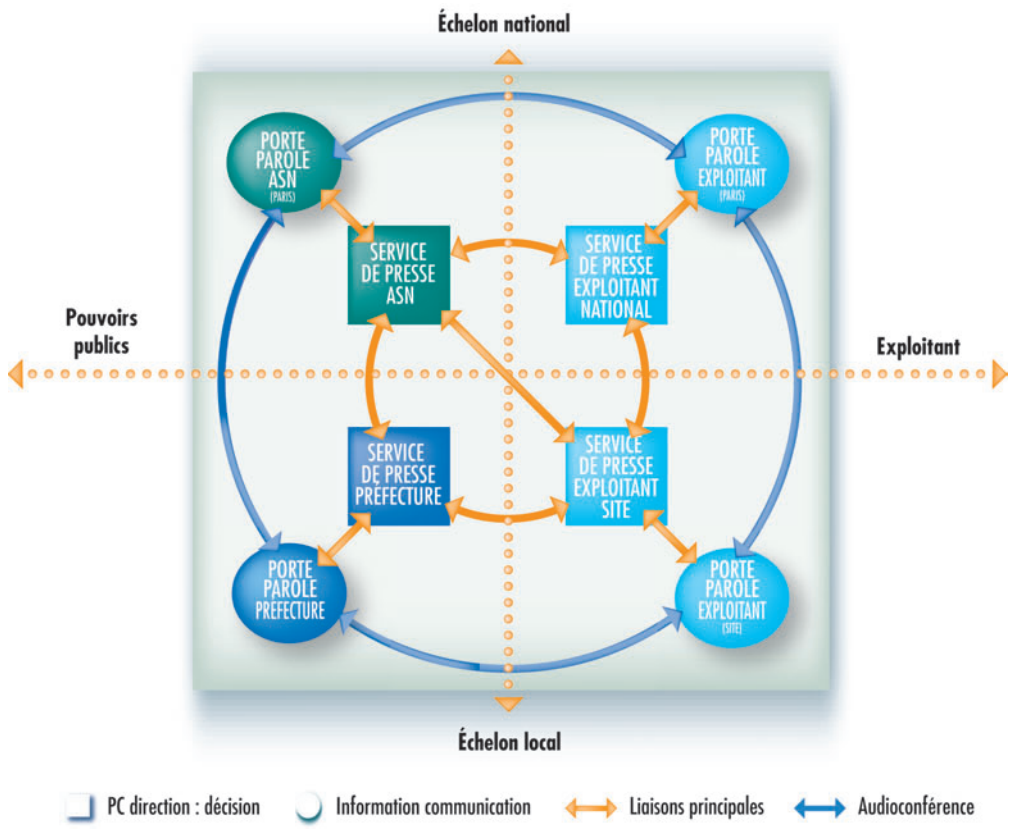


Schéma 3 : organisation prévue au titre de la communication



personnes impliquées, la confirmation du caractère radiologique de l'événement, la mise en sécurité de la zone et la réduction de l'émission et enfin la mise en propreté.

Le maire ou le préfet coordonne les équipes d'intervention en tenant compte de leur compétence technique et décide des actions de protection.

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.

Au cours de l'année 2010, l'ASN a poursuivi ses travaux pour la mise en place d'une astreinte dans ses équipes. Cette mise en place est retardée pour des questions d'ordre administratif.

2|1|3 Le centre d'urgence de l'ASN

Pour mener à bien ses missions, l'ASN dispose de son propre centre d'urgence, équipé d'outils de communication et informatique qui lui permettent :
– d'alerter rapidement les agents de l'ASN ;
– d'échanger des informations dans des conditions fiables avec ses multiples interlocuteurs.

La mise en œuvre du centre d'urgence ne préjuge pas de la gravité de la situation. En cas d'alerte, le gréement de ce centre offre à l'ASN les moyens techniques de gestion et de communication facilement accessibles pour tous les acteurs.

Ce centre d'urgence a été mis en œuvre en situation réelle, à l'occasion d'incidents. En 2009, il a été gréé à cinq reprises en raison de conditions climatiques dégradées menaçant la centrale nucléaire du Blayais, d'un incendie menaçant les installations nucléaires de Cadarache et d'une perte de la source froide pour les centrales nucléaires de Cruas et de Fessenheim. En 2010, il a été gréé en raison de phénomènes météorologiques menaçant la centrale du Blayais (tempête Xynthia).

Comme l'ont démontré ces événements, le système d'alerte de l'ASN permet la mobilisation rapide des agents de l'ASN ainsi que 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'installation nucléaire à l'origine de l'alerte. Il diffuse également l'alerte à des agents de la DSC, du SGDSN et de Météo-France. Ce système est régulièrement testé lors de la réalisation d'exercices ou lors de la survenance de situations d'urgence réelles.

Le centre d'urgence est raccordé, en plus du réseau téléphonique public, à plusieurs réseaux indépendants d'accessibilité restreinte qui permettent de disposer de lignes directes ou dédiées sécurisées avec les principaux sites nucléaires. Le PCD de l'ASN dispose également d'un système de visioconférence utilisé de façon privilégiée avec le CTC de l'IRSN. Par ailleurs, le PCD met en œuvre des équipements informatiques dédiés pour les échanges d'alertes et d'informations avec la Commission européenne, l'AIEA et les États membres (ECURIE, ENAC).

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 soient les mieux coordonnées possibles. À cette fin, l'AIEA et la Commission européenne proposent aux pays membres des outils d'aide pour la notification, l'intervention et l'assistance. L'ASN contribue activement à l'élaboration de ces outils.

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





Centre d'urgence de l'ASN lors d'un exercice d'urgence nucléaire – Septembre 2010



Accueil d'une délégation américaine venue assister à l'exercice de crise nucléaire de Penly – Septembre 2010

la convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire adoptée le 26 septembre 1986 par l'AIEA et la décision du Conseil des Communautés européennes 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.

Les directives interministérielles du 30 mai 2005 et du 30 novembre 2005 précisent les modalités d'application en France de ces textes et confient à l'ASN la mission d'autorité nationale compétente. Il appartient ainsi à l'ASN de notifier l'événement sans délai aux institutions internationales et aux États concernés, de fournir rapidement les informations pertinentes pour limiter les conséquences radiologiques et enfin de fournir aux ministres concernés une copie des notifications et des informations transmises ou reçues.

Dans le cadre du groupe de coordination des Autorités compétentes de l'AIEA (NCACG), l'ASN est élue présidente des Autorités compétentes pour l'Europe de l'ouest depuis 2005.

2|2|1 Les relations bilatérales

Dans le cadre des relations bilatérales entretenues notamment avec les pays frontaliers, l'ASN a poursuivi au cours de l'année 2010, les échanges relatifs à la nature des informations échangées en matière de planification ou en situation d'urgence.



Réunion du groupe de travail « crise » franco-allemand – Mars 2010

Accueil d'une délégation américaine

À la suite d'une mission de l'ASN aux États-Unis en 2009 et de l'observation de l'exercice de crise à la centrale de Comanche Peak (État du Texas), une délégation américaine a été invitée par l'ASN.

Du 8 au 10 septembre 2010, l'ASN a accueilli une délégation composée de trois représentants de l'Autorité de sûreté américaine et d'un représentant de l'Agence fédérale de gestion des situations d'urgence (FEMA).

Le 9 septembre, les membres de la délégation ont assisté en tant qu'observateurs à l'exercice national de crise concernant la centrale nucléaire de Penly. Deux d'entre eux ont rejoint la préfecture tandis que les deux autres observateurs ont observé l'exercice depuis le centre d'urgence de l'ASN.

L'ASN a présenté son organisation et ses activités dans ce domaine. Un point sur les travaux du CODIRPA a été effectué. Cet échange a permis d'approfondir de nombreux thèmes liés à la gestion de crise et en particulier sur les actions de protection de la population et la communication vers le public en situation accidentelle. La délégation américaine a souligné :
– l'intérêt de la séparation des fonctions de porte-parole et de chef du centre de crise de l'ASN ;
– la bonne pratique des audioconférences périodiques entre les principaux acteurs ;
– la grande implication de l'ensemble des acteurs ;
– la séparation des centres de crise de l'ASN et de son appui technique qui rend plus complexe l'évaluation technique de la situation ;
– des premières décisions qui allaient très au-delà de ce qui aurait été recommandé aux États-Unis.

À NOTER EN 2010

L'ASN a poursuivi en 2010 ses rencontres avec ses homologues étrangères en charge de la gestion de situations d'urgence (britanniques, irlandais, suisses et allemands). L'ASN a ainsi accueilli une délégation américaine qui est venue observer, le 9 septembre 2010, le déroulement d'un exercice d'urgence nucléaire sur le site de Penly (voir encadré). Au cours du mois de novembre, l'ASN a été invitée par son homologue espagnol (CSN) à observer la tenue d'un exercice de gestion post-accidentelle d'un attentat à la bombe sale.

2|2|2 Les relations multilatérales

L'ASN participe aux travaux de l'AIEA visant à mettre en œuvre un plan d'actions des Autorités compétentes en vue d'améliorer l'échange d'information international en cas de situation d'urgence radiologique. Dans le cadre de ce plan d'actions, l'ASN collabore à la définition de la stratégie des besoins et des moyens d'assistance internationale et à la création du réseau de réponse aux demandes d'assistance (RANET). En outre, l'ASN collabore avec l'AEN pour définir une stratégie pour la réalisation des exercices internationaux.

Dans le groupe des chefs d'Autorités européennes de radioprotection (HERCA), l'ASN a poursuivi sa participation aux réunions d'un groupe de travail chargé de proposer des actions de protection des populations harmonisées sur un plan européen. Les travaux ont permis de mettre en relief les différentes approches internationales en matière de niveaux d'intervention ou encore de messages adressés aux populations en situation d'urgence. En 2010, les travaux se sont orientés vers une application harmonisée et plus opérationnelle des recommandations internationales.

2|2|3 L'assistance internationale

La directive interministérielle du 30 novembre 2005 déjà citée définit les modalités d'assistance internationale lorsque la France est sollicitée ou lorsqu'elle requiert elle-même une assistance. 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 quatre reprises pour assister un pays étranger dans le cadre d'une situation d'urgence radiologique.

3 EXPLOITER LES ENSEIGNEMENTS

3|1 S'exercer

Afin d'être pleinement opérationnel, l'ensemble du dispositif et l'organisation doivent être testés régulièrement ; c'est l'objectif des exercices d'urgence nucléaire et radiologique. Ces exercices, encadrés par une circulaire annuelle, associent l'exploitant, les pouvoirs publics locaux et nationaux, notamment les préfectures, l'ASN et l'IRSN. Ils permettent de tester les plans de secours, l'organisation, les procédures et contribuent à l'entraînement des agents y prenant part. Les objectifs principaux sont définis en début d'exercice. Ils visent principalement à évaluer correctement la situation, à ramener l'installation accidentée 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 tests d'alerte et exercices de mobilisation

L'ASN procède périodiquement à des essais de vérification du bon fonctionnement du système d'alerte de ses agents. Ce système est également activé lors des exercices mentionnés ci-après et donne lieu à des tests inopinés.

3|1|2 Les exercices

Dans la continuité des années antérieures, l'ASN, en liaison avec le SGDSN, la DSC et l'ASND, a préparé pour 2010 le programme d'exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique, annoncé aux préfets par une circulaire du 26 octobre 2009. Dans ce cadre, l'ASN pilote les réunions d'échange sur les bonnes pratiques et sur les axes d'amélioration envisageables. Ces réunions permettent de faire émerger des objectifs variés et partagés entre les différents acteurs nationaux. Pour l'année 2010, la circulaire a proposé aux préfets de département de nouveaux objectifs concernant notamment les thématiques suivantes :

- exercice inopiné : la réalisation d'un exercice de manière inopinée permet de tester l'alerte, la réactivité des organisations de crise et la circulation des informations. La date et le lieu de ce type d'exercice ne sont pas connus des participants ;
- gestion post-accidentelle : certains éléments ciblés de doctrine de la gestion post-accidentelle, figurant dans le projet de guide de sortie de la phase d'urgence, peuvent être testés ;
- forte pression médiatique : une pression médiatique simulée, renforcée et scénarisée apporte plus de réalisme en sollicitant un grand nombre d'entités par des canaux diversifiés ;
- volet sanitaire important : la gestion d'un nombre important de personnes blessées et/ou contaminées permet de tester la chaîne médicale des secours du site jusqu'au milieu hospitalier ;





Exercice de crise portant sur le transport de matières radioactives – Octobre 2010

– accident « mineur » : un événement dont la gravité ne fait pas apparaître immédiatement la nécessité de mettre en œuvre le PPI permet d'observer la réaction de l'organisation ;
– volet mesures de radioactivité important : d'important moyens de mesures sont déployés afin de tester leur coordination sur le terrain, la remontée des résultats, leur traitement et leur prise en compte dans les décisions.

Lors de la plupart de ces exercices, une pression médiatique simulée est exercée sur les principaux acteurs des exercices pour tester leur capacité de communication. Le tableau ci-après décrit les caractéristiques essentielles des exercices nationaux menés en 2010.

En 2010, la France a notamment participé aux tests internationaux organisés par la Communauté européenne et l'AIEA. Ces tests permettent de vérifier les modalités d'alerte, de transmission et d'échanges d'informations entre l'Autorité nationale compétente (ASN) et les centres d'urgence de la Commission européenne et de l'AIEA.

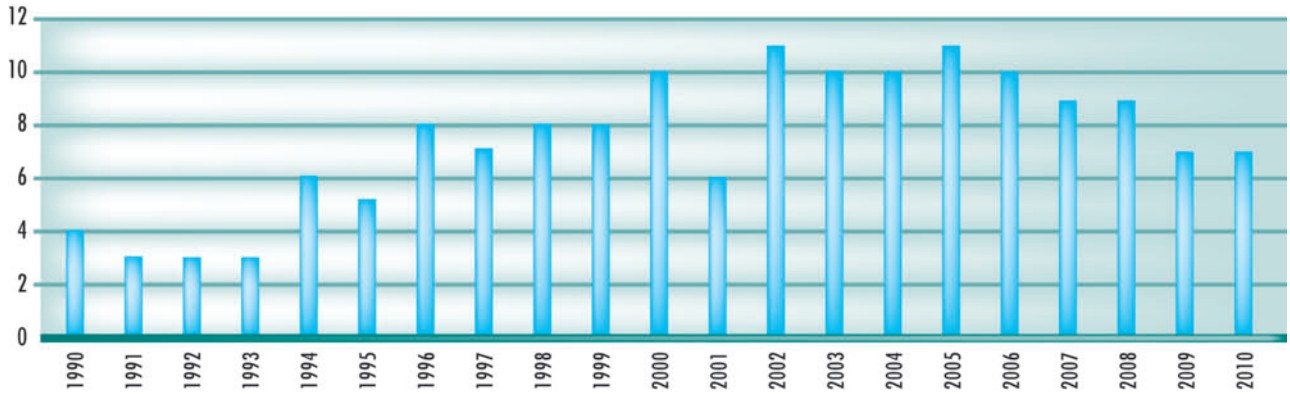
Outre les exercices nationaux, les préfets sont invités à mener des exercices locaux avec les sites les concernant, pour approfondir la préparation aux situations d'urgence nucléaire et radiologique et notamment tester les délais de mobilisation des acteurs.

La réalisation d'un exercice national d'urgence nucléaire et radiologique selon une périodicité variant de deux à cinq ans, selon la complexité des sites nucléaires, apparaît comme un juste compromis entre l'entraînement des personnes et le délai nécessaire pour faire évoluer les organisations. Au total, sept exercices nationaux ont été réalisés en 2010.

Tableau 1: exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique civils réalisés en 2010

Site nucléaire	Date de l'exercice	Caractéristiques particulières
CNPE Cattenom	8 avril 2010	Coopération transfrontalière, validation des principes d'évacuation, réalisation et coordination des mesures radiologiques, test des recommandations post-accidentelles.
CEA Marcoule	29 avril 2010	Alerte de la population, coordination interdépartementale, coordination entre les exploitants du site de Marcoule, application du protocole DSND/ASN.
CNPE Chooz	6 mai 2010	Test des dispositifs d'alerte des populations, échanges avec les Autorités belges, test des premières dispositions post-accidentelles.
CNPE Civaux	17 juin 2010	Alerte des populations, test de la mise à l'abri et à l'écoute, gestion post-accidentelle.
CNPE de Penly	9 septembre 2010	Test du PPI en phase concertée, réalisation d'une évacuation réelle de la population après mise à l'abri, utilisation de balises de mesures mobiles, forte pression médiatique et implication du niveau ministériel.
AREVA Pierrelatte	28 septembre 2010	Mise à l'abri et à l'écoute des populations, alerte des populations, coordination des exploitants du site, test de la chaîne sanitaire, application du protocole DSND/ASN.
TMR civil (Lot-et-Garonne)	21 octobre 2010	Volet mesures important, décontamination, reprise du colis accidenté.

Graphique 1 : nombre d'exercices nationaux de crise de 1990 à 2010



Le nombre et l'ampleur des exercices nationaux sont importants par rapport aux pratiques à l'étranger. La mission internationale d'audit menée en 2006 par l'AIEA (mission IRRS) ainsi que la mission de suivi de 2009 ont souligné l'importance de ce programme d'exercices. Il permet aux personnels de l'ASN et aux acteurs nationaux d'accumuler une connaissance et une expérience très riches sur la gestion des situations d'urgence. Ces exercices sont également l'occasion de former les intervenants de terrain, de l'ordre de 300 personnes par exercice.

3|2 Évaluer pour s'améliorer

Des réunions d'évaluation sont organisées immédiatement après chaque exercice dans chaque poste de commandement de crise. L'ASN veille, avec les autres acteurs des exercices de crise, à identifier les bonnes et mauvaises pratiques mises en relief lors des réunions de retour d'expérience afin d'améliorer l'organisation dans son ensemble. Ces mêmes réunions de retour d'expérience sont organisées pour exploiter les enseignements des situations réellement survenues.

Ainsi, les situations réelles survenues ont démontré l'importance de la communication en situation d'urgence, en particulier pour informer suffisamment tôt le public et éviter la propagation de rumeurs qui pourraient entraîner un phénomène de panique dans la population. Les projets de protocoles internationaux ont été modifiés et visent à informer le plus tôt possible les Autorités étrangères. Dans certains cas, l'exploitant est appelé à diffuser directement l'information d'un incident aux Autorités étrangères. En outre, il est prévu que des critères d'alerte spécifiques soient diffusés aux associations de surveillance de la qualité de l'air.

Les exercices ont notamment permis de faire évoluer les procédures et les doctrines. Ainsi, pour éviter l'exposition des intervenants chargés de réaliser la distribution de comprimés d'iode pendant la phase de rejet, les pouvoirs publics ont décidé d'assurer une distribution préventive de comprimés d'iode dans un rayon de 10 km autour des centrales nucléaires. En outre, pour tenir compte des accidents à cinétique rapide, qui ne laissent pas le temps nécessaire à l'intervention des pouvoirs publics, il a été décidé d'intégrer une phase réflexe dans les PPI conduisant à mettre à l'abri les populations en les alertant par un réseau de sirènes ou tout moyen d'alerte téléphonique.

Depuis 2007, la mise en œuvre systématique des audioconférences décisionnelles a permis d'assurer une meilleure cohérence des actions de protection des travailleurs et des populations décidées par l'exploitant et les pouvoirs publics.

L'organisation en situation d'urgence vise à prévenir, à informer et à protéger le public. Lors des exercices, il est apparu que le dispositif d'alerte des populations par l'intermédiaire des sirènes déclenchées par les exploitants, ne permettait pas dans tous les cas de couvrir l'ensemble du périmètre d'intervention. Dans ces conditions, EDF a entrepris de compléter le système de sirènes existant par un système d'alerte téléphonique appelé « SAPPRE ». Ce nouveau système complémentaire repose sur un automate d'appel vers les téléphones fixes des personnes concernées. Ce système expérimental a été testé à de nombreuses reprises lors des exercices nationaux réalisés depuis 2007. Il est en cours de déploiement par tous les exploitants intéressés.

En situation post-accidentelle, les premiers éléments de doctrine établis confiaient aux décideurs l'opportunité de décider du maintien ou de l'éloignement des populations à partir d'une fourchette de deux valeurs. En outre, plusieurs zonages correspondant à des problématiques spécifiques (déchets, protection des populations, interdiction de consommation…) avaient été proposés. Les exercices réalisés ont montré la complexité d'une prise de décision fondée sur des critères techniques trop complexes. Les exercices ont ainsi permis de proposer une simplification des différents zonages en situation post-accidentelle.

Les premières actions de protection sont généralement prises sur la base d'estimations et de calculs très conservatifs. Cependant, à plus long terme, les mesures de la radioactivité autour de l'installation sont cruciales pour élaborer la réaction des pouvoirs publics face aux événements. Le retour d'expérience des exercices a montré que les résultats des mesures arrivaient avec des délais importants auprès des experts et des décideurs. Face à ce constat, les acteurs nationaux ont travaillé sur l'amélioration de l'organisation et sur les procédures. Cette réflexion a donné naissance à la directive interministérielle du 29 novembre 2005 précitée. Cette directive doit désormais être déclinée dans les plans de secours, afin d'établir des

programmes locaux de mesures adaptés aux installations. L'ASN a maintenu son implication sur le sujet afin de contribuer à une meilleure appropriation et restitution des mesures de radioactivité effectuées par les différents acteurs (exploitants, SDIS, IRSN…). Ces travaux ont abouti à une circulaire du 12 octobre 2010 du ministre en charge de l'intérieur relative à l'élaboration d'un programme directeur de mesures. Ce document a été adressé à toutes les préfectures pour leur permettre de rédiger un programme directeur de mesures spécifique destiné à être annexé au PPI.

Enfin, les exercices permettent d'améliorer les procédures existantes :

– les scénarios intègrent de plus en plus souvent une dimension sanitaire nécessitant la gestion de blessés, parfois contaminés, qu'il faut savoir prendre en charge et évacuer ;
– le test des modalités d'information entre les départements, voire les états riverains, d'une installation permet d'élargir la communication réciproque.

Le retour d'expérience des exercices d'urgence nucléaire et radiologique met aussi en lumière des actions ou des procédures qui doivent être améliorées. L'ensemble des acteurs intègre ces éléments et recherche activement des solutions. L'ASN réunit l'ensemble des acteurs deux fois par an pour tirer le bilan des bonnes pratiques et en dégager les axes d'amélioration.

4 PERSPECTIVES

En concertation avec les administrations et établissements publics concernés, l'ASN a piloté l'élaboration d'une circulaire annuelle relative aux exercices nationaux d'urgence nucléaire ou radiologique. En 2011, les objectifs retenus visent à tester l'interface sûreté/sécurité, la mise en œuvre d'une évacuation réelle des populations, les actions de protection de la population à mener à la sortie de la phase d'urgence et l'intégration d'une communication importante vers la population. Il est également prévu de pratiquer des exercices dont le séisme ou l'incendie majeur seraient l'initiateur ainsi qu'un accident mineur dont la gravité ne fait pas apparaître immédiatement la nécessité de mettre en œuvre le PPI.

L'ASN poursuivra ses travaux visant à renforcer sa doctrine en matière de maîtrise de l'urbanisation autour des installations nucléaires de base. L'ASN souhaite mieux informer les collectivités du risque généré par les installations nucléaires afin qu'il soit mieux pris en compte dans la stratégie de développement des communes. Cette action d'information doit être menée de façon cohérente et systématique pour toutes les installations dotées d'un PPI. À plus long terme, l'ASN souhaite mettre en œuvre des servitudes d'utilité publique visant à limiter l'urbanisation et donc les conséquences d'un accident survenant sur une installation.

Dans le domaine du post-accidentel, le séminaire international CODIRPA, prévu en mai 2011, permettra de dresser un bilan de l'ensemble des travaux engagés. La publication attendue du guide de sortie de la phase d'urgence et des lignes directrices de gestion des phases de transition et de long terme sera accompagnée d'une réflexion sur le programme de travail futur dans le domaine post-accidentel et sur l'évolution en conséquence de l'organisation actuelle du CODIRPA, qui aura rempli sa mission.

L'INFORMATION DU PUBLIC ET LA TRANSPARENCE

1 DÉVELOPPER LES RELATIONS ENTRE L'ASN ET LE PUBLIC 163

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 de l'ASN, *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 Autres publications 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 L'ASN et le public institutionnel

2 RENFORCER LE DROIT À L'INFORMATION EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION 174

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 des publics sur les projets

2|2|1 Les procédures de consultation du public

2|2|2 Développer la concertation avec le public

2|3 Les Commissions locales d'information (CLI) et l'Association nationale des commissions et comités locaux d'informations (ANCCLI)

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 : l'Association nationale des commissions et comités locaux d'information (ANCCLI)

2|4 Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN)

2|5 L'information délivrée par les autres acteurs

2|5|1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

Sélection de sites internet des différents acteurs intéressés

3 PERSPECTIVES 184

CHAPITRE 6

La 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 1er). L'ASN est porteuse de l'application des dispositions de la loi TSN, notamment celle relative à la transparence.

L'ASN renforce ses propres actions en matière de transparence par une communication active envers le grand public, les médias, le public institutionnel et les professionnels.

Elle veille à l'application de la loi TSN par les parties prenantes. 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 développe dans ses actions de contrôle des exploitants nucléaires le respect des obligations de transparence prévues par la loi TSN. Ceux-ci doivent désormais 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 prises par eux pour prévenir ou réduire ces risques.

L'ASN présente chaque année au Parlement son *Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*. Des échanges avec ses publics institutionnels, parlementaires, élus locaux, lui permettent d'être plus efficace dans l'exercice de ses missions et de mettre en œuvre l'indépendance que la loi TSN lui a donnée.

1 DÉVELOPPER LES RELATIONS ENTRE L'ASN ET LE PUBLIC

1|1 De l'information du public à la transparence

Informer le public en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est l'une des missions fondamentales de l'ASN. Pour remplir cette mission, l'ASN s'attache à faire évoluer ses modes d'action et ses supports d'information pour répondre aux attentes du grand public comme du public professionnel.

Depuis 2002, l'ASN publie les lettres de suite de toutes les inspections réalisées dans les installations nucléaires de base (INB). Depuis 2008, l'ASN a étendu cette publication aux lettres de suite d'inspection de radiothérapie et, depuis le mois d'avril 2010, aux lettres de suite d'inspection du nucléaire de proximité. Le nucléaire de proximité comprend les secteurs de l'industrie (fournisseurs de sources médicales ou non médicales) et de la recherche et l'ensemble du secteur médical (radiothérapie et curiethérapie ; radiologie classique et radiologie interventionnelle ; médecine nucléaire, etc.). Ainsi, chaque année, l'ASN rend disponibles sur son site Internet plus de 1 300 lettres de suite d'inspection pour l'ensemble des activités qu'elle contrôle.

Depuis le 1er octobre 2008, l'ASN rend également accessibles au public sur son site les avis et recommandations des Groupes permanents d'experts placés auprès d'elle.

Dans sa démarche de transparence et d'information des publics, l'ASN souhaite associer plus largement le public à son processus de prise de décision et expliquer ses décisions. Elle développe à ce titre les consultations du public via son site Internet. Treize consultations ont ainsi été mises en ligne en 2010 (voir également point 2|2 de ce chapitre ainsi que le chapitre 3).

1|2 Les supports d'information de l'ASN

Convaincue de la nécessité d'agir en toute transparence, en délivrant 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 accessible à ses différents publics.

Cette volonté de l'ASN d'informer sous de nouvelles formes et en direction de nouveaux publics s'est traduite en avril 2009 par la création d'une lettre institutionnelle, *la Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire,* diffusée à 1 800 exemplaires, en octobre 2009 par la nouvelle version de son site Internet *www.asn.fr* et en novembre 2009 par une refonte de sa revue *Contrôle*.

En avril 2010, l'ASN a lancé son journal interne *Transparence* diffusé parallèlement à un public externe.

L'ASN dispose désormais d'une palette de publications complète pour informer les publics sur tous les aspects de ses missions et sur ses positions sur les sujets stratégiques.

1|2|1 Le site Internet de l'ASN, *www.asn.fr*

Aujourd'hui principal outil 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 sont informés sur des sujets aussi variés que les installations nucléaires, la radiothérapie, les déchets radioactifs, le radon, la gestion des situations d'urgence, les utilisations industrielles des rayonnements ionisants, etc.

Le site donne accès à une base documentaire unique sur la vie des installations. Il a connu une refonte complète de son ergonomie et de son graphisme en 2009. Celle-ci s'est traduite par une navigation simplifiée (par rubriques, par secteurs d'activité,…), un accès aux données amélioré et un téléchargement optimisé des informations ou publications sélectionnées.

En 2010, le site Internet s'est enrichi d'un nouveau secteur d'activités « Déchets/Installations en démantèlement » et de nouvelles rubriques telles que les pages consacrées au Comité scientifique, à la stratégie et à la doctrine de l'ASN. Plusieurs dossiers dont « les sites pollués au radium et par d'autres substances radioactives » ainsi que le Livre Blanc du Tritium ont été mis en ligne. En complément de la mise à jour de l'ensemble des pages régionales, les bilans 2009 issus du rapport annuel de l'ASN ont été intégrés pour chaque division. L'ASN relaie également sur son site, dans la rubrique « Groupes permanents d'experts (GPE) », les synthèses de rapports de l'IRSN présentés devant les GPE ainsi que les avis que les GPE lui ont transmis en tant qu'appui technique.

Enfin, pour participer au débat sur la thématique de la sûreté nucléaire, une consultation du public a été lancée en mai 2010 sur « la refonte de la réglementation générale des installations nucléaires de base (INB) » et se poursuivra jusqu'en 2011.

Des flux RSS sont disponibles pour suivre en temps réel l'intégration de nouvelles actualités et la mise à jour du *Bulletin officiel de l'ASN*. Le site participe, depuis le printemps 2010, à des réseaux sociaux tels que Facebook, Twitter ou encore Dailymotion.

En 2010, plus de 300 000 internautes ont consulté près de 2 millions de pages.

Le site existe également en version anglaise : *www.french-nuclear-safety.fr*. Dans cette version, de nouvelles rubriques ont été développées en 2010 : le Comité scientifique, la stratégie et la doctrine de l'ASN. Enfin, plusieurs numéros de la revue *Contrôle* ont été intégralement traduits et mis à disposition en ligne.

1|2|2 La *Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*

Depuis 2009, l'ASN a complété son offre éditoriale à destination de son public institutionnel (parlementaires, élus locaux, hauts fonctionnaires, associations, CLI, exploitants ou journalistes) en lançant La *Lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire*. D'un format d'une page recto verso, cette lettre permet, d'une part, de développer certains sujets de fond dans la rubrique « Enjeu », et d'autre part, du fait de sa périodicité, de diffuser toutes les nouvelles brèves d'actualité. Avec dix numéros par an, elle propose ainsi des rubriques régulières consacrées aux décisions et aux actions de l'ASN, à l'actualité des secteurs contrôlés. Elle oriente le lecteur vers les autres publications de l'ASN pour approfondir sa compréhension du sujet.

Adressée mensuellement à 1 800 destinataires par voie postale, elle est également, depuis 2010, disponible en version électronique consultable et téléchargeable sur *www.asn.fr* ou envoyée par courrier électronique sur abonnement.

1|2|3 La revue *Contrôle*

L'ASN publie quatre fois par an la revue *Contrôle*, 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 des pays avec lesquels l'ASN a des relations suivies).

Contrôle est composé d'un dossier de fond sur un thème spécifique concernant la sûreté nucléaire ou la radioprotection, intitulé « Les dossiers de *Contrôle* », et d'une partie d'actualités « L'Essentiel » qui rend compte des activités de l'ASN, en particulier dans les régions.

Le dossier présente différentes approches d'un même sujet, aidant ainsi le lecteur à se forger sa propre opinion. Il expose le



Couvertures des numéros de la revue *Contrôle* parus en 2010

point de vue de l'ASN sur le sujet traité et donne la parole à différents acteurs : exploitants, administrations, experts, associations de protection de l'environnement, journalistes… Les homologues étrangers de l'ASN sont également sollicités et un article est régulièrement consacré à un exemple dans un autre secteur d'activité que le nucléaire. Dans la partie « L'Essentiel », la revue présente des extraits de communiqués de presse et notes d'informations, les synthèses des lettres de suite d'inspection et des avis d'incidents ainsi que l'action régionale de l'ASN.

Contrôle a traité en 2010 les sujets suivants :
– Le contrôle des équipements sous pression des réacteurs nucléaires (n° 186 - février) ;
– Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2009 : extraits (n° 187 - avril) ;
– La surveillance de la radioactivité de l'environnement (n° 188 - juillet) ;
– La construction du pôle européen de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (n° 189 - novembre).

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 un document de référence qui informe sur l'état des activités contrôlées par l'ASN dans ces deux domaines. Il permet d'élargir le champ de la réflexion aux projets et perspectives sur des sujets d'actualité ou à enjeux au niveau national et régional.

Dans le cadre de la loi TSN, 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 près 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, …

Les publications de l'ASN sont consultables et téléchargeables sur www.asn.fr. Elles sont également à disposition au Centre d'information et de documentation du public de l'ASN. Toute publication peut être envoyée gratuitement sur demande à l'adresse suivante : ASN Publications, 6, place du colonel Bourgoin, 75572 Paris Cedex 12.

1|2|5 Autres publications de l'ASN

En 2010, l'ASN a complété son dispositif de communication interne par une publication écrite destinée plus particulièrement à l'ensemble de ses collaborateurs. Sorti pour la première fois en avril 2010, ce nouveau magazine, appelé *Transparence* et publié trois fois par an, s'adresse prioritairement aux publics internes de l'ASN. Il a vocation à proposer un décryptage pédagogique des missions de l'ASN, de ses activités, de ses métiers et de son organisation interne. Sa diffusion se fait par ailleurs auprès de publics externes ciblés tels que les partenaires opérationnels, les CLI ou encore les parlementaires, les écoles d'ingénieurs.

Autre support de communication, *le Rapport d'activité annuel 2009* a été publié au cours du deuxième trimestre 2010. Destiné à l'ensemble des agents de l'ASN et publié une fois par an, il peut être 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.

1|3 Les publics de l'ASN

1|3|1 L'ASN et le grand public

La sûreté nucléaire et la radioprotection ne sont pas uniquement une affaire de spécialistes et 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.

L'ASN souhaite aller au-delà, en associant plus largement le public aux réflexions sur les enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, mais aussi à ses propres décisions. L'ASN entend donc susciter et participer à des débats avec le public.

Les actions de l'ASN à destination du grand public

a) Les plaquettes de présentation de l'ASN et de ses divisions territoriales

La plaquette de présentation de l'ASN présente le statut de l'ASN, son organisation, ses missions. Elle est disponible en anglais.

Les plaquettes de présentation des onze divisions territoriales de l'ASN présentent le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions placées sous la responsabilité de chacun des délégués territoriaux de l'ASN et la contribution des divisions à l'information du public.

Ces plaquettes sont largement diffusées aux administrations et aux parties prenantes (CLI, exploitants, professionnels, associations de protection de l'environnement, médias…) de l'ASN.

b) Les fiches d'information

Les fiches d'information de l'ASN proposent une information synthétique et pédagogique sur les grands thèmes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Elles sont diffusées auprès du grand public et du monde de l'éducation. Ces fiches sont disponibles sur les sites des expositions et colloques auxquels l'ASN participe et mises à la disposition de différents relais tels que les CLI et les centres de documentation pédagogique.

La collection des fiches d'information :
« 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 » ;



La collection des fiches d'information de l'ASN

« Le cycle français du combustible nucléaire » ;
« Les situations d'urgence nucléaire » (fiche réactualisée en 2010) ;
« Le radon ».

c) Le Centre d'information et de documentation du public

Depuis 2004, le Centre d'information et de documentation du public accueille les visiteurs dans les locaux parisiens de l'ASN, et assure la gestion des sollicitations des différents publics : particuliers, professionnels, étudiants, associations, …

Il propose la consultation de plus de 3 000 documents relatifs aux domaines de la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Le centre offre la possibilité de consulter sur place des documents administratifs originaux tels que les dossiers d'enquête publique, des études d'impact ainsi que les rapports annuels des exploitants traitant, en application de l'article 21 de la loi TSN, 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, IRSN et autres experts techniques, sociétés savantes de radiologie et de radioprotection, associations professionnelles et associations de protection de l'environnement, …).

En 2010, le Centre d'information et de documentation du public de l'ASN a répondu à plus de 2 000 sollicitations émanant de publics variés. Ces sollicitations concernaient des demandes de transmission de documents administratifs, d'envoi de publications, de recherches documentaires, de prises de position sur des sujets à enjeu.

d) L'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »

L'ASN et l'IRSN organisent une exposition itinérante dans les régions, permettant plus particulièrement aux élèves et au grand public de s'informer de manière simple, attrayante et directe sur l'évaluation et la maîtrise des risques liés à l'utilisation du nucléaire et sur les moyens de contrôle correspondants. Chaque année, plusieurs villes accueillent pour plusieurs semaines cette exposition de 250 m².

Les divisions territoriales apportent leur concours aux animations, aux conférences et à la diffusion de l'information auprès des élus, de la presse locale et du grand public.

En 2010, après une présentation à Cherbourg, l'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle » s'est installée à Épinal puis à Saint-Étienne. Elle a reçu près de 2 200 visiteurs. Les six conférences thématiques associées à l'exposition ont, cette année, accueilli près de 350 participants. Afin d'optimiser son dispositif événementiel grand public, l'ASN, en lien avec l'IRSN, a décidé de mener une étude sur ce sujet en 2011.

e) L'information sur la quatrième campagne de distribution de comprimés d'iode

La quatrième campagne de distribution de comprimés d'iode stable autour des centrales nucléaires EDF s'est déroulée entre juin 2009 et le premier trimestre 2010. Elle a concerné environ 500 000 personnes situées dans un rayon de 10 kilomètres autour des 19 centrales nucléaires françaises. Elle a fait l'objet d'un effort particulier en matière d'information des populations : courrier nominatif à chaque foyer concerné, relations presse nationales et locales, documents d'information pédagogiques (dépliants, affiches, site Internet spécifique *www.distribution-iode.com*). Au plan national, 88 % des personnes interrogées ont entendu parler de cette campagne, 49,2 % des citoyens ont retiré des boîtes de comprimés à la pharmacie et plus de 338 000 boîtes ont été délivrées. Cette première phase a été complétée par un envoi postal aux personnes n'ayant pas retiré leurs comprimés en pharmacie. Le taux de couverture final avoisine donc les 100 %. Une étude quantitative réalisée en novembre 2010 permettra de tirer les enseignements majeurs et de faire le point sur la perception par les populations du risque nucléaire (voir également le chapitre 5).

1|3|2 L'ASN et les professionnels

Les relations de l'ASN avec le public professionnel visent à renforcer la connaissance de la réglementation et la culture de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans ses dimensions techniques, organisationnelles et humaines.

Au-delà de ses contacts professionnels avec les grands exploitants nucléaires, l'ASN développe les relations avec les acteurs des secteurs du transport de matière radioactive et des utilisateurs de rayonnements ionisants de la santé.

L'ASN sensibilise également les acteurs de l'industrie et de la recherche aux risques importants associés aux gammagraphes et aux problématiques de vol et de perte de sources.

En complément du site *www.asn.fr*, l'ASN élabore des publications qui leur sont spécifiquement consacrées et organise ou participe à de nombreux colloques, séminaires ou rencontres.

a) Les publications à destination des professionnels

L'ASN élabore des publications à destination des professionnels pour expliciter la réglementation et en favoriser l'application.

Dans le domaine médical, l'année 2010 a été marquée par une réflexion conjointe avec les sociétés savantes de la radiothérapie (SFRO / SFPM / AFPPE) ainsi que la HAS, l'AFSSAPS et l'InVS sur les modalités de retour d'expérience des déclarations d'événements significatifs à destination des professionnels de santé. Dans ce cadre, un bulletin semestriel a été préparé, visant à valoriser la démarche de progrès et de partage d'expérience engagée par les centres de radiothérapie au bénéfice de la sécurité des soins.

Par ailleurs, le deuxième bilan portant sur les événements significatifs de radioprotection et concernant des patients soumis à une procédure de radiothérapie externe et les signalements de matériovigilance concernant les dispositifs de radiothérapie (appareils et logiciels) déclarés entre le 30 juin 2008 et le 30 juin 2010 a été publié conjointement par l'ASN et l'AFSSAPS. Il est disponible sur les sites Internet respectifs.

D'autres supports ont été édités à l'occasion des salons professionnels médicaux :
– la plaquette dédiée à l'assurance de la qualité en radiothérapie a été actualisée à l'occasion du Congrès national de la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) du 6 au 8 octobre 2010 ;
– l'édition 2010 du guide réglementaire sur les dispositions de radioprotection applicables en radiologie médicale et dentaire a été diffusée aux Journées françaises de radiologie à Paris (22-26 octobre 2010).

Sur la thématique du transport de matières radioactives, une enquête menée en 2009 par les divisions de l'ASN auprès des expéditeurs, transporteurs et utilisateurs de sources a mis en évidence des lacunes dans la connaissance de la réglementation applicable.

Tableau 1 : les guides de l'ASN

Titre	Version du
Guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives	21/10/2005
Guide relatif aux exigences réglementaires applicables au transport des matières radioactives en zone aéroportuaire	01/02/2006
Guide relatif à l'arrêté du 31/12/99. Thème incendie	01/04/2006
Guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde	12/02/2008
Recommandations pour la rédaction des rapports annuels d'information du public relatifs aux installations nucléaires de base	05/12/2008
Auto-évaluation des risques encourus par les patients en radiothérapie externe	15/10/2008
Management de la sécurité et de la qualité des soins de radiothérapie	15/10/2008
Guide du requérant relatif aux demandes d'approbation d'expédition et d'agrément des modèles de colis ou de matières radioactives à usage civil transportés sur la voie publique	07/04/2009
Évaluation de la conformité des équipements sous pression nucléaires	31/03/2009
Événement significatif de radioprotection patient en radiothérapie : déclaration et classement sur l'échelle ASN-SFRO	28/09/2010
Réalisation des études de dangers dans les infrastructures de transport concernées par le transport de matières radioactives	30/09/2010

Une plaquette a été diffusée aux professionnels pour présenter de façon synthétique les grands principes réglementaires sur le transport de matières radioactives.

• La collection des guides de l'ASN

La meilleure compréhension de la réglementation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection par les professionnels est un des objectifs de l'ASN. La collection des « guides de l'ASN » s'inscrit dans cette démarche d'accompagnement pédagogique. Ces supports externes, à caractère non prescriptif, affirment la doctrine de l'ASN, posent les recommandations, proposent les modalités pour atteindre les objectifs fixés par les textes, partagent les méthodes et bonnes pratiques issues du retour d'expérience.



Réunion d'échanges organisée par la division de Marseille sur la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires du sud-est de la France – Février 2010

En 2010, dans un contexte d'évolution réglementaire, la collection des guides de l'ASN s'est considérablement étoffée avec des guides dans le domaine médical, transport, nucléaire.

b) Les colloques professionnels

L'ASN développe également ses relations avec les professionnels au cours des colloques qu'elle organise ou à travers sa participation à des événements organisés par les professionnels.

Ces événements sont aussi l'occasion pour l'ASN d'échanger avec ses homologues étrangers.

• Les rencontres régionales organisées par les divisions de l'ASN

Plusieurs échanges ont été organisés par les divisions de l'ASN avec les publics professionnels.

Dans le domaine de la santé, les divisions de Paris (12 avril), Marseille (19 novembre) et Nantes (16 décembre) ont organisé des rencontres avec des professionnels de la radiothérapie pour le partage d'expérience sur la sécurisation des traitements et le bilan des contrôles de l'ASN dans ce domaine.

Dans le domaine industriel, la division de Lyon a réuni le 10 février les professionnels de la radiographie industrielle des régions Rhône-Alpes et Auvergne pour signer une charte de bonnes pratiques.

Les divisions de Lyon (4 février), Douai (16 juin) et Marseille (30 septembre) ont rencontré les transporteurs, les établissements de santé, les utilisateurs de gammagraphes et de gammadensimètres lors de journées d'information et de sensibilisation à la réglementation relative au transport de matières radioactives.

Dans le prolongement de la commémoration du séisme de Provence de 1909, la division de Marseille a organisé deux réunions d'échanges sur la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires du sud-est de la France, la première, le 4 février, consacrée au site de Cadarache, la seconde, le 7 décembre, à Marcoule.

La participation de l'ASN aux colloques et rendez-vous professionnels

L'ASN a participé à des congrès médicaux à caractère scientifique, organisés notamment par des sociétés savantes du domaine médical : Société française de radioprotection (SFRP), Société française de radiologie (SFR), Société française de physique médicale (SFPM), Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), Société internationale de radiobiologie de langue française (SIRLaF), Association pour les techniques et les sciences en radioprotection (ATSR), Association française du personnel paramédical d'électroradiologie (AFPPE).

L'ASN a ainsi pu poursuivre ses échanges avec les professionnels sur l'évolution des modalités du contrôle de la radioprotection ou de son cadre réglementaire et répondre à des questions spécifiques.

En complément des interventions de l'ASN lors de ces événements, des stands ASN ont été installés, notamment :
– au Congrès national de la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) (6-8 octobre 2010) où a été signée le 8 octobre la première convention entre l'ASN et la SFRO ;
– aux Journées françaises de radiologie à Paris (22-26 octobre 2010) où le président de l'ASN, André-Claude Lacoste, a tenu une conférence sur le thème « constats et perspectives en radiologie » le 24 octobre ;
– aux journées PCR (9-10 décembre 2010), l'ASN soutenant activement les réseaux de Personnes compétentes en radioprotection.

D'autres interventions de l'ASN ont eu lieu lors d'événements régionaux :
– les 5es rencontres du Val-de-Loire (18 juin 2010) sur le thème des crues et étiages ont permis d'évoquer la problématique le refroidissement des réacteurs ;
– l'ASN est intervenue aux Assises nationales du risque (21 octobre 2010) sur les thèmes du post-accidentel, de la maîtrise de l'urbanisation autour des INB et de la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires. Ces assises sont organisées tous les deux ans par la DREAL du Nord

Pas-de-Calais et l'Association nationale des risques technologiques, sous l'égide du ministère du Développement durable (MEDDTL).

Plus généralement, les divisions de l'ASN sont intervenues dans des réunions professionnelles telles que les séminaires régionaux de l'Union régionale des médecins libéraux et aux assemblées régionales des professionnels de santé (radiothérapeutes, radiophysiciens, radiologues, oncologues, chirurgiens-dentistes, stomatologues…) ou lors de stages professionnels de formation continue, notamment pour les ingénieurs biomédicaux ou les manipulateurs en radiologie et pour les Personnes compétentes en radioprotection (PCR) au sens de la réglementation.

Ces interventions et cette présence, tant nationales que régionales, contribuent à mieux informer les professionnels, à renforcer les relations avec eux, notamment dans le secteur du nucléaire de proximité, afin d'améliorer la mise en œuvre des principes de sûreté et de radioprotection.

- La contribution de l'ASN à l'amélioration de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à l'international

En 2010, l'ASN a soutenu les initiatives de l'AIEA pour faire progresser à l'international la culture de la sûreté nucléaire.

Du 7 au 9 juin 2010, l'ASN a contribué avec la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) et l'ANDRA à l'organisation du séminaire de l'AIEA sur la gestion des déchets radioactifs. 110 participants issus de plus de 50 pays se sont réunis à Paris pour échanger sur la responsabilité de l'État, l'indépendance et les missions des organismes nationaux, notamment en matière d'information des publics.

Lors de la conférence AIEA « *International conference on operational safety and performance of NPP's and fuel cycle facilities* » à Vienne, du 21 au 25 juin 2010, l'ASN a présenté un poster sur le processus de prise en compte des événements significatifs de sûreté nucléaire et de radioprotection en France et pour valoriser quelques exemples de partage du retour d'expérience international.

1|3|3 L'ASN et les médias

a) Les relations avec la presse

Le service de presse de l'ASN est chargé de faire le lien avec les médias sur les activités de l'organisme et le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France. Cette action d'information est continue tout au long de l'année et prend un caractère plus soutenu lors des épisodes médiatiques.

Les relations presse de l'ASN contribuent au renforcement de la crédibilité et de la légitimité de l'organisme dans ses domaines de compétence.

Plusieurs actions tout au long de l'année ont permis à l'ASN d'informer les journalistes :

– plus de 30 points presse au plan national et régional ont contribué à l'explication de ses activités et des thématiques particulières ainsi qu'au rapprochement de l'ASN vers ses publics ;
– une vingtaine de communiqués, une centaine de notes d'informations et de nombreuses interviews ont permis à l'ASN de répondre aux interrogations des médias, de clarifier dans un but de transparence les aspects du contrôle du nucléaire en France.

À NOTER EN 2010

L'information sur le Réseau national de mesures (RNM) de la radioactivité de l'environnement

Créé par l'article R.1333-11 du code de la santé publique, le Réseau national de mesures (RNM) de la radioactivité de l'environnement a pour mission de contribuer à l'estimation des doses dues aux rayonnements ionisants auxquels la population est exposée du fait de l'ensemble des activités nucléaires et à l'information du public.

Pour répondre à cet objectif de transparence, le RNM a lancé le 2 février 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.

Pour le lancement du site Internet, une conférence de presse conjointe de l'ASN et de l'IRSN a été organisée à Paris, en présence des acteurs du RNM (pouvoirs publics, exploitants, associations, CLI…). Le RNM regroupe annuellement 200 000 mesures dont 120 000 sont effectuées par les exploitants.

L'ASN considère que l'ouverture du site Internet du RNM constitue 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. En 2010, l'ASN a conduit une étude des données transmises et a proposé une cinquantaine de règles plus précises de déclaration des résultats de mesures. Cette harmonisation des déclarations permettra une meilleure comparaison des données entre elles. Par ailleurs, l'ASN s'assurera que le site puisse s'enrichir progressivement 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.

En 2010, plus de 178 000 visiteurs se sont connectés au site Internet et près de 9 millions de pages ont été consultées. Après une pointe de consultation enregistrée lors du lancement du site, la fréquentation s'est stabilisée à 3 000 visites par mois. Le site a reçu un large écho à l'étranger : des internautes de plus de 20 pays différents se sont connectés au site.

En 2010, les médias ont interrogé l'ASN sur les questions d'actualité ou des sujets stratégiques : la sûreté quotidienne des installations nucléaires, le chantier de construction du réacteur EPR à Flamanville, l'incident de niveau 2 sur l'ATPu (Atelier de technologie du Plutonium) survenu en 2009 au site CEA de Cadarache, l'évaluation du contrôle-commande de l'EPR, la poursuite d'exploitation des centrales nucléaires, le niveau de sûreté des nouveaux réacteurs construits dans le monde. Certains de ces sujets ont donné lieu à des nombreuses sollicitations médiatiques.

Dans le domaine de la radioprotection des patients, le fonctionnement des centres de radiothérapie et les recommandations de l'ASN en matière d'amélioration de la qualité de la sécurité des traitements ont suscité l'intérêt des journalistes.

En 2010, l'ASN a également tenu des conférences de presse avec la participation d'autres institutions et des groupes de travail sur différents sujets :
– en février, le lancement du Réseau national de mesures (RNM) de la radioactivité de l'environnement a fait l'objet d'un point presse conjoint de l'ASN et de l'IRSN, en présence des acteurs et des associations faisant partie du RNM (voir l'encadré dédié dans ce chapitre ainsi que le chapitre 5) ;
– en juin, l'ASN a présenté avec le MEEDDM, le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). Ce Plan a résulté des échanges au sein d'un groupe de travail pluraliste (producteurs de déchets, représentants politiques et administratifs, organisations responsables de la gestion des déchets radioactifs, associations…) (voir également le chapitre 16) ;
– en juillet, l'ASN a présenté avec la contribution du Groupe de réflexion sur le tritium le Livre Blanc du Tritium faisant état des connaissances actuelles sur ce radioélément avec les recommandations formulées par les groupes de réflexion pluralistes sur le sujet. Le Livre Blanc du Tritium a été diffusé auprès des pouvoirs publics et des associations de protection de l'environnement, a fait l'objet d'une présentation aux médias et est disponible sur *http://livre-blanc-tritium.asn.fr* (voir également le chapitre 3) ;
– en septembre, l'ASN a participé avec le MEEDDM à la présentation du rapport du Groupe d'experts permanent (GEP) du Limousin sur la gestion des anciens sites miniers d'uranium en France.

L'ASN tient également des rendez-vous réguliers institutionnels avec les journalistes visant à présenter l'Autorité, son développement, ses priorités et orientations stratégiques :
– en janvier de chaque année, l'ASN présente ses vœux aux journalistes de la presse nationale et internationale ;
– début avril, lors de la présentation à l'OPECST et devant une vingtaine de journalistes de son *Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France*. La présentation du rapport 2009 à l'OPECST a eu lieu le 7 avril 2010. Celle de 2010 a eu lieu le 30 mars 2011.

Sur le plan local, les onze divisions territoriales présentent le rapport de l'ASN en organisant plusieurs conférences régionales (20 conférences de presse en 2010) et présentent le bilan de l'activité de chaque division et les problématiques locales.

La presse exprime son intérêt pour l'appréciation par l'ASN de l'état des installations nucléaires, le bilan des contrôles dans les services de radiologie, le statut et les moyens de sanction de l'ASN. Des reportages sur le terrain ont permis

À NOTER EN 2010

Le baromètre de l'ASN

En 2010, l'ASN a reconduit, en collaboration avec l'institut TNS SOFRES, le baromètre d'image et de connaissance de l'organisme lancé pour la première fois en 2005. Destiné à mesurer la connaissance de l'ASN ainsi que le niveau de satisfaction de deux échantillons de public 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.

La sixième vague de cette étude d'opinion a été réalisée en octobre et novembre 2010 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).

La progression de la connaissance de l'ASN qui avait été observée en 2007 et 2008, et qui était principalement liée au retentissement médiatique des incidents de l'été 2008 (SOCATRI), est en baisse auprès du grand public (- 3 points, 24 % des personnes interrogées). L'absence d'incidents marquants a eu un impact sur l'intérêt des populations pour les questions relatives au nucléaire, et ce malgré les efforts de l'ASN en matière d'information du public : une trentaine de conférences de presse au plan national et régional, une vingtaine de communiqués de presse sur des sujets divers, une centaine de notes d'informations publiées sur www.asn.fr. L'ASN reste toutefois spontanément identifiée comme étant l'organisme d'État chargé du contrôle du nucléaire en France.

En revanche, auprès du public averti, la connaissance de l'ASN est en hausse de 4 points atteignant 79 % de personnes qui connaissent le nom de l'ASN.

Interrogés sur le contenu des missions de l'ASN, les Français sont aussi nombreux que l'an dernier à connaître l'ASN comme l'organisme chargé du contrôle des installations et activités nucléaires en France (79 %, -1 point par rapport à 2009). Ce pourcentage s'élève à 92 % (-1 point) au sein du public averti qui confirme ainsi sa forte connaissance de cette mission de l'ASN.

L'identification de la mission de réglementation, qui avait nettement progressé en 2008, est en légère baisse : 12 % du grand public la citent (-3 points par rapport à 2009) et 30 % du public averti (-3 points).

La perception de la mission d'information, quant à elle, se maintient à un niveau équivalent à celui de l'année dernière auprès du grand public (7 %) et progresse auprès du public averti (20 %, +3 points).

aux médias d'appréhender les différentes étapes du travail de contrôle de l'ASN et d'informer sur les actions entreprises pour garantir la sécurité des traitements.

L'ASN entretient tout au long de l'année des relations avec les médias internationaux sur des sujets relatifs à la sûreté des installations nucléaires et répond à leurs sollicitations.

Enfin, les demandes de la presse professionnelle ont été en augmentation, notamment dans le domaine du contrôle des activités médicales.

b) L'ASN et les médias lors des situations d'urgence

La loi TSN confère une mission claire à l'ASN lors des situations d'urgence. Elle doit « informer le public de l'état de sûreté […] et des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs risques pour la santé des personnes et pour l'environnement » (article 4).

L'ASN doit en particulier être capable de répondre aux demandes des médias en cas d'événement nucléaire. Les exercices de crise qui sont organisés au rythme d'une dizaine par an intègrent, pour certains d'entre eux, une pression médiatique. Celle-ci, simulée par des journalistes, est 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 niveaux national et local.

En 2010, le service de presse de l'ASN a traité un événement mobilisant son centre d'urgence : le 27 février, la centrale nucléaire EDF du Blayais (Gironde) a déclenché son plan d'urgence interne de manière préventive pour faire face à une éventuelle inondation, la vitesse du vent étant supérieure aux critères de déclenchement de ce plan (voir également le chapitre 5).

c) La formation à la communication et aux relations avec les médias

Pour diffuser une information de qualité, claire et compréhensible, sans le recours à un vocabulaire technique, l'ASN propose à l'ensemble de ses personnels des formations adaptées à leurs différentes responsabilités, dans les domaines de la communication orale et écrite et de la gestion de crise. Dans un souci de mieux répondre aux demandes des journalistes et d'avoir un discours clair, les porte-parole de l'ASN sont notamment exercés à la prise de parole en public et à la communication envers les médias.

Une formation à la communication écrite (rédaction de notes d'information et de communiqués de presse) est assurée pour les inspecteurs de l'ASN.

1|3|4 L'ASN et le public institutionnel

L'action de l'ASN s'inscrit dans un paysage institutionnel qui comprend un grand nombre d'acteurs : élus, pouvoirs publics, Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).

Afin de rendre compte de son activité et de ses missions, l'ASN organise des échanges avec ces publics institutionnels et noue des relations avec les acteurs de l'État pour être plus efficace dans l'exercice de ses missions :

- en avril 2010, l'ASN a présenté son *Rapport annuel sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* à l'OPECST. L'ASN a été auditionnée par le comité d'évaluation et de contrôle des politiques publiques présidé par les députés René Dosière et Christian Vanneste ;
- en mai, l'ASN a été entendue par le président de la Commission de l'économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire du Sénat dans le cadre du projet de loi sur la nouvelle organisation du marché de l'électricité (Nome) ;
- en novembre, l'ASN a été entendue par l'OPECST sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) ;
- en décembre, l'ASN a participé aux 4es rencontres parlementaires sur le nucléaire français.

Au plan régional, le collège de l'ASN ou certains de ses membres a rencontré des députés et des sénateurs. Les échanges visaient notamment à l'amélioration de la transparence et du débat en matière nucléaire.

En 2011, l'ASN poursuivra le développement de ses relations avec ses publics institutionnels.

Les échelles de classement des incidents et accidents nucléaires et des événements en radioprotection dans le cadre de radiothérapies

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 CSSIN. L'ASN a joué un rôle essentiel dans la création, en 1991, de l'échelle internationale « INES » (International Nuclear 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 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 matières 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.

Tableau 2 : classement des événements significatifs sur l'échelle INES en 2010

Niveaux	Réacteur à eau sous pression	Autres installations nucléaires de base	Transports	Nucléaire de proximité	Total
3 et +	0	0	0	0	0
2	1	1	0	1	3
1	74	20	9	37	140
0	642	148	53	121	964
Total	**717**	**169**	**62**	**159**	**1107**

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 Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), elle a été testée sur une période de 12 mois. Après évaluation conjointe avec la SFRO et la Société française de physique médicale (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[5]), 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, 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.

L'indice de la radioactivité dans l'environnement

Depuis 2008, l'ASN pilote un groupe de travail pluraliste chargé de définir un indice de radioactivité de l'environnement comparable aux échelles de mesure de la pollution. Cet indice a vocation à être complémentaire de l'échelle INES de gravité des incidents ou accidents radiologiques, en informant sur les niveaux de radioactivité dans l'environnement indépendamment d'une situation survenant sur une installation nucléaire.

Les objectifs suivants ont été fixés :

- *qualifier l'information relative aux niveaux de radioactivité dans l'environnement, en permettant une mise en perspective de l'information avec une gradation en fonction des actions à mener en termes de protection des populations ;*
- *être rapidement déterminé à partir des mesures et estimations de la radioactivité ;*
- *être utilisable en tout lieu et en permanence, indépendamment d'une situation incidentelle ou accidentelle et des situations gérées par les plans d'urgence ; les travaux poursuivis en 2010 ont abouti à un projet qui sera expérimenté en 2011.*

5. CTCAE : *Cancer Therapy Evaluation Program*, Août 2006, *http://ctep.cancer.gov*

2 RENFORCER LE DROIT À L'INFORMATION EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

La loi TSN contient des dispositions très importantes en matière d'information des publics. Les activités nucléaires s'inscrivent désormais parmi les activités auxquelles la loi impose la transparence la plus grande.

La loi garantit notamment « *le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire* » (article 1er de la loi TSN).

Le droit à l'information 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 matières 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 visent notamment les exploitants soumis à son contrôle. Comme il s'agit de règles encore récentes dont la mise en œuvre peut susciter des interrogations, elle s'attache à permettre des 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

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, la loi TSN impose à tout exploitant d'INB d'établir chaque année un rapport sur sa situation et les actions qu'il mène en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

L'ASN a élaboré 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. Après une concertation approfondie avec les CLI, une nouvelle version du guide a été diffusée à la fin de l'année 2010.

Parallèlement, l'ASN procède chaque année à une analyse des rapports dont les principales conclusions sont résumées ci-après.



Exemples de rapports d'exploitants réalisés en application de l'article 21 de la loi TSN

Comme les années antérieures, 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 thèmes à traiter.

L'effort pour produire des supports adaptés au grand public a été poursuivi.

Si la mise en ligne sur Internet des rapports est désormais généralisée, il serait souhaitable que les versions antérieures des rapports demeurent.

Malgré les progrès constatés, on distingue toujours néanmoins des situations contrastées ; certains exploitants n'appliquent que partiellement les recommandations faites par l'ASN dans son guide.

De manière assez générale, les rapports se limitent au traitement des rubriques explicitement mentionnées dans la loi sans aborder les sujets connexes utiles pour que le public dispose d'une vision d'ensemble de l'impact du site. De nombreux rapports ne comportent pas ou pas assez d'orientations stratégiques, d'objectifs à long terme et de mises en perspective pluriannuelle.

En règle générale, les rapports ne comportent pas d'éléments qualitatifs et quantitatifs sur l'information du public (nombre de demandes, nature, délais de réponse, etc.).

Enfin, plus de pédagogie sur la transparence et le droit d'accès du public à l'information nucléaire (articles 19 et 21 de la loi TSN) serait appréciable.

L'ASN souhaite donc continuer la concertation avec les exploitants afin de partager les bonnes pratiques et suivre des axes de progrès.

Des améliorations possibles pour les prochaines années pourraient être l'adoption d'un titre commun pour les rapports et l'intégration de données sur les objectifs à long terme et les évolutions pluriannuelles.

L'ASN souhaiterait que les rapports annuels d'information du public remplacent progressivement d'autres rapports sur des sujets similaires qui sont prévus par la réglementation antérieure à la loi TSN. Cette simplification utile suppose cependant que ces rapports annuels d'information du public contiennent toujours toutes les informations nécessaires, ce qui n'apparaît pas être encore le cas.

De manière plus précise, les observations suivantes peuvent être faites sur les rapports établis par les principaux exploitants.

ANDRA

L'ASN considère que les rapports annuels d'information du public établis pour les deux centres de stockage exploités par l'ANDRA (CSM et CSFMA) répondent de mieux en mieux non seulement à la lettre mais aussi à l'esprit de l'article 21 de la loi TSN.

Ces rapports suivent assez généralement les recommandations du guide de l'ASN ; en particulier, ils appliquent le plan type recommandé par ce guide.

Ils disposent d'une charte graphique commune, nettement améliorée par rapport à l'année précédente, avec de nombreuses illustrations. Ils sont facilement lisibles par le grand public. Le rapport du CSM pourrait cependant être utilement complété par certaines explications générales figurant dans le rapport du CSFMA.

AREVA

Comme l'année passée, l'ASN constate que les rapports annuels d'information du public des installations du groupe AREVA sont facilement accessibles et compréhensibles. Les efforts d'homogénéisation notés pour 2008 ont été poursuivis ; le plan type recommandé par le guide de l'ASN est suivi, la charte graphique et le volume des documents sont homogénéisés et un chapitre est consacré à la communication et à l'information du public.

La question de l'accès aux informations demandées par le public pourrait encore cependant être davantage exposée. Les sujets liés aux transports pourraient aussi être mieux présentés.

D'une manière générale, il serait souhaitable de mieux mettre en perspective les données présentées et d'identifier des objectifs.

CEA

Les rapports annuels d'information du public sur les installations exploitées par le CEA ont globalement peu évolué par rapport à ceux relatifs à l'année 2008 : ils sont globalement de bons documents d'information à destination du grand public, traitant les rubriques mentionnées dans l'article 21 de la loi TSN. Le langage est compréhensible par le public et des éléments d'explication sont intégrés. Les rapports ont tous un même plan qui diffère cependant de celui recommandé par l'ASN.

Des efforts restent à faire pour dégager les tendances et performances des INB en mettant en perspective les différentes données, le retour d'expérience et les objectifs.

Les risques et nuisances non explicitement mentionnés dans l'article 21 de la loi TSN (risque microbiologique, bruits, odeurs…) ne sont jamais abordés alors qu'ils contribuent à l'impact global de l'installation.

Les actions en matière d'information du public commencent à être mentionnées mais de manière inégale.

EDF

Les rapports annuels d'information du public sur les installations nucléaires d'EDF satisfont, comme les années antérieures aux exigences de l'article 21 de la loi TSN. En outre, ces rapports, sauf celui relatif à la Base chaude opérationnelle du Tricastin, suivent globalement les recommandations du guide de l'ASN.

Ces rapports sont suffisamment clairs et organisés pour pouvoir être lisibles par le grand public même s'ils comportent toujours peu de graphiques ou de schémas.

Comme l'année précédente, des améliorations pourraient être apportées pour présenter de façon plus complète le site (organisation, fonctionnement de ses installations, installations classées pour la protection de l'environnement présentes sur le site), commenter systématiquement et mettre en perspective les données chiffrées, mieux exposer l'état des barrières de confinement notamment au regard des critères de sûreté,

mentionner l'ensemble des procédures administratives en cours, enrichir les informations relatives aux événements déclarés à l'ASN et formaliser la présentation en annexe des avis des CHSCT.

En résumé, si la qualité des rapports est maintenue par rapport à l'année antérieure, elle reste perfectible pour mieux atteindre l'objectif d'information du public.

Ces rapports sont disponibles au Centre d'information et de documentation du public de l'ASN.

2|1|2 L'accès aux informations détenues par les exploitants

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.

Auparavant, l'accès aux documents relatifs au nucléaire était réglementé par deux textes généraux s'appliquant aussi à d'autres domaines :

– la loi du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public, qui institue notamment une liberté d'accès aux documents administratifs : l'administration doit ainsi communiquer à qui en fait la demande tous les documents qu'elle détient.
– 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 dont elles disposent sur l'environnement.

Ces deux dispositifs d'accès aux documents et informations sont évidemment applicables au domaine nucléaire. Ils ont en commun de faire porter l'obligation de communication sur les autorités publiques ou les organismes qui agissent pour leur compte.

La loi TSN a profondément innové en créant un droit d'accès aux informations directement opposable aux exploitants. Ce sont eux qui doivent communiquer à toute personne qui en fait la demande les informations qu'ils détiennent, qu'ils les aient reçues ou établies, sur les risques liés à leur activité et sur les mesures de sûreté ou de radioprotection qu'ils ont prises pour prévenir ou réduire ces risques.

Ce dispositif est cohérent avec le principe de responsabilité première de l'exploitant : l'exploitant, premier responsable de la sûreté de son installation, est aussi le premier à devoir communiquer sur les risques créés par l'installation et les mesures qu'il prend pour les prévenir ou en limiter les conséquences.

Comme pour les autres droits d'accès évoqués plus haut, la loi TSN prévoit des dispositions pour protéger notamment la sécurité publique ou le secret industriel et commercial.

Les procédures encadrant ce droit sont similaires à celles qui sont applicables aux autres droits d'accès : 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, les tribunaux administratifs seraient amenés à juger de la communicabilité ou non de l'information.

Ce nouveau droit constitue une évolution majeure du cadre juridique de la transparence sur les activités nucléaires. Il n'existe pas d'équivalent, aujourd'hui, applicable à d'autres domaines.

Ce droit d'accès est en vigueur vis-à-vis des exploitants d'INB depuis la promulgation de la loi TSN. L'ASN a engagé une concertation en 2010 sur un projet d'extension de ce droit au transport des principaux colis radioactifs. Comme l'a souhaité le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, elle fera une proposition au Gouvernement à ce sujet au début de l'année 2011.

L'ASN suit l'application de ce nouveau droit. Les informations recueillies montrent qu'il est encore peu utilisé. Quelques organisations y ont cependant déjà eu recours, notamment vis-à-vis des installations du Cotentin, de la centrale de Chinon, de celle de Fessenheim ou du Centre de stockage de Soulaines. Il est également arrivé que l'ASN intervienne auprès d'exploitants qui avaient refusé la communication d'informations pour les inciter à avoir une interprétation moins extensive de la notion de secret protégé par la loi. L'ASN a en outre proposé à la CADA de lui fournir en tant que de besoin des avis techniques sur la communicabilité de documents faisant l'objet d'une saisine de cette commission. Mais, depuis l'entrée en vigueur de ce droit, la CADA n'a été saisie que d'un seul cas.

2|2 La consultation du public sur les projets

2|2|1 Les procédures de consultation du public

(voir également le chapitre 3)

La charte de l'environnement consacre le principe de participation selon lequel, d'une part, chacun a accès aux informations relatives à l'environnement, y compris aux activités et aux substances dangereuses et, d'autre part, le public est associé à l'élaboration des projets ayant une incidence importante sur l'environnement.

La loi TSN et son décret d'application du 2 novembre 2007 ont renforcé l'information et la consultation du public sur les procédures relatives aux INB. Ainsi, l'autorisation de création et l'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une INB font-ils dorénavant systématiquement l'objet d'une enquête publique. Ces autorisations sont également soumises à l'avis du Conseil général, des Conseils municipaux et de la Commission locale d'information (CLI). Les projets de prescriptions de l'ASN portant sur les prélèvements d'eau, les rejets ou les nuisances d'une INB sont aussi présentés à la CLI et au Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

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).

Pour que ce dispositif fonctionne bien, il faut évidemment que le public dispose d'une information aussi large que possible. Certaines restrictions à la communication sont légitimement prévues pour préserver la sécurité publique ou le secret industriel et commercial, mais l'ASN veille à ce que toute non communication soit effectivement justifiée.

2|2|2 Développer la concertation avec le public
(voir également le chapitre 3)

À la suite d'une proposition de l'ASN, le Gouvernement a fait voter une nouvelle disposition dans la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (loi « Grenelle 2 ») pour ajouter une consultation du public sur les projets d'augmentation des rejets d'une INB qui ne sont pas assez importants pour relever d'une enquête publique (article 243 de cette loi).

Par ailleurs, pour développer la participation de représentants du public au processus de décision, le collège de l'ASN a décidé, lorsqu'il examine certains dossiers importants relatifs à une INB, de proposer désormais à des représentants de la CLI de venir lui présenter les observations de leur commission.

Au-delà de l'application des procédures légales et réglementaires de consultation du public, l'ASN considère qu'il faut développer l'appropriation de certaines questions importantes par le public par des actions d'information et l'organisation de débats sous des formes appropriées. C'est ainsi qu'elle a organisé à Marseille (en février 2010) et à Avignon (en décembre 2010) des journées régionales d'échanges sur la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires du sud de la France ; ces journées ont suscité un grand intérêt.

2|3 Les Commissions locales d'information (CLI) et l'Association nationale des commissions et comités locaux d'informations (ANCCLI)

2|3|1 Les Commissions locales d'information (CLI) auprès des installations nucléaires de base

Le cadre de fonctionnement des CLI

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 Commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base.

La CLI, dont la création incombe au président du Conseil général, comprend 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.

La CLI est présidée par le président du Conseil général ou par un élu du département qu'il désigne à cet effet.

La CLI reçoit les informations nécessaires à sa mission de la part de l'exploitant, de l'ASN et des autres services de l'État. Elle peut 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 2010, l'ASN a consacré environ 600 000 euros aux CLI et à leur fédération. L'ASN a de nouveau proposé au Gouvernement 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 demi-douzaine) 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, avec l'accord des exploitants, des représentants de CLI à participer à des inspections.

Le soutien de l'ASN aux CLI comprend, outre un appui direct, des actions visant à leur créer un environnement favorable. Elle 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.

L'année 2010 a permis le quasi-achèvement de la mise en application des dispositions de la loi TSN avec la mise en place de nouvelles CLI pour des sites qui n'en étaient pas encore pourvus (centre nucléaire de Fontenay-aux-Roses, SICN à Veurey-Voroize, Réacteur universitaire de Strasbourg) et l'actualisation de la composition et des règles de fonctionnement des CLI existantes. Seul un site d'INB n'a toujours pas de CLI (IONISOS à Dagneux dans l'Ain) à la fin de 2010. Une CLI doit en outre être prochainement créée pour le site de COMURHEX à Malvesi (Aude) dont une partie de l'installation a été reclassée en INB (voir également le chapitre 16).

Il existe, à la fin 2010, 36 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).

L'activité des CLI

L'activité des CLI se manifeste par des réunions plénières, dont certaines sont ouvertes au public, et par le fonctionnement de commissions spécialisées.

Le rapport annuel d'information du public établi par l'exploitant a 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.

Neuf CLI ont répondu positivement en 2010 à la proposition de l'ASN d'accompagner une inspection.

Une dizaine de CLI ont été consultées sur des projets des exploitants en application des procédures du nouveau régime des INB. Un nombre voisin a fait effectuer des expertises comme le permet la loi TSN.

Environ la moitié des CLI disposent d'un site Internet en propre ou de pages sur le site de la collectivité qui les soutient. Une même proportion de CLI éditent une lettre d'information ou ont publié une plaquette d'information en 2010.

Des informations plus détaillées sur l'action de certaines CLI figurent au chapitre 8.

À NOTER EN 2010

22e conférence des Commissions locales d'information

La 22e conférence des Commissions locales d'information a rassemblé près de 180 participants le 8 décembre 2010 à Paris à l'initiative de l'ASN et en partenariat avec l'ANCCLI.

La mobilisation des CLI a été importante et diversifiée : 95 participants représentaient 33 CLI différentes.

Comme les années antérieures, la conférence a aussi réuni, autour des représentants des CLI, des membres du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (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 débattu de deux sujets faisant l'objet chacun d'une table ronde : la maîtrise de l'urbanisation autour des INB et le démantèlement des INB. En préambule, l'ASN et l'ANCCLI ont évoqué quelques sujets d'actualité et le président du HCTISN a présenté l'activité du Haut Comité en 2010.

La conférence a été précédée d'une « réunion inter CLI » organisée par l'ANCCLI qui a notamment permis un débat entre les représentants des CLI et l'ASN sur le financement des CLI et sur les questions de l'accès à l'expertise et de la montée en compétence.



Ouverture de la 22e conférence des CLI, le 8 décembre 2010 à Paris

2|3|2 La Fédération des Commissions locales d'information : l'Association nationale des commissions et comités locaux 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. L'Association nationale des commissions locales d'information, créée en 2000, a donc modifié ses statuts en octobre 2009 pour se mettre en conformité avec ces règles. Elle est devenue l'Association nationale des Comités et Commissions locales d'information (ANCCLI). Dans l'attente de la désignation des nouveaux représentants des CLI, une structure provisoire a dirigé l'association pendant l'année 2010. Le conseil d'administration et le bureau ont finalement pu être désignés lors de l'assemblée générale du 26 novembre 2010. M. Jean-Claude Delalonde, président de la CLI de Gravelines, a été renouvelé comme président de l'ANCCLI.

L'activité de l'ANCCLI en 2010

Sa structure transitoire n'a pas empêché l'ANCCLI d'être active en 2010.

Ainsi, elle s'est mobilisée pour répondre aux différentes questions des CLI d'ordre juridique, administratif, d'urbanisme, de communication...

En 2010, l'ANCCLI s'est prioritairement préoccupée de la question du financement des CLI : de nombreuses CLI ont saisi de cette question les parlementaires de leur région.

Les instances de l'ANCCLI

Malgré les profondes restructurations au sein des CLI, les groupes de travail de l'ANCCLI ont continué de fonctionner.

• Le Comité scientifique de l'ANCCLI
Il est composé d'experts de différents horizons indépendants et bénévoles.

L'année 2010 est pour le Comité scientifique celle de la publication de l'ouvrage « Le tritium - Actualité d'aujourd'hui et de demain » qui constitue une synthèse complète des connaissances actuelles sur le tritium, sa gestion, son impact sur l'environnement et sur l'homme.

Par ailleurs, le Comité scientifique a contribué aux travaux du groupe de réflexion pluraliste mis en place sur ce même thème par ASN et à la rédaction du Livre Blanc du Tritium (communication sur les effets biologiques et sanitaires du tritium).

Il a également contribué au dossier de la revue *Contrôle* n° 188 consacré à la surveillance de la radioactivité de l'environnement.

Le Comité scientifique a émis un avis sur divers documents et participé à divers groupes de travail et manifestations scientifiques.

Il s'est réuni cinq fois en 2010.

• Les groupes permanents et le comité consultatif de l'ANCCLI
L'ANCCLI dispose de trois « groupes permanents » :
– le Groupe permanent « Matières et Déchets Radioactifs » qui étudie notamment la notion de réversibilité (avantages/inconvénients d'un stockage profond irréversible/stockage réversible, le coût de la maintenance, comment assurer la mémoire des lieux de stockage à très long terme...) et le processus de recherche d'un site de stockage pour les déchets FAVL ;
– le Groupe permanent « Territoires - Post-accident nucléaire » qui a notamment participé à la création de la plateforme européenne NERIS afin de l'améliorer en fonction des attentes des CLI mais également de se tenir informé des nouveaux d'outils d'aide à la décision, des nouvelles méthodes d'échanges d'informations, de données ainsi que des processus de gouvernance participative mis en place dans la gestion des situations d'urgence et post-accidentelles au niveau international. Parallèlement l'ANCCLI a engagé, avec l'IRSN, une action pilote visant à élaborer en commun un outil cartographique permettant de croiser les données sur les conséquences environnementales et sanitaires de situations accidentelles nucléaires et les représentations cartographiques locales selon quelques scénarii choisis. Cet outil servirait essentiellement à faciliter la sensibilisation des acteurs du territoire et notamment les élus à la gestion post-accidentelle.
– le Groupe permanent « EPR » qui a travaillé notamment sur le suivi du chantier EPR à Flamanville.

L'ANCCLI bénéficie aussi d'un « comité consultatif » qui a discuté en 2010 des orientations à venir pour la nouvelle fédération.

Ces divers groupes de travail se sont réunis dix fois en 2010.

• Le Club des chargés de mission de l'ANCCLI
En 2010, l'ANCCLI a créé un Club des chargés de mission des CLI pour créer une dynamique entre les animateurs et les techniciens des CLI et partager les diverses expériences, les avancées, les difficultés rencontrées par chacune d'entre elles afin de mutualiser les réflexions et les travaux.

Outre les questions de financements, de communication, de procédure d'informations, ce groupe a mené un travail de réflexion sur le nouveau site Internet de l'ANCCLI qui sera très prochainement mis en ligne.

Ce groupe s'est réuni six fois en 2010.

Les 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…).

L'ANCCLI a conclu une convention de coopération avec l'IRSN dans le cadre de laquelle elle mène de nombreuses actions. Par exemple, le groupe de travail « impact sanitaire ANCCLI/InVS/IRSN », mis en place en 2008, finalise un guide destiné aux CLI « Évaluer le risque sanitaire des populations vivant à proximité des installations nucléaires : apports et limites des outils d'analyse sanitaire, en fonction de situations concrètes ».

Au plan européen, l'ANCCLI a été consultée par la Commission européenne sur son projet de directive « Déchets ».

Depuis le début de la mise en place du Forum sur l'énergie Nucléaire (ENEF), en 2007, l'ANCCLI participe activement

aux réunions du groupe de travail (GT) Transparence mis en place suite au premier forum.

• La démarche ACN initiée par l'ANCCLI

Aarhus Convention and Nuclear (ACN) est une initiative lancée par l'ANCCLI et la Commission européenne en 2008 visant à progresser dans la mise en œuvre pratique de la Convention d'Aarhus dans le domaine nucléaire. Après un atelier européen inaugural réunissant une centaine de participants d'une quinzaine d'États membres en juin 2009, des tables rondes nationales se sont mises en place dans une dizaine de pays.

La table ronde française, sous l'égide du HCTSIN et de l'ANCCLI proposera des recommandations sur les thèmes suivants : processus de sélection de site pour les déchets FAVL, accès du public à l'information et participation à la prise de décision, quelle montée en compétence et quel accès à l'expertise pour une vraie participation.

Le Secrétariat de la convention d'Aarhus a accepté de co-organiser la conférence finale de la démarche ACN qui devrait se tenir en début d'année 2012, sous la double égide de l'Union européenne et de la Convention d'Aarhus. C'est la première fois qu'un événement commun entre ces deux institutions sera organisé.

Dans le cadre de la démarche ACN, l'ANCCLI a participé à la première réunion de la table ronde nationale bulgare en octobre 2010 à Sofia.

La participation aux manifestations

Enfin, l'ANCCLI est intervenue lors de diverses manifestations en 2010 : rencontres de l'Association « Décider ensemble : expertise partagée et décisions : quels modes de gouvernance ? », colloque international sur l'accès au nucléaire civil organisé par le Gouvernement, journées de la SFRP, réunion du groupe miroir national du GT « Préparation de nouvelles recommandations de la CIPR dans le domaine du stockage géologique des déchets radioactifs à vie longue », journée de formation de l'Institut pour une culture de sécurité industrielle (ICSI) sur les risques industriels, …

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 par M. Henri Revol, ancien sénateur de la Côte-d'Or et ancien président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (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 choisies en raison de leur compétence scientifique, technique, économique ou sociale, ou en matière d'information et de communication, dont trois désignées 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'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire et quatre représentants des ministères intéressés.

Le président du Haut Comité est nommé par décret parmi les parlementaires, les représentants des Commissions locales d'information et les personnalités choisies en raison de leur compétence.

Le HCTISN a tenu quatre réunions plénières en 2010 et fait fonctionner plusieurs groupes de travail.

Il a notamment rédigé un rapport sur « La transparence de la gestion des matières et des déchets nucléaires produits aux différents stades du cycle du combustible » en réponse à une saisine du ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer et de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. Ce rapport, préparé par un groupe de travail animé par M. Claude Gatignol, député de la Manche et membre du Haut Comité, a été remis au ministre d'État et à l'OPECST en juillet 2010 (la réunion à l'OPECST a été ouverte à la presse).

Le Haut Comité a poursuivi ses travaux sur le thème « Transparence et secret » et sur la mise en place d'un portail sur Internet pour l'information sur le nucléaire. Il a évoqué à plusieurs reprises des questions liées aux déchets (présentation du PNGMDR, processus du choix du site de stockage FAVL, situation des anciennes mines d'uranium, …). Il a aussi pu discuter des aspects du plan « cancer » concernant la radioprotection, des réflexions sur la stratégie de surveillance de l'environnement, …

Lors de ses séances plénières, le Haut Comité s'est également intéressé à diverses questions d'actualité en conviant les principaux acteurs à effectuer des présentations.

Les éléments présentés et discutés lors des réunions du HCTISN sont consultables sur son site Internet, *www.hctisn.fr*.

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'information délivrée par les autres acteurs

La sûreté nucléaire et la radioprotection sont des domaines complexes dans lesquels de nombreux acteurs interviennent à des titres spécifiques.

Compte tenu de la diversité des informations disponibles, le public peut se forger sa propre opinion en consultant notamment les sites Internet des principaux organismes intéressés. Les informations qu'ils diffusent sont de nature variée, de la plus générale à la plus scientifique, de la plus « grand public » à la plus professionnelle.

2|5|1 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

L'IRSN (voir chapitre 2, point 2|5|1) rend compte de ses activités dans un rapport annuel, qu'il communique officiellement à ses ministres de tutelle, ainsi qu'au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), au Haut conseil de la santé publique (HCSP) et au Conseil d'orientation sur les conditions de travail (COCT).

La version 2009 de ce rapport d'activité est disponible en français et en anglais sur le site Internet de l'IRSN et peut être adressée sur demande, en format papier (VF) et/ou CD-Rom (VA), à la direction de la communication de l'Institut (IRSN, BP 17, 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex).

Conformément à son décret de création, l'IRSN a rendu publics les résultats de ses programmes de recherche et développement, à l'exclusion de ceux qui relèvent de la défense.

L'IRSN met en œuvre une politique d'information et de communication en cohérence avec les objectifs définis dans son contrat d'objectifs signé avec l'État. Certaines actions d'information sont menées de manière conjointe avec l'ASN. Cela concerne la démarche de transparence et l'exposition « Nucléaire et société ».

Ainsi, en cohérence avec, d'une part, la loi de 2006 sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire et, d'autre part, les engagements pris par l'Institut auprès de l'État dans son contrat d'objectifs en matière de développement de la transparence et d'ouverture à la société, simultanément à la publication des lettres de l'ASN, l'IRSN a publié en 2010 sur son site *www.irsn.fr*, dans la rubrique « Avis et rapports », les synthèses de rapports qu'il a présentés devant les Groupes permanents d'experts auprès de l'ASN, au terme de l'analyse des dossiers de sûreté correspondants, ainsi que certains avis qu'il a émis en tant qu'appui technique à l'ASN. L'Institut poursuit ses efforts afin de rendre accessibles et pédagogiques ces informations relatives à la sûreté nucléaire et à la radioprotection.

Concernant l'exposition « Nucléaire et société », une nouvelle maquette « zones d'intervention » est venue enrichir le module « Et si un accident survenait ? ». Par ailleurs, les présentations intégrées à la maquette « surveillance de l'environnement » ont été mises à jour suite à la mise en route du site RNM.

En 2010, l'exposition a été présentée à la Salle des Fêtes de Cherbourg (Cotentin), au Centre de congrès d'Épinal (Lorraine) et enfin au CCSTI de Saint-Etienne (Rhône-Alpes).

2 200 visiteurs s'y sont rendus, répartis sur une période totale de onze semaines. Six conférences ont été organisées en 2010 rassemblant près de 350 auditeurs.

Une étude relative à l'évolution de l'exposition actuelle est en cours.

Pour toutes informations concernant l'exposition itinérante : *http://expo.irsn.fr/expo/*

Pour en savoir plus sur l'IRSN : *www.irsn.fr*.



L'exposition « Nucléaire et société » a été présentée à Cherbourg, Épinal et Saint-Étienne en 2010

SÉLECTION DE SITES INTERNET DES DIFFÉRENTS ACTEURS INTÉRESSÉS

L'ASN présente ici une liste non exhaustive des principaux sites Internet traitant du nucléaire :

• Organisations et organismes internationaux
- http://ec.europa.eu (site de la Commission européenne) ;
- www.iaea.org (site de l'Agence internationale de l'énergie atomique) ;
- www.icrp.org (site de la CIPR Commission internationale de protection radiologique) ;
- www.nea.fr (site de l'Agence pour l'énergie nucléaire) ;
- www.unece.org (site de la Convention d'Aarhus de la CEE sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement) ;
- www.unscear.org (site de l'UNSCEAR - *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation :* comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants) ;
- www.who.int/fr (site de l'OMS, Organisation mondiale de la santé).

• Sites gouvernementaux
- www.debatpublic.fr (site de la Commission nationale du débat public : débat public EPR « tête de série », ligne THT Cotentin-Maine, Débat public déchets nucléaire HAVL) ;
- www.developpement-durable.gouv.fr (site du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement) ;
- www.toutsurlenvironnement.fr/ (Portail des informations environnementales des services publics) ;
- www.ifen.fr (site de l'Institut français de l'environnement, Service statistique du ministère chargé de l'environnement) ;
- www.industrie.gouv.fr (site du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie) ;
- www.interieur.gouv.fr (site du ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer, des Collectivités territoriales et de l'Immigration) ;
- www.ladocumentationfrancaise.fr (site de La Documentation française, éditeur et diffuseur public de référence) ;
- www.legifrance.gouv.fr (site de Légifrance, service public de la diffusion du droit par l'Internet, placé sous la responsabilité éditoriale du Secrétariat général du gouvernement (SGG) ;
- www.meah.sante.gouv.fr (site de la mission nationale d'expertise et d'audit hospitaliers) ;
- www.sante.gouv.fr (site du ministère de la Santé) ;
- www.sites-pollues.developpement-durable.gouv.fr (portail Sites-Pollués du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, dédié aux sites et sols (potentiellement) pollués ou radiocontaminés (inventaire MIMAUSA) ;
- www.vie-publique.fr (service de la Documentation française dans le cadre de sa mission générale d'information et de documentation sur l'actualité politique, économique, sociale et internationale).

• Assemblées parlementaires (rapports de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, projets de loi, travaux des commissions…)
- www.assemblee-nationale.fr (site de l'Assemblée nationale) ;
- www.senat.fr (site du Sénat) ;
- www.senat.fr/opecst/(rubrique consacrée à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques)

• Agences sanitaires, experts techniques et autorités
- www. anses.fr (site de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) ;
- www.afssaps.sante.fr (site de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) ;
- www.curie.fr (site de l'Institut Curie) ;
- www.has-sante.fr (site de la Haute Autorité de santé) ;
- www.ineris.fr (site de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques) ;
- www.invs.sante.fr (site de l'Institut de veille sanitaire) ;
- www.irsn.fr (site de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire) ;
- www.mesure-radioactivite.fr (site du Réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement : missions, fonctionnement, laboratoires...).

• Sociétés savantes et cercles de réflexion
- www.aidn-sf.org (site de l'Association internationale du droit nucléaire) ;
- www.e-cancer.fr (site de l'Agence nationale sanitaire et scientifique en cancérologie);
- www.sfpm.asso.fr (site de Société française de physique médicale) ;
- www.sfro.org (site de la Société française de radiothérapie oncologique (INCa) ;
- www.sfrp.asso.fr (site de la Société française de radioprotection) ;
- www.sfr-radiologie.asso.fr (site de la Société française de radiologie).

• Commissions locales d'information (CLI), Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) et commissions d'information
- www.hctisn.fr (site du HCTISN) ;
- www.ancli.fr (site de l'Association nationale des commissions et comité locaux d'information (ANCCLI) ;
- www.clis-bure.com (site du CLIS de Bure) ;
- www.cli-cadarache.fr (site de la CLI de Cadarache) ;
- www.cligolfech.org (site de la CLI de Golfech) ;
- www.cli-gravelines.fr (site de la CLI de Gravelines) ;
- www.commission-hague.org (site de la CLI de La Hague) ;
- www.cli-gard-marcoule.fr (site de la CLI de Marcoule) ;
- www.seiva.fr (site de la SEIVA de Valduc).

• **Associations de patients**
  – www.hesperios.org (site d'Hesperios association de patients réunissant des personnes ayant perdu un proche dans un accident d'origine médicale) ;
  – www.leciss.org (site du CISS Collectif inter associatif sur la santé) ;
  – www.aviamfrance.org/ (Association d'aide aux victimes d'accidents médicaux et à leur famille) ;
  – www.ligue-cancer.net (La Ligue contre le cancer est un financeur, privé et indépendant, de la recherche contre le cancer en France).

• **Établissements de l'enseignement supérieur et centres de recherche (écoles d'ingénieurs, centres universitaires, CHU, etc.)**
  – www.ensi-bourges.fr (site de l'École nationale supérieure de Bourges, Master spécialisé sécurité et sûreté nucléaire) ;
  – http://graduateschool.paristech.org (site de l'École nationale supérieure des arts et métiers ENSAM, Master spécialisé sûreté nucléaire) ;
  – www.mines.net (site regroupant les quatre écoles d'Albi, Alès, Douai, Nantes avec celles de Nancy, Paris et Saint-Étienne pour constituer le Groupe des écoles des mines (GEM) ;
  – www.polytechnique.fr (site de l'École Polytechnique) ;
  – www.ujf-grenoble.fr (site de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, Master 2 Ingénierie, Traçabilité, Développement Durable spécialité sûreté nucléaire).

• **Professionnels**
  – www.afppe.net (site de l'Association française du personnel paramédical d'électroradiologie) ;
  – http://aftmn.free.fr (site de l'Association française des techniciens en médecine nucléaire AFTMN) ;
  – www.polenucleairebourgogne.fr (site du pôle bourguignon de compétitivité des entreprises, des centres de recherche, des centres de formation).

• **Vulgarisation scientifique**
  – www.laradioactivite.com (site d'information scientifique pour le grand public réalisé par des chercheurs du CNRS et des ingénieurs du CEA) ;
  – http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil (site de l'encyclopédie Wikipédia, créée en 2001 multilingue universelle, librement diffusable, rédigée par les internautes).

• **Associations**
  – www.acro.eu.org (site de l'Association pour le contrôle de la radioactivité de l'Ouest, « ACRO ») ;
  – www.cepn.asso.fr (site du Centre d'études sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire) ;
  – www.criirad.com (site de la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité) ;
  – www.dissident-media.org/infonucleaire ;
  – www.ecolo.org (site de « l'Association des écologistes pour le nucléaire », AEPN) ;
  – www.fne.asso.fr (site de la Fédération française des associations de protection de la nature et de l'environnement) ;
  – www.global-chance.org (site de l'association « Global Chance ») ;
  – www.greenpeace.org/france (site de Greenpeace) ;
  – http://nucleaire-nonmerci.net ;
  – http://resosol.org/Gazette (La Gazette du GSIEN, publication du Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire) ;
  – www.robindesbois.org (site de l'association « Robin des bois ») ;
  – www.sfen.fr (site de l'association Société française pour l'énergie nucléaire) ;
  – www.sortirdunucleaire.org (site de l'association « Sortir du nucléaire ») ;
  – www.wise-paris.org (site de Wise).

• **Exploitants (industriels et organismes de recherche)**
  – www.andra.fr (site de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) ;
  – www.dechets-radioactifs.com (site pédagogique sur les déchets radioactifs édité par l'ANDRA) ;
  – www.areva.com (site officiel du groupe AREVA) ;
  – www.areva-nc.fr (ex COGEMA) ;
  – www.areva-np.com (ex Framatome-ANP, constructeur des réacteurs nucléaires français) ;
  – www.cea.fr (site du Commissariat à l'énergie atomique) ;
  – http://france.edf.com (site officiel d'EDF) ;
  – www.in2p3.fr (site de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules) ;
  – www.iter.org (site du projet international ITER).

• **Syndicats**
  – www.atomique.com (site des syndiqués CGT des centrales atomiques) ;
  – www.fnem-fo.org (site de la fédération nationale énergie et mines - FO).

3 PERSPECTIVES

Informer le public sur la sûreté nucléaire et la radioprotection est l'une des missions fondamentales de l'ASN. Cette mission lui a été conférée dès sa création et a été renforcée par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. La loi crée en effet un devoir d'information pour l'ASN et définit la transparence dans le domaine nucléaire comme « l'ensemble des dispositions prises pour garantir le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire ».

Ce devoir d'information se concrétise à travers de nombreuses actions déclinées aux niveaux international, national et régional. Ces actions se caractérisent par la multiplicité et la diversité des thèmes développés, des publics visés (grand public, médias, publics institutionnel et professionnel), des modes opératoires utilisés (relations presse, événements, publications, Internet, etc.).

Pour 2011, l'ASN continuera à renforcer la transparence et l'information sur les sujets de sa compétence en lien avec les autres acteurs et parties prenantes. Elle développera notamment l'organisation de débats nationaux et internationaux sur les sujets généraux concernant la sûreté nucléaire et la radioprotection mais aussi sur l'approche par la société des risques en général. L'ASN souhaite associer plus largement le public à son processus de prise de décision et expliquer ses décisions. Elle favorisera à ce titre encore davantage les consultations du public via son site Internet.

Le développement des échanges avec les institutionnels et les parties prenantes constituera également un des axes forts en matière d'information des publics.

Dans le cadre de sa politique internationale active, l'ASN contribuera activement à la tenue en 2011 d'une conférence européenne de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

En 2011, l'ASN continuera également d'agir pour développer l'application des dispositions de la loi TSN 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, de la réforme des procédures de consultation du public prévues par la loi portant engagement national pour l'environnement (loi « Grenelle 2 »): il s'agit en particulier de la réforme des enquêtes publiques et de l'institutionnalisation, sur une proposition de l'ASN, d'une procédure de consultation du public sur les projets susceptibles de provoquer un accroissement significatif des prélèvements d'eau ou des rejets dans l'environnement d'une INB mais qui ne relèvent pas de la procédure d'enquête publique.

L'ASN continuera de veiller à la bonne application des nouvelles dispositions relatives à l'accès aux informations détenues par les exploitants et au rapport de sûreté. À ce titre, elle examinera les conditions de mise en œuvre des recommandations que le HCTISN devrait publier au début 2011 sur la conciliation entre la transparence et les secrets protégés par la loi.

À l'issue des concertations engagées en 2010, l'ASN proposera au Gouvernement un dispositif d'extension dans le domaine des transports du droit d'accès aux informations détenues par les responsables d'activités nucléaires.

Enfin, 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.

LES RELATIONS INTERNATIONALES

1 LES OBJECTIFS DE L'ASN EN EUROPE ET DANS LE MONDE 187

1|1 Agir en Europe

1|2 Travailler à l'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde

1|3 Demandes d'assistance

2 LES RELATIONS COMMUNAUTAIRES ET MULTILATÉRALES 189

2|1 L'Union européenne

2|1|1 Le Traité Euratom

2|1|2 Le Groupe européen des chefs d'Autorités (ENSREG)

2|1|3 La directive européenne sur la sûreté des installations nucléaires

2|1|4 Les groupes de travail européens

2|1|5 L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)

2|1|6 La réunion des responsables des Autorités européennes compétentes en radioprotection (HERCA)

2|1|7 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 *Multinational Design Evaluation Program* (MDEP)

2|5 Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR)

2|6 L'Association internationale en radioprotection (IRPA)

2|7 L'Organisation mondiale de la santé (OMS)

2|8 L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA)

2|9 L'Association des Autorités de sûreté nucléaire des pays exploitant des centrales de conception française (FRAREG)

2|10 Le Réseau ALARA Européen (EAN) et le Réseau des Autorités en radioprotection (ERPAN)

3 LES RELATIONS BILATÉRALES 197

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 202

4|1 La Convention sur la sûreté nucléaire (CSN)

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 Les autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection

5 LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES 204

6 PERSPECTIVES 205

CHAPITRE 7

L'ensemble des installations nucléaires contrôlées par l'ASN est l'un des plus importants et des plus diversifiés au monde. Ce constat conduit l'ASN à s'investir fortement dans les relations internationales avec ses homologues étrangères.

Cette action internationale repose sur un cadre légal explicite. En effet, la loi TSN dispose, en son article 9, 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 »*. Enfin, l'article précise 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.

Ainsi l'ASN est amenée à consacrer des moyens importants à la conduite d'actions de coopération, tant dans des enceintes multilatérales et communautaires que dans le cadre des relations bilatérales qu'elle entretient avec ses homologues étrangères, avec l'objectif de contribuer au renforcement de la culture de sûreté et de la radioprotection dans le monde et avec l'ambition d'être reconnue comme « une référence internationale ».

1 LES OBJECTIFS DE L'ASN EN EUROPE ET DANS LE MONDE

1|1 Agir en Europe

L'Europe constitue le 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.

Grâce aux travaux de WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*), club informel créé en 1999 à l'initiative du président de l'ASN, l'harmonisation des règles de sûreté pour les réacteurs en fonctionnement en Europe devrait être effective en 2011. WENRA a également dégagé en 2010 un important consensus sur les objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs (voir point 2|1|5).

En 2008, l'ENSREG (*European Nuclear Safety Regulators' Group*, précédemment dénommé Groupe à haut niveau - GHN) rassemblant les responsables d'Autorités de sûreté de l'Union européenne (UE) ainsi que la Commission européenne, a vu le jour, à l'invitation du Conseil européen de mars 2007. Ses travaux ont notamment ouvert la voie à l'adoption d'une directive sur la sûreté nucléaire, le 25 juin 2009. L'ENSREG a également mené des travaux sur une proposition de directive sur la gestion des déchets et du combustible usé, dont le résultat a été transmis à la Commission. Cette directive est actuellement examinée par le Conseil des ministres de l'Union européenne.

Dans le domaine de la radioprotection, les travaux d'HERCA (*Heads of the European Radiological protection Competent Authorities*) ont permis de renforcer la coopération européenne. Les progrès réalisés par ce comité et ses groupes de travail depuis sa création en 2007 sont notables.

Dans le cadre bilatéral européen, l'ASN a renforcé ses relations avec les pays qui ont annoncé leur intention de construire de nouvelles centrales pour accompagner, dans les domaines de la sûreté et de la radioprotection, les décisions prises et à venir. L'ASN s'attache donc à partager avec les Autorités de sûreté de ces pays son expérience de l'autorisation de nouveaux réacteurs de type EPR et à accompagner les pays ne disposant pas d'une telle Autorité dans son indispensable mise en place. Elle maintient des relations suivies avec un grand nombre de pays, notamment avec les pays frontaliers.

1|2 Travailler à l'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde

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 matières radioactives et la radioprotection. Ces normes, si elles ne sont pas juridiquement contraignantes, constituent une référence internationale, y compris en Europe.

L'initiative MDEP a été lancée il y a quelques années par la *Nuclear Regulatory Commission* (NRC) américaine et l'ASN. Le *Multinational Design Evaluation Program* (MDEP) s'est donné pour objectif l'évaluation en commun de la conception des nouveaux réacteurs. Il s'est ensuite élargi à de nombreux partenaires dans le monde. À terme, l'initiative vise à harmoniser les objectifs de sûreté, les codes et les standards associés à l'analyse de sûreté d'un nouveau réacteur. Son secrétariat a été confié à l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE (AEN).

1|3 Demandes d'assistance

En 2008, le collège de l'ASN a fixé la doctrine de l'Autorité française vis-à-vis des demandes d'assistance qui lui sont adressées.

Tableau 1 : compétences des principales Autorités de contrôle des activités nucléaires civiles*

Pays/ Autorité de sûreté	Statut			Activités						
	Administration	Agence gouvernementale	Agence indépendante	Sûreté des installations civiles	Radioprotection			Sécurité (protection contre la malveillance)		Sûreté des transports
					Grandes installations nucléaires	Hors INB	Patients	Sources	Matières nucléaires	
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/ MOST	•			•	•	•			•	•
États-Unis/ NRC			•	•	•	•	•	•	•	•**
Inde/ AERB		•		•	•	•	•	•	•	•
Japon/ NISA + NSC + MEXT	•			•	•	•	•	•	•	
Russie/ Rostekhnadzor	•			•	•			•	•	•

*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.

L'ASN s'attache à analyser, du point de vue de la sûreté nucléaire, la situation de chaque pays qui s'adresse à elle pour obtenir une assistance dans le domaine de l'infrastructure réglementaire et du contrôle de la sûreté.

L'ASN a été très sollicitée en 2010 par des pays soit fortement engagés, pour la première fois, dans la voie d'un programme électronucléaire, soit seulement désireux de connaître les actions à mettre en place en matière de sûreté 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 ou au travers des instruments européens (Instrument de coopération en matière de sûreté nucléaire de l'UE) et internationaux (*Regulatory Cooperation Forum* de l'AIEA). L'objectif de cette coopération est de permettre aux pays concernés d'acquérir l'indépendance et la culture de sûreté et de transparence indispensables à un système national de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection qui garantisse une protection efficace de l'homme et de l'environnement.

2 LES RELATIONS COMMUNAUTAIRES ET MULTILATÉRALES

2|1 L'Union européenne

L'Union européenne, avec le Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) et son droit dérivé, comme avec les travaux des associations WENRA et HERCA, est aujourd'hui au cœur du travail réglementaire dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle compte parmi les toutes premières priorités de l'ASN. C'est pourquoi l'ASN a consacré en 2010 le numéro 189 de sa revue *Contrôle* à la construction d'un espace européen de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

2|1|1 Le Traité Euratom

Le Traité Euratom a permis le développement harmonisé au niveau 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 des communautés européennes, actant que l'on ne pouvait établir de frontière artificielle entre la radioprotection, couverte par le chapitre 3 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 au niveau européen s'inscrit tout particulièrement dans le cadre du développement de ce nouveau champ de compétence communautaire.

2|1|2 Le Groupe européen des chefs d'Autorités de sûreté (ENSREG)

À l'invitation du Conseil européen 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. L'ASN, qui estime nécessaire une évolution vers l'harmonisation européenne des principes et des normes en matière de sûreté nucléaire, participe activement à ces travaux 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. Le



Publication de la Commission européenne sur les 50 ans du Traité Euratom

président de l'ASN siège à l'ENSREG. Trois groupes de travail, consacrés respectivement à la sûreté des installations, à la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié, à la transparence dans le domaine nucléaire ont été créés. L'ASN assure la vice-présidence du groupe « sûreté des installations ».

L'ENSREG a été un acteur clé de l'adoption en Europe d'une première directive sur la sûreté des installations nucléaires. En effet, le consensus trouvé par ses membres sur les grandes orientations d'une telle législation a permis d'apaiser les tensions nées d'une première proposition de la Commission en 2003 et de parvenir à l'adoption de cette directive en juin 2009.

En 2010, l'ENSREG s'est réuni à trois reprises, notamment pour travailler à ce que devrait être le contenu d'une directive sur la gestion des déchets et du combustible usé. Il a également lancé la réflexion sur l'organisation de la première Conférence européenne sur la sûreté nucléaire, qui aura lieu à Bruxelles en juin 2011. Le président de l'ASN, à l'origine de cette idée de Conférence, s'est également impliqué dans les débats sur cette future directive « déchets ».

2|1|3 La directive européenne 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'UE a conclu les débats sur cet important texte législatif. Depuis cette date, l'UE 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'UE (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 de « revue par les pairs » (article 9) permettant, conformément à la philosophie de la sûreté nucléaire, une « amélioration continue » des pratiques en la matière.

Même s'il se présente sous les traits d'une directive « cadre » fixant les grands principes de la sûreté nucléaire, ce texte réglementaire est d'une grande importance, en ce qu'il met un terme à une incongruité : l'absence d'une législation européenne en matière de sûreté alors que l'UE, avec le Traité Euratom, dispose depuis plus de 50 ans d'une des législations les plus avancées dans le domaine nucléaire, et qu'elle accueille sur le sol de ses 27 États membres près de 150 réacteurs nucléaires. Ce texte présente en outre l'avantage de rendre les dispositions qu'il contient contraignantes dans la législation des 27 États membres. La transposition de cette directive devra être achevée en juillet 2011.

L'ASN estime qu'il convient désormais de compléter ce cadre réglementaire en adoptant une directive européenne sur la gestion des déchets et du combustible usé. Une proposition de directive sur ce thème a été adoptée par la Commission en novembre 2010. Celle-ci, en discussion au Conseil des ministres, doit poursuivre les mêmes objectifs : définir le cadre général de la politique de gestion des déchets et du combustible usé dans les 27 États membres, en invitant notamment chacun d'entre eux à définir et adopter un Plan national de gestion des déchets et matières nucléaires (voir encadré).

À NOTER EN 2010

Vers une directive européenne sur la gestion des déchets et du combustible usé

La Commission a officiellement adopté, le 3 novembre 2010, une proposition de directive sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. Celle-ci est maintenant soumise au Conseil des ministres de l'Union européenne (UE) et au Parlement européen, qui vont étudier les termes de cette proposition.

L'ASN estime, à l'instar de la Commission, qu'il est nécessaire de définir un cadre réglementaire européen dédié à la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. Elle adhère donc à la démarche engagée au plan communautaire visant à l'adoption d'une directive sur ce sujet.

L'ASN a d'ailleurs été particulièrement impliquée dans les travaux préparatoires menés dans le cadre de l'ENSREG ayant conduit à proposer à la Commission un projet de directive sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé.

L'ASN estime notamment que la mise en place dans chaque État membre d'une autorité de réglementation compétente dans le domaine de la gestion sûre des déchets et des combustibles usés, dotée des moyens financiers et humains nécessaires à l'accomplissement de ses missions, serait une avancée importante. De même, les dispositions relatives à la transparence, à l'évaluation par les pairs, à l'élaboration d'un plan national de gestion des déchets radioactifs, constitueraient autant de progrès pour l'UE. Sur ce dernier point, l'ASN, qui participe en France à la définition du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), estime que la mise en place par chaque État membre d'un plan de cette nature serait une évolution majeure.

Les 27 États membres et le Parlement européen entament maintenant à Bruxelles les négociations sur ce texte. L'ASN, dont les compétences en matière de sûreté de la gestion des déchets et du combustible usé sont reconnues par la loi du 28 juin 2006 (dite loi « déchets »), en suivra attentivement les développements.

2|1|4 Les groupes de travail européens

Des experts de l'ASN participent également aux travaux des comités et groupes de travail du Traité Euratom :
– comité scientifique et technique (CST) ;
– 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).

Les experts de l'ASN se sont tout particulièrement impliqués dans les activités du Comité article 31 en 2010, les experts de ce Comité ayant travaillé activement à une future directive « normes de base ». Celle-ci vise notamment à refondre cinq directives européennes : « norme de base » (96/29/Euratom) ; « expositions à des fins médicales » (97/43/Euratom) ; « sources scellées » (2003/122/Euratom) ; « travailleurs extérieurs » (90/641/Euratom) et « information du public » (89/618/Euratom). Elle pourrait également intégrer des nouveautés, en particulier la protection de l'environnement, la protection contre les radiations naturelles (radon) et la protection contre la radioactivité issue des matériaux de construction et les mesures en situation d'urgence.

La directive « normes de base »

En 2010, l'ASN a engagé une large consultation des parties prenantes sur le projet de directive concernant les normes de base en radioprotection (BSS Euratom) mis en ligne sur le site internet de la Commission européenne. À l'issue de cette consultation, l'ASN a transmis au Gouvernement des propositions dans le but de préparer la position française à tenir lors des discussions à venir, en 2011, au sein du Groupe des Questions Atomiques.

De manière générale, des contacts réguliers avec la Commission européenne (en particulier Direction générale de l'énergie, DG/ENER, Direction générale recherche – DG RTD, et Centre commun de recherche - CCR) permettent de faire un point sur l'avancement et les perspectives du travail réglementaire dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : transposition des directives en droit interne, fonctionnement des comités du Traité Euratom, notamment.

2|1|5 L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)

L'association WENRA a été formellement créée en février 1999, les membres fondateurs étant les responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Allemagne, de Belgique, d'Espagne, de Finlande, de France, d'Italie, des Pays-Bas, du Royaume-Uni, de Suède, rejoints un peu plus tard par la Suisse. Le président de l'ASN en a assuré la première présidence durant quatre ans. Mme Judith Melin (Suède) lui a succédé de 2003 à 2006 puis Mme Dana Drabova (République Tchèque), de 2006 à 2009. C'est désormais M. Jukka Laaksonen (Finlande) qui assure cette présidence.

Depuis 2003, 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.

En 2009, les responsables des Autorités de sûreté des dix pays ne disposant pas de réacteur électronucléaire ont été invités, à leur demande, à participer aux réunions de l'association.

Les objectifs définis par les membres de WENRA, lors de la création de l'association, sont de :
– 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 ;
– développer une approche commune pour ce qui concerne la sûreté nucléaire et sa réglementation, en particulier au sein de l'Union européenne.

La première de ces missions a été menée à bien lors des élargissements de l'UE de 2004 et 2007.

Pour la réalisation de la deuxième tâche qu'elle s'est assignée (harmonisation des approches nationales de sûreté), WENRA a créé deux groupes de travail :
– le groupe pour les réacteurs électronucléaires (voir chapitre 12) qui, après avoir été piloté par l'Autorité de sûreté nucléaire britannique, est désormais présidé par un directeur général adjoint de l'ASN ;
– le groupe sur la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs ainsi que sur les opérations de démantèlement (voir chapitre 16) qui est présidé par un responsable de l'Autorité de sûreté suisse.

Dans chacun de ces domaines, les groupes ont commencé par définir, par thème technique, des niveaux de référence reposant sur les normes les plus récentes de l'AIEA et sur les approches les plus exigeantes pratiquées 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 pratiques 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 « régime INB » en cours de rédaction s'inspire directement des travaux de WENRA – et les travaux de « transposition » des niveaux de référence se poursuivent.

En 2008, outre la poursuite des travaux engagés, l'association a lancé de nouveaux travaux visant à définir des objectifs de sûreté pour les nouveaux réacteurs. Le rapport qui en a résulté a été adopté par les membres de WENRA, par consensus, en novembre 2010. Les échanges se poursuivent sur ce thème, afin de détailler davantage ces objectifs.

L'adoption par WENRA d'objectifs de sûreté pour les nouveaux réacteurs

Au cours de la réunion qu'ils ont tenue à Bratislava les 9 et 10 novembre 2010, les 17 membres de WENRA ont adopté une déclaration commune définissant des objectifs de sûreté pour les nouveaux réacteurs. Par cette déclaration, les membres de WENRA s'engagent de facto à exiger des réacteurs qu'ils auront à examiner dans les années à venir qu'ils atteignent les objectifs de sûreté ainsi spécifiés. L'ASN a joué dans l'élaboration de ce rapport et l'adoption de cette déclaration un rôle déterminant.

Si ces objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs ne permettent pas une « classification » des niveaux de sûreté des réacteurs nucléaires actuellement proposés dans le monde, ils présentent l'intérêt majeur de fixer des exigences de sûreté ambitieuses pour tous les réacteurs qui seront construits en Europe.

En outre, la déclaration de WENRA contient l'idée que ces objectifs doivent être utilisés comme référence pour identifier les améliorations de sûreté qui peuvent être raisonnablement obtenues lors des réexamens de sûreté des réacteurs existants.

WENRA a prévu de poursuivre en 2011 son travail technique sur le sujet en vue de préciser ces objectifs.

L'ASN, convaincue que des objectifs de sûreté ambitieux doivent être assignés aux nouvelles constructions de réacteurs nucléaires dans le monde, s'emploiera en 2011 à diffuser et défendre ces objectifs de sûreté à l'échelle européenne et internationale.

WENRA a également commencé à considérer les problématiques de la sûreté des réacteurs de recherche et de la prolongation du fonctionnement des réacteurs. En 2010, l'association a fait évoluer ses statuts pour prendre une dimension internationale et pouvoir mieux associer des Autorités de sûreté hors de l'UE. Ainsi, en novembre 2010, les Autorités de sûreté russe, ukrainienne et arménienne ont pris part à la réunion de WENRA.

L'ASN estime que tous ces travaux confirment la capacité de WENRA à mener un travail « *bottom-up* » d'harmonisation technique en matière de sûreté nucléaire, en complément d'éventuelles initiatives communautaires « *top-down* » de nature politique et de portée générale (voir points 2|1|1 et 2|1|2).

Enfin, on notera qu'en 2010, l'ASN a fait usage du réseau de ses correspondants WENRA et ENSREG pour assurer une information rapide et harmonisée de l'ensemble de ses partenaires européens concernant des événements qu'elle a jugé importants, en particulier la prise de position du collège sur la construction de nouveaux réacteurs nucléaires dans le monde et le risque de voir émerger une sûreté à deux vitesses.

2|1|6 La réunion des responsables des Autorités européennes compétentes en radioprotection (HERCA)

Les réglementations nationales prises en application des directives européennes sur la radioprotection comportent des écarts importants pour une même utilisation des sources de rayonnements ionisants ou au voisinage d'une même installation nucléaire. C'est le cas, par exemple, pour la mise à disposition de comprimés d'iode pour les populations habitant près d'une installation nucléaire.

Aussi, pour progresser dans l'harmonisation en Europe, l'ASN est convaincue de la nécessité d'une concertation étroite entre les responsables d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection, comme celle qui existe dans le domaine de la sûreté nucléaire.

L'ASN a organisé une première réunion des responsables d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection à Paris, le 29 mai 2007 suivie d'une deuxième réunion le 19 mai 2008. Devant le succès de ces deux réunions, les participants ont décidé d'augmenter la fréquence de leurs rencontres. La plupart des États membres de l'UE est représentée dans ce groupe. Un représentant de la Commission européenne participe systématiquement aux réunions plénières.

Actuellement, les activités d'HERCA se répartissent en cinq groupes de travail portant sur les thèmes suivants : travailleurs itinérants et passeport dosimétrique ; justification, optimisation des sources et pratiques non-médicales ; applications médicales des rayonnements ionisants ; gestion des situations d'urgence et niveaux de référence et expositions collectives dans le domaine médical. En outre, un groupe de travail spécifique a été spécialement mis en place lors de la cinquième réunion afin de réfléchir à l'optimisation des activités d'HERCA et à son avenir.

En 2010, les cinquième et sixième réunions plénières de l'association ont eu lieu. Les 30 juin et 1er juillet 2010, l'Autorité norvégienne en radioprotection (NRPA) a accueilli à Oslo la cinquième réunion de l'association. Sous la présidence d'Ole Harbitz (directeur général de l'Autorité norvégienne et président d'HERCA depuis 2008), 37 représentants de 19 pays se sont réunis.

Les échanges ont principalement porté sur les résultats des travaux conduits par les cinq groupes de travail d'HERCA et ont notamment permis d'obtenir un consensus sur une proposition d'harmonisation du contenu d'un passeport dosimétrique européen. Le groupe, spécialement mis en place pour réfléchir à l'optimisation des activités d'HERCA et à son avenir, a également présenté des propositions quant à la méthodologie de travail, la gouvernance et la communication, propositions qui ont été approuvées.

La sixième réunion de l'association a eu lieu le 1er décembre 2010 à Paris, dans les locaux de l'ASN. Elle a permis d'approuver, entre autres, de nouveaux termes de référence de l'association, des règles de fonctionnement ainsi qu'une déclaration commune sur la justification des scanners corporels utilisant des rayonnements X dans les aéroports.

2|1|7 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 dans le domaine de la sûreté nucléaire aux pays d'Europe de l'Est :

– 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.

Aux programmes d'assistance initialement mis en place par la Commission européenne (PHARE et TACIS) ont succédé en 2007 l'Instrument d'assistance à la pré-adhésion (IPA) et l'Instrument de coopération en matière de sûreté nucléaire (ICSN) qui s'étend à tous les pays dans le monde, sans limite géographique.

Afin de recueillir avis et conseils sur les demandes d'assistance formulées par les pays tiers, la Commission européenne a mis en place un groupe de gestion de l'assistance réglementaire (*Regulatory Assistance Management Group* - RAMG), auquel participent les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection des pays de l'Union européenne, dont l'ASN.

L'ASN s'implique dans l'aide aux Autorités nationales en matière de sûreté nucléaire. Elle coordonne, notamment, les programmes conduits en Ukraine, au Kazakhstan et en Égypte et a participé en 2010 à des projets d'assistance réglementaire à l'Ukraine, l'Egypte et la Jordanie.

Ces actions sont complétées par d'autres programmes internationaux d'assistance technique qui répondent à des résolutions prises par le G8 (G7 élargi à la Russie) 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 pour le financement des actions suivantes :
– déclassement de réacteurs nucléaires bulgares (Kozloduy 1 à 4), lituaniens (Ignalina 1 & 2) et slovaques (Bohunice V1 1 & 2) ;
– mise en place d'un nouveau sarcophage pour l'unité 4 de Tchernobyl, où s'est produit l'accident d'avril 1986, et, pour les combustibles usés et déchets encore présents sur le site, construction d'installations d'entreposage et de traitement ;
– démantèlement des sous-marins nucléaires russes retirés du service et assainissement radiologique des bases navales de la Mer Blanche.

Enfin, l'ASN conseille, dans le domaine de la sûreté nucléaire, la délégation française au groupe de sûreté et de sécurité nucléaire (*Nuclear Safety and Security Group* - NSSG) du G8, présidé en 2010 par le Canada.

L'ASN constate que des progrès sensibles ont été réalisés sur les trois axes prioritaires définis par le G8. On notera également que les 8 réacteurs bulgares, lituaniens et slovaques ont été fermés entre 2006 et décembre 2009, conformément aux dispositions de leurs traités d'adhésion à l'UE.

Par ailleurs, l'ASN conduit une réflexion sur l'assistance à la constitution d'infrastructures de sûreté dans les pays émergents avec ses principales homologues, notamment dans le cadre d'INRA (voir point 2|8) avec le souci, là encore, de promouvoir des niveaux de sûreté élevés.

2|2 L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

L'AIEA est une organisation des Nations unies basée à Vienne en Autriche. Elle regroupait, en décembre 2009, 151 États membres. Les activités de l'AIEA, qui couvrent les domaines de compétences de l'ASN, consistent notamment en :

– L'organisation de groupes de réflexion à différents niveaux et la rédaction de textes, appelés « normes de sûreté » ou « *Safety Standards* », décrivant les principes et pratiques de sûreté ; les États membres peuvent utiliser ces textes comme base de leur réglementation nationale.

Cette activité est supervisée par la Commission sur les normes de sûreté, CSS (*Commission on Safety Standards*) mise en place en 1996. La CSS est composée de 24 représentants au plus haut niveau des Autorités de sûreté, nommés pour quatre ans. Elle est chargée, d'une part, de l'approbation finale des normes de sûreté ayant été validées au préalable après un long et rigoureux processus auprès des États membres, et d'autre part, de leur proposition au directeur général de l'AIEA. La France est représentée au sein de cette commission par un directeur général adjoint de l'ASN. Le président de l'ASN a été reconduit, début 2008, pour un second mandat en tant que président de la CSS. En 2010, se sont déroulées les 27e et 28e réunions de la CSS.

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. Des représentants des divers organismes français concernés participent également aux groupes techniques qui rédigent ces documents.

Les « normes de sûreté », approuvées par la CSS et publiées sous la responsabilité du directeur général de l'AIEA, se déclinent en trois niveaux de documents : fondements de sûreté, prescriptions de sûreté et guides de sûreté. En 2006, après avoir été approuvé par la CSS et adopté par le Conseil des gouverneurs,



Réunion technique organisée avec l'AIEA sur la coordination de l'examen des fondements du contrôle du transport des matières radioactives du 11 au 15 octobre 2010 à l'ASN à Paris

un document unique présentant les principes fondamentaux pour les quatre domaines de la sûreté a été publié. Afin que les documents de niveau inférieur (prescriptions et guides de sûreté) constituent, à terme, un ensemble complet, cohérent et non redondant, la CSS a élaboré en 2008 une feuille de route qui fixe les objectifs à atteindre pour le développement de l'ensemble des normes de sûreté. Deux points méritent notamment d'être mentionnés : la prise en compte de la révision en cours des « *Basic Safety Standards* », document de prescription en radioprotection, ainsi que l'intégration des aspects relatifs à la sécurité nucléaire. Sur ce dernier point, un groupe de réflexion a été mis en place en 2009. Il est composé des présidents de la CSS et de l'AdSec, comité dédié à la sécurité des installations nucléaires, ainsi que de trois membres de chaque entité. Il s'est réuni à deux reprises en 2010. Ses travaux portent principalement sur la définition des objectifs à court et moyen termes permettant un renforcement de la synergie entre les normes de sûreté et les guides de sécurité.

– La mise à disposition des États membres de « services » destinés à leur donner des avis sur des aspects particuliers intéressant la sûreté nucléaire et la radioprotection.

S'inscrivent dans cette catégorie les missions OSART (*Operational Safety Review Team*) et IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*).

Du 21 septembre au 6 octobre 2010, la centrale nucléaire de Saint-Alban a reçu une mission OSART. C'est la 22e mission de ce type réalisée en France. Le rapport, rédigé par l'équipe d'inspecteurs de l'AIEA à l'issue de la mission, sera publié sur le site Internet de l'ASN. Les rapports des précédentes missions OSART réalisées en France sont également disponibles sur ce site. Du 13 au 17 décembre 2010, s'est déroulée la mission de suivi d'audit à la centrale de Cruas, faisant suite à la mission OSART de 2008.

Les missions IRRS sont, quant à elles, des outils qui permettent à une Autorité de sûreté de soumettre son cadre de sûreté à l'analyse d'autres Autorités, sous l'égide de l'AIEA. L'ASN a participé en 2010 à deux missions, respectivement en Chine et aux États-Unis. L'ASN estime que la généralisation de ces missions de revue par les pairs devrait permettre de constituer un réseau d'experts issus des Autorités de contrôle et contribuer à harmoniser les pratiques.

Enfin, l'ASN participe aux cours régionaux en radioprotection et aux missions d'expertise organisées par l'AIEA, les bénéficiaires prioritaires étant les pays de culture francophone. En 2010, l'ASN a participé à une formation dans le domaine de la radioprotection en Algérie.

Les divisions de Douai, Paris, Nantes et Marseille ont accueilli des stagiaires d'Afrique francophone pour des stages d'une à quatre semaines et leur ont présenté l'expérience et les pratiques d'inspection en matière de radioprotection hors INB.

– L'harmonisation des outils de communication

Depuis 2002, l'ASN a souhaité le développement d'un outil de communication sur les événements de radioprotection. L'ASN a donc contribué fortement à relancer le processus de concertation internationale pour compléter l'échelle INES par un critère de radioprotection. Cet effort s'est traduit par l'adoption, dans les pays membres de l'AIEA, d'un nouveau volet de l'échelle INES relatif aux événements de radioprotection prenant en compte les sources radioactives et les transports de matières radioactives. La nouvelle version du manuel des utilisateurs de l'échelle INES a été publiée en juin 2009 en langue anglaise et est applicable en France depuis mai 2010.

L'ASN souhaite que cette échelle intègre également, à terme, la radioprotection des patients. L'échelle ASN-SFRO, élaborée en coopération avec la SFRO (voir chapitre 4) a été favorablement évaluée par le groupe de travail sur le classement des événements impliquant des patients, créé à la demande de la France. Ce groupe de travail réunit les États membres de l'AIEA sensibilisés à l'enjeu que représente la radioprotection des patients : l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, le Japon, la Hongrie et l'Ukraine. Un projet de document technique relatif à l'applicabilité d'un volet patient pour l'échelle INES a été proposé à ce groupe de travail en novembre 2010 lors de sa troisième réunion.

Enfin, le 15 octobre 2010, l'AIEA et l'AEN ont fêté le 20e anniversaire de l'échelle INES à l'occasion d'une conférence rassemblant les 69 pays membres d'INES. Cet événement a permis de retracer l'histoire d'INES et de réfléchir aux perspectives d'évolution de cet outil de communication.



Conférence sur le 20e anniversaire d'INES le 14 octobre 2010 à l'AIEA à Vienne

2|3 L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)

L'AEN, créée en 1958, comprend tous les États membres de l'OCDE, à l'exception de la Nouvelle-Zélande, soit 29 pays. 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 sein de l'AEN, l'ASN participe aux travaux du *Committee on Nuclear Regulatory Activities* (Comité sur les activités nucléaires réglementaires - CNRA), au Comité de Sûreté radiologique et de santé publique (*Committee of Radiation Protection and Public Health* – CRPPH), au Comité de gestion des déchets radioactifs (*Radioactive Waste Management Committee* – RWMC), au Comité

de droit nucléaire (*Nuclear Law Committee* – NLC) ainsi qu'à quelques groupes de travail du Comité sur la sûreté des installations nucléaires (*Committee on the Safety of Nuclear Installations* – CSNI).

L'AEN a accueilli en 2010 une Conférence internationale voulue par la France sur l'accès au nucléaire civil. À cette occasion, le président de l'ASN est intervenu sur les enjeux de la sûreté nucléaire.

2|4 *Multinational Design Evaluation Program* (MDEP)

L'AEN assure également le secrétariat du MDEP. Ce programme est une initiative de coopération internationale visant à développer des approches innovantes afin de mutualiser les ressources et les connaissances des Autorités de sûreté qui ont la responsabilité de l'évaluation réglementaire de nouveaux réacteurs.

Le programme MDEP, axé sur la sûreté, est un forum de coopération multinationale travaillant dans le cadre des analyses de sûreté des réacteurs de puissance et orienté vers l'harmonisation des normes de sûreté et leur mise en œuvre. L'objectif ultime de ce programme est l'amélioration de la protection du public et de l'environnement. Un agent de l'ASN a été détaché à l'AEN et assure, pour partie, le secrétariat du programme MDEP.

L'organisation du MDEP

Le Comité stratégique (*Policy Group*) et le Comité de direction technique (*Steering Technical Committee*) du MDEP sont chargés de la mise en œuvre du MDEP. Les travaux du MDEP sont réalisés au sein de groupes de travail portant d'une part sur des conceptions spécifiques de réacteurs nucléaires (*Design Specific Working Group*) et d'autre part sur des sujets techniques spécifiques (*Issue Specific Working Group*).

Ainsi, ont été créés deux groupes de travail dont l'un, auquel participent le Canada, la Chine, les États-Unis, la France, la Finlande et le Royaume-Uni, est consacré aux travaux sur l'EPR.



Visite par André-Claude Lacoste, président de l'ASN, du réacteur EPR1 en construction à Taishan (province du Guangdong, Chine) le 10 mai 2010

L'autre, auquel participent les États-Unis, le Royaume-Uni et la Chine, est dédié aux travaux sur l'AP1000. En novembre 2010, l'une des réunions du groupe de travail sur l'EPR s'est tenue à Shenzhen en Chine. En marge de cette réunion a été organisée une visite du chantier de Taishan sur lequel deux réacteurs de type EPR sont en cours de construction.

Toujours dans le cadre du MDEP, trois groupes de travail ont été formés, sur l'harmonisation de l'inspection multinationale des fabricants de composants nucléaires (*Vendor Inspection Cooperation Working Group* – VICWG), sur les normes et codes relatifs aux composants de l'enveloppe sous pression (*Codes and Standards Working Group* – CSWG) et sur les normes de conception relatives au contrôle-commande numérique (*Digital Instrumentation and Control Working Group* – DICWG).

Les activités du MDEP

Le Comité stratégique du MDEP, rassemblant les dirigeants des Autorités de sûreté des dix pays participants et piloté par le président de l'ASN, s'est réuni en mars 2010. Au cours de cette réunion, il a été décidé de n'accroître ni le nombre de pays participants ni le nombre de sujets traités dans le but de préserver l'efficacité de cette initiative. Le comité a plus particulièrement passé en revue et validé les programmes de travail à court, moyen et long termes des groupes de travail.

Le rapport d'activité 2009 du MDEP, a été publié en juin 2010, contribuant ainsi à améliorer l'information du MDEP vers les parties prenantes que constituent les Autorités de sûreté nucléaire ne participant pas au programme MDEP, les industriels du nucléaire et le public.

Au cours de l'année 2010 ont eu lieu plusieurs inspections conjointes, réalisées à partir des travaux menés par le groupe de travail VICWG. Des « Positions Communes » sur différents sujets ont également été élaborées, dont la publication est envisagée dès 2011 (voir également chapitre 12).

Dans le but d'établir un dialogue durable avec ces parties prenantes, une première conférence MDEP sur la conception des nouveaux réacteurs a été organisée les 10 et 11 septembre 2009 à Paris, et une prochaine conférence est prévue en 2011.

2|5 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, composées d'experts de haut niveau et dans laquelle l'ASN est représentée. Dans les rapports de cette assemblée scientifique, qui font référence au niveau international, sont traités des thèmes tels que les effets héréditaires des rayonnements ionisants ou les conséquences de l'accident de Tchernobyl.

2|6 L'Association internationale en radioprotection (IRPA)

Une délégation de l'ASN, conduite par son président, a participé au troisième congrès européen de l'Association internationale de radioprotection (IRPA) du 14 au 18 juin 2010 à Helsinki, en Finlande. Le président de l'ASN a présenté, à cette occasion, une proposition de plan d'actions dans le domaine de la radioprotection des patients dans le domaine de l'imagerie médicale, un plan qui pourrait être déployé au niveau mondial.

2|7 L'Organisation mondiale de la santé (OMS)

Le commissaire de l'ASN Michel Bourguignon a participé à la consultation OMS sur le thème « *Referral guidelines for appropriate use of radiation imaging* » qui a eu lieu du 1er au 3 mars 2010 à Genève. Cette consultation a permis d'examiner les travaux des experts de 23 agences et organisations professionnelles, qui ont mis en commun leur expérience pour tendre à terme à l'établissement d'un guide mondial de bonnes pratiques de justification des examens radiologiques sous l'égide de l'OMS.

2|8 L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA)

L'association INRA, qui regroupe les responsables des Autorités de sûreté nucléaire 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 s'est réunie en avril et septembre 2010, sous la présidence de Mike Weightman, chef de l'Autorité de sûreté britannique. Ces réunions ont permis de constater l'attachement de ses membres à ce club et son souhait de peser sur les grands débats relatifs à la sûreté nucléaire dans le monde. Les membres d'INRA ont ainsi pu échanger sur les responsabilités des régulateurs dans un contexte de regain d'intérêt annoncé du nucléaire, échanger sur les thèmes qui justifieraient une intervention d'INRA, sur le modèle de sa prise de position de 2008 sur le développement du nucléaire dans les pays souhaitant se doter pour la première fois d'une capacité électronucléaire. L'association a également fait évoluer ses statuts pour optimiser notamment son mode de fonctionnement.

En 2011, l'INRA se réunira à Stockholm sous la présidence de l'Autorité de sûreté suédoise.

2|9 L'Association des Autorités de sûreté nucléaire des pays exploitant des centrales de conception française (FRAREG)

L'Association FRAREG (*Framatome Regulators*) a été créée en mai 2000 lors d'une 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 mandat de faciliter les échanges d'expérience d'exploitation tirée du contrôle des réacteurs conçus et/ou construits par le même fournisseur et de permettre aux Autorités de sûreté nucléaire de comparer les méthodes qu'elles appliquent pour gérer les problèmes génériques et évaluer le niveau de sûreté des réacteurs de type Framatome qu'elles contrôlent.

La dernière réunion de cette association s'est tenue en Afrique du Sud. La prochaine réunion aura lieu en 2011 en France.

2|10 Le réseau ALARA européen (EAN) et le réseau des Autorités en radioprotection (ERPAN)

L'ASN a participé aux deux réunions semestrielles du réseau ALARA européen qui ont eu lieu le 8 juin et le 14 décembre 2010. Le 7 juin 2010, l'ASN a accueilli la réunion annuelle du réseau européen des Autorités en radioprotection (ERPAN), un sous-réseau d'EAN. Ces réunions ont permis d'échanger avec nos homologues sur les dernières informations concernant les pratiques en radioprotection, dans la vingtaine de pays membres du réseau et d'évoquer en particulier le principe d'optimisation.

3 LES RELATIONS BILATÉRALES

L'ASN travaille avec de nombreux pays dans le cadre d'accords bilatéraux signés à divers niveaux :
– accords gouvernementaux (Allemagne, Belgique, Luxembourg, Suisse) ;
– arrangements administratifs entre l'ASN et ses homologues (une vingtaine).

3|1 Les échanges de personnel entre l'ASN et ses homologues étrangères

Une meilleure connaissance du fonctionnement réel des Autorités de sûreté nucléaire 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.

Les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection avec qui des échanges de personnels ont eu lieu sont jusqu'à présent celles d'Allemagne, de Belgique, de Chine, d'Espagne, des États-Unis, de Finlande, de Hongrie, du Japon, du Royaume-Uni, d'Irlande et de Suisse.

Plusieurs modalités ont été retenues pour ces échanges :
– des actions de très courte durée (un à deux jours) permettant de proposer à nos homologues des inspections croisées et des exercices d'urgence nucléaire et radiologique conjoints. En 2010, plus de trente inspections conjointes dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ont été organisées. Des inspecteurs de l'ASN ont participé à des inspections sur des centrales nucléaires en Allemagne, en Chine, en Finlande et au Royaume-Uni tandis que des inspecteurs étrangers (allemands, américains, espagnols, japonais, chinois et suisses) participaient à des inspections sur des centrales françaises. Une partie de ces inspections conjointes a également concerné des activités de radioprotection dans les domaines industriel et médical en Allemagne, Belgique, Espagne, Irlande, Suisse et en France. Par ailleurs, l'Autorité américaine a participé à l'exercice de crise de la centrale de Penly au mois de septembre.
– des missions de courte durée (deux semaines à six mois) afin d'étudier un thème technique précis. Ainsi les divisions de Douai et de Châlons ont-elles accueilli trois inspecteurs de l'Autorité de sûreté belge AFCN, pour comparer le processus d'élaboration du programme d'inspections et de contrôles des INB ainsi que la réglementation entre les deux pays en matière d'exigences au niveau de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.
– des échanges permettant d'obtenir une vision d'ensemble des activités de nos homologues. Sous cet angle, du 21 juin au 2 juillet 2010, l'adjoint au chef de la division de Nantes a réalisé une mission à l'Institut de radioprotection irlandais (RPII). Cette mission a confirmé l'intérêt de la poursuite des échanges avec l'homologue irlandaise de l'ASN. Un agent du RPII a par ailleurs participé comme observateur à un exercice de crise sur la centrale de Civaux organisé par l'ASN le 17 juin 2010.
– des échanges de longue durée (de l'ordre de un à trois ans) afin de s'immerger 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 la fin 2006, un inspecteur français de la division de Lyon est mis à disposition de l'Autorité britannique de sûreté nucléaire où il étudie les usines du cycle du combustible, tandis qu'un inspecteur britannique a été mis à disposition de l'ASN jusqu'à mi-2009 et a travaillé, au sein de la direction des centrales nucléaires, sur l'évaluation et l'autorisation de mise en œuvre de l'EPR à Flamanville.
En échange de la mise à la disposition du *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN) espagnol d'un ingénieur de la Direction des installations de recherche et des déchets pendant trois ans à partir du 1er février 2009, une ingénieure du CSN a été mise à disposition au sein de la direction des centrales nucléaires jusqu'en 2011. Elle participe également à des inspections.
Depuis avril 2009, un agent de la Direction des équipements sous pression nucléaires (DEP) a rejoint le bureau de la réglementation des réacteurs nucléaires de la NRC (*Nuclear Reactor Regulation*) pour une durée de trois ans. En échange, un agent de ce même bureau de la NRC a travaillé à la DEP d'août 2009 à août 2010. Une réflexion est actuellement en cours pour mettre en place un nouveau détachement d'un agent de la NRC à l'ASN.
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 de l'équipe chargée d'organiser les missions IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*) à l'AIEA. Un autre ingénieur de l'ASN, aujourd'hui recruté par l'AIEA, travaille également à l'Agence sur les normes de sûreté et assure le secrétariat scientifique de la CSS (*Commission on Safety Standards*).

Ces échanges ou mises à disposition de personnels continueront d'enrichir les pratiques de l'ASN, qui pourra ainsi utiliser les méthodes déjà éprouvées et les bonnes pratiques observées chez nos homologues. De plus, l'expérience acquise depuis bientôt dix ans montre que les programmes d'échange d'inspecteurs sont un facteur important de dynamisation des relations bilatérales entre les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Par ailleurs, la nomination de représentants d'Autorités de sûreté étrangères dans les 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.

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 prioritaires. Parmi ceux-ci, on peut citer les exemples suivants.

Allemagne

La trente-sixième réunion de la Commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires *Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen* (DFK) a eu lieu les 16 et 17 juin 2010 sur le site de la centrale nucléaire allemande de Neckarwestheim, près de Stuttgart. Cette réunion a été l'occasion de faire le point sur l'actualité de la politique nucléaire et sur les évolutions de la réglementation en France et en Allemagne. Ont été présentés à cette occasion le bilan de la sûreté des centrales nucléaires frontalières (Neckarwestheim et Philippsburg pour l'Allemagne, Fessenheim et Cattenom pour la France), ainsi que l'état d'avancement des travaux des quatre groupes de travail de la DFK. Ces présentations ont permis notamment de comparer les pratiques relatives à la prise en compte des facteurs organisationnels et humains et les expositions professionnelles.

Belgique

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, la gestion des déchets, les transports et la radioprotection. Trois inspecteurs belges ont été intégrés pour des missions de courte durée dans les divisions régionales de Douai et de Châlons. Le comité directeur réunissant l'ASN, l'AFCN et BEL V s'est tenu les 21 et 22 janvier 2010 à Caen. En marge de cette réunion, la délégation belge a pu visiter le site de construction du réacteur EPR à Flamanville.

Une réunion a également été organisée avec l'AFCN le 31 mars 2010 à Bruxelles afin d'échanger sur les modalités de gestion des ressources humaines au sein des deux entités.

Chine

Avec le renouvellement de l'arrangement administratif entre l'ASN et son homologue chinoise, la *National Nuclear Safety Administration* (NNSA), la coopération entre ces deux Autorités a pris un nouvel essor. Une délégation de l'ASN, conduite par son président et accompagnée de l'IRSN, s'est rendue en Chine du 9 au 14 mai 2010 pour, notamment, participer à un comité directeur avec NNSA et son support technique *Nuclear Safety Centre* (NSC). Parmi les sujets d'intérêt commun qui ont fait l'objet de présentations de part et d'autre, figurent le contrôle de la construction des réacteurs EPR à Flamanville et à Taishan, le contrôle de la fabrication des équipements sous pression, le système de contrôle commande de l'EPR et du réacteur chinois CPR1000 ainsi que la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. Pour conclure ces échanges, s'est tenue une réunion plus stratégique destinée à établir un plan d'actions de coopération entre l'ASN et son homologue chinoise. En marge de ces journées de réunion, deux visites de site ont été organisées : l'une sur le site de construction du réacteur EPR à Taishan, l'autre sur celui du réacteur AP1000 à Sanmen.

Espagne

Outre les échanges de personnels déjà mentionnés avec le *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN), (voir point 3|1), l'ASN a eu avec son homologue espagnole, le 7 mai 2010 à Madrid, une réunion bilatérale sur la politique relative aux ressources humaines. Cette réunion s'est inscrite dans l'échange d'informations avec le CSN sur la politique de gestion des carrières et de formation du personnel des deux Autorités de sûreté. Le président de l'ASN a également été convié à la célébration des 30 ans du CSN le 28 juin 2010.

États-Unis

La volonté commune de l'ASN et de la « *Nuclear Regulatory Commission* », l'Autorité de sûreté américaine, de maintenir une relation étroite se concrétise par de nombreuses actions couvrant tous les types de coopération et ceci à tous les niveaux. On peut citer l'invitation du président de l'ASN à présenter les travaux du MDEP lors de la *Regulatory Information Conference* (RIC) en mars 2010 et la présentation effectuée par le directeur général, durant cette même conférence, portant sur le retour d'expérience du suivi du parc électronucléaire français. Un directeur général adjoint de l'ASN est également intervenu lors de la *Fuel Cycle Information Exchange* (FCIX), conférence organisée par la NRC et dédiée au cycle du combustible. Au cours de



Réunion bilatérale franco-chinoise, ASN-IRSN/NNSA-NSC, les 11 et 12 mai 2010 à Pékin

l'année 2010, l'ASN a reçu de nombreuses visites de délégations américaines, de la NRC et d'autres entités comme le Département de l'Énergie (DOE). Ces délégations ont notamment pu échanger avec l'ASN sur la réglementation des installations du cycle du combustible et visiter plusieurs installations (GEORGES BESSE II, La Hague, MÉLOX ou encore ATALANTE). Des représentants de la NRC et de la *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) ont assisté en tant qu'observateurs à l'exercice national de crise sur la centrale de Penly le 8 septembre de cette année. Il convient de mentionner également les nombreux échanges portant sur la thématique de la sécurité des sources (réunions, participation d'agents ASN à une formation dispensée par la NRC).

Enfin, le président de la NRC, qui s'est entretenu à plusieurs reprises et dans diverses enceintes avec le président de l'ASN, a fourni une contribution pour le numéro de la revue Contrôle dédié à la construction d'un pôle européen de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, et deux Commissaires de la NRC ont rencontré l'état-major de l'ASN au mois de novembre 2010.

Fédération de Russie

L'ASN a accompagné en avril 2010 la délégation française dans le cadre de la réunion franco-russe sur le nucléaire. A cette occasion, l'ASN a échangé avec son homologue, Rostekhnadzor, sur les axes de coopération à développer ensemble. Dans le prolongement de cet échange, le président et le directeur général de l'ASN se sont rendus les 19 et 20 octobre à Moscou pour s'entretenir avec les responsables de Rostekhnadzor. Cette réunion a été l'occasion de proposer une relance de la coopération entre l'ASN et Rostekhnadzor. Cette relance se concentre sur trois thèmes : coopération pour l'assistance aux nouveaux pays accédants à l'énergie nucléaire, cycle du combustible, poursuite d'exploitation des centrales de puissance. Par ailleurs, il a été discuté du besoin de clarifier et compléter le cadre juridique international concernant les centrales nucléaires flottantes. Enfin, il a été convenu de travailler à un renouvellement de l'accord.

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 particulier 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 mai et décembre 2010 entre les équipes de l'ASN et du STUK respectivement en charge des projets de Flamanville 3 et Olkiluoto 3. Articulées autour d'échanges techniques et d'une visite des chantiers de construction, ces rencontres contribuent à renforcer les interactions entre les deux projets, en plus des travaux menés dans le cadre multilatéral du MDEP (voir également point 2|4).

Inde

Répondant à une invitation de l'Autorité de sûreté nucléaire indienne (*Atomic Energy Regulatory Board* – AERB), l'ASN a participé à un séminaire technique d'information sur la sûreté de l'EPR organisé à Mumbaï, les 22 et 23 novembre 2010. Les discussions devraient se poursuivre dans le cadre d'un séminaire technique qui sera organisé début 2011 sur le thème de l'intégrité des matériaux et des gros composants. L'ASN a en outre prorogé en décembre 2010, en élargissant son champ thématique, l'accord de coopération qu'elle avait déjà avec l'AERB.

Irlande

Le 31 août 2010 s'est tenue à Dublin la rencontre annuelle entre le président de l'ASN et la directrice générale du RPII, Ann Mc Garry. L'accord de coopération entre les deux Autorités a été renouvelé à cette occasion. La réunion a aussi permis d'échanger sur les nombreuses actions en radioprotection engagées lors de la réunion de 2009 ainsi que sur les bénéfices tirés des échanges de personnel qui se sont déroulés en 2010 (voir point 3|1). Le 1er septembre, le président de l'ASN a rencontré l'équivalent du collège de l'ASN, le RPII Board. Le directeur des rayonnements ionisants et de la santé de l'ASN a par ailleurs participé en mai et octobre 2010, en tant que membre permanent, à l'un des Comités consultatifs du RPII.

Italie

Dans le contexte de l'annonce par le gouvernement italien d'un nouveau programme électronucléaire, un arrangement administratif entre l'ASN et l'ISPRA, l'actuelle Autorité de sûreté italienne, a été signé en avril 2010. Il porte sur l'échange rapide d'information en cas d'urgence radiologique et sur la coopération en matière de sûreté nucléaire.

Les statuts de la future Autorité nationale responsable de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ont été publiés au journal officiel italien en juillet 2010 et les membres de son Conseil de direction ont été nommés en novembre 2010. Les relations bilatérales entre l'ASN et l'Autorité de sûreté italienne se poursuivront avec cette nouvelle entité lorsqu'elle aura commencé ses activités.

L'ASN a pris part au Comité conjoint France-Italie le 19 février et a accueilli, le 16 septembre 2010, les députés de la Commission environnement de la Chambre italienne. Elle a rencontré les 22 et 23 septembre 2010 à Rome la commission technique VIA (évaluation d'impact environnemental) – VAS (évaluation environnementale stratégique) qui est consultée sur les projets qui peuvent avoir un impact important sur l'environnement.

Japon

En mars 2009 et avril 2010, les arrangements administratifs liant l'ASN aux deux Autorités de sûreté japonaises, MEXT (*Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology*) et NISA (*Nuclear and Industrial Safety Agency*), ont été renouvelés.

C'est dans le cadre de ces deux accords que se sont déroulés à Tokyo, les 1er et 2 novembre 2010, les comités bilatéraux réunissant l'ASN et ses deux homologues. Un plan d'actions de coopération portant sur quelques sujets bien identifiés tels que la prise en compte du vieillissement et la prolongation de la durée d'exploitation des réacteurs, le contrôle des installations du cycle du combustible, ainsi que le contrôle de la sûreté et de la sécurité des sources, est en cours d'élaboration. Rendez-vous a été pris pour l'organisation des prochains comités directeurs au deuxième trimestre 2012 à Paris.



Réunion bilatérale entre l'ASN et ses homologues japonaises NISA et MEXT les 1er et 2 novembre 2010 à Tokyo

Outre ces réunions bilatérales denses et riches d'informations, de nombreux contacts entre les Autorités de sûreté française et japonaises ont lieu dans des instances internationales comme l'AIEA et l'OCDE/AEN ou multilatérales comme l'INRA.

Par ailleurs, dans le cadre d'échanges réguliers avec la division de Lyon, trois inspecteurs de JNES (*Japan Nuclear Energy Safety organisation*) ont participé, en juillet 2010, à l'inspection de revue du réacteur de Chooz. À l'issue de cette inspection, la délégation japonaise a présenté à Marie-Pierre Comets, commissaire de l'ASN, les principaux points d'intérêt et d'étonnement en comparaison des pratiques japonaises.

Luxembourg

Le 25 novembre 2010 s'est tenue au Luxembourg la neuvième réunion de la commission mixte franco-luxembourgeoise de sûreté nucléaire. L'ASN a notamment présenté un bilan du contrôle de la centrale EDF de Cattenom, située à moins de 40 kilomètres du Luxembourg. La gestion des situations d'urgence et la question des rejets de tritium dans l'environnement ont été abordées.

République tchèque

En marge de la Conférence générale de l'AIEA, le président de l'ASN a eu, le 20 septembre, un entretien avec la responsable de l'Autorité de sûreté tchèque (SÚJB), Mme Drábová. Il a été convenu à cette occasion que l'accord liant les deux organisations serait actualisé et prorogé. Une délégation de l'ASN a également participé à Prague, le 13 décembre, à un groupe de travail sur l'énergie couvrant notamment la thématique de la sûreté nucléaire. Les échanges ont confirmé la proximité de l'ASN et de SÚJB et le souhait des deux Autorités de travailler ensemble dans les années à venir.

Royaume-Uni

La coopération entre l'ASN et l'Autorité de sûreté britannique (*Health and Safety Executive / Nuclear Directorate*, HSE/ND) existe de longue date et s'est enrichie au fur et à mesure des années. En 2010, la coopération entre ces deux entités a été surtout axée sur les activités liées à l'évaluation des nouveaux réacteurs. De plus, afin de mettre son expertise à disposition du HSE/ND, l'ASN a envoyé au HSE un agent de la Direction des équipements sous pression nucléaire dans le cadre d'un contrat d'assistance pour une durée de deux ans (voir point 3|1).

La réunion annuelle des responsables des deux entités s'est tenue les 8 et 9 septembre au Royaume-Uni et a été suivie d'une visite des installations d'Hinkley Point. Cette réunion a été l'occasion de faire un point sur les actions d'assistance et de coopération lancées entre les deux Autorités. Le comité de pilotage franco-britannique ASN-IRSN/ND se tiendra en février 2011 au Royaume-Uni.

Suisse

Le 30 avril 2010, une rencontre a eu lieu entre l'ASN et l'Autorité de sûreté suisse afin d'échanger sur les modalités de gestion des ressources humaines dans les deux entités.

La vingt-et-unième conférence annuelle de la Commission franco-suisse de sûreté nucléaire et de radioprotection (CFS) s'est déroulée le 25 juin 2010 à Paris. Elle a 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, les exigences posées aux nouvelles centrales nucléaires et la gestion des déchets radioactifs. L'ASN a notamment présenté son action de contrôle concernant la construction de l'EPR de Flamanville et les travaux en cours concernant la visite décennale pour la centrale de Fessenheim. L'ASN et l'IFSN ont échangé sur les exigences liées au prolongement de la durée d'exploitation des centrales et sur la possibilité d'une coopération sur l'étude de la tenue des cuves. Le 24 juin, la délégation suisse a visité le chantier de construction de l'EPR à Flamanville.

Le lundi 15 novembre 2010, le président de l'ASN a signé, au nom du gouvernement français, un accord avec le Conseil fédéral suisse et l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) relatif à la protection contre les rayonnements ionisants et à la sûreté des installations de l'Organisation. Cet accord constitue un fondement juridique commun aux deux États hôtes pour le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection du CERN.

Ukraine

Les commissaires M-P. Comets et M. Bourguignon se sont rendus en Ukraine du 6 au 8 septembre 2010. Cette rencontre a permis de faire un point sur l'évaluation radiologique et les études épidémiologiques entreprises après l'accident survenu dans la centrale de Tchernobyl et sur la gestion des déchets radioactifs. Outre une réunion avec l'Autorité de sûreté ukrainienne SNRCU, ont pu être organisés des entretiens avec le ministère des situations d'urgence d'une part et la Commission d'informations (Mama86) d'autre part, ainsi qu'une visite du site de Tchernobyl et du complexe industriel pour la gestion des déchets radioactifs ICRSM-Vector.

Par ailleurs, en avril 2010, l'ASN, à l'invitation des Autorités ukrainiennes, a participé à une réunion bilatérale au cours de laquelle le cadre réglementaire de la sûreté nucléaire en France leur a été présenté.

Mme Comets a enfin participé à la célébration des dix ans de la SNRCU les 2 et 3 décembre 2010.

3|3 Les actions d'assistance de l'ASN dans un cadre bilatéral

Dans un contexte qui voit l'annonce et la mise en œuvre de projets de développement de nouveaux programmes électronucléaires, les demandes d'assistance adressées à l'ASN en vue de la constitution d'une infrastructure de sûreté répondant aux grands principes internationaux tels qu'exprimés dans la Convention sur la sûreté nucléaire se multiplient. Ces demandes émanent souvent de pays qui n'ont, à ce jour, jamais eu recours à l'énergie nucléaire, en Asie et au Moyen-Orient en particulier.

L'ASN est attentive aux projets d'installations nucléaires dans les « nouveaux pays nucléaires » dont la mise en œuvre au plan de la sûreté suppose 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.

L'ASN a entrepris d'établir un cadre réaliste et efficace pour répondre aux demandes qui lui sont adressées. La mise en œuvre de ce cadre, avec les moyens humains correspondants, permet à l'ASN de conduire cette mission nouvelle avec l'objectif de maintenir un haut niveau de sûreté nucléaire, partout dans le monde.

Parmi les pays ayant disposé d'une assistance de l'ASN en 2010, on compte les pays suivants :

Émirats Arabes Unis

Les 26 et 27 janvier 2010, l'ASN a organisé, à Paris, un atelier avec l'Autorité émiratie, la FANR (*Federal Authority for Nuclear Regulation*) sur le thème de la règlementation en matière de sûreté nucléaire.

Jordanie

L'ASN a participé les 8 et 9 juin 2010 à Amman à un séminaire franco-jordanien organisé dans le cadre de l'accord de coopération bilatérale entre les deux pays et destiné à présenter l'approche française de la sûreté nucléaire, à recueillir des informations sur la situation des programmes jordaniens en matière de sûreté nucléaire et à définir d'éventuels axes de coopération. Cette mission avait été précédée d'une rencontre à Paris entre le président de l'ASN et le président du Sénat jordanien. Enfin, le président de l'ASN, accompagné d'un représentant de la Commission européenne, s'est également rendu en Jordanie les 16 et 17 octobre à l'invitation des Autorités jordaniennes afin d'insister sur l'importance de mettre en place un cadre robuste en matière de sûreté nucléaire, passant notamment par la création d'une Autorité de sûreté compétente et dotée des moyens nécessaires à l'accomplissement de ses missions.

Pologne

Dans le contexte de la mise en place d'un programme électronucléaire en Pologne à l'horizon de 2022, l'ASN a reçu une délégation de l'Autorité de sûreté polonaise du 23 au 25 juin 2010. Des axes de coopération possibles ont été évoqués. La délégation polonaise, très intéressée par les actions d'information aux populations, a participé à une réunion de la CLI de la SOMANU, le 25 juin 2010.

En outre, une délégation française composée de représentants du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, de l'ASN et de l'IRSN s'est rendue à Varsovie les 18 et 19 octobre 2010 dans le cadre d'un groupe de travail portant sur les sujets de l'énergie et du financement. Pour ce qui concerne l'énergie nucléaire, les relations entre l'Autorité de sûreté et son support technique ont été au centre des échanges.

Vietnam

En juin 2010, l'ASN a accueilli une délégation de VARANS, l'Autorité de sûreté vietnamienne. A cette occasion, l'ASN, qui avait par le passé apporté son concours à la rédaction de la législation vietnamienne, a présenté à VARANS la manière dont elle concevait son rapport national en prévision de la réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire de 2011. Le président de l'ASN a également rencontré son homologue vietnamien en juillet à Paris, puis à Vienne en septembre. Lors de cette dernière rencontre, un accord de coopération a été signé entre les deux organisations.

Ces quatre pays sont ceux qui, parmi les États souhaitant lancer un programme électronucléaire sans aucune expérience préalable des centrales de puissance, sont aux stades les plus avancés. Mais ils ne résument pas la coopération de l'ASN avec les pays « nouveaux entrants ».

L'ASN a de manière générale répondu en 2010 à plus de quarante sollicitations de pays manifestant pour la première fois de l'intérêt pour l'énergie nucléaire. Outre les contacts bilatéraux, l'ASN est également impliquée dans l'assistance à ces pays au travers de l'Instrument de coopération en matière de sûreté nucléaire (voir point 2|1|7).

Elle participe également au *Regulatory Cooperation Forum* (RCF), forum d'échanges entre Autorités de sûreté créé sous l'égide de l'AIEA, qui vise à faciliter le partage d'expériences entre régulateurs. Le président de l'ASN a pris part aux deux réunions plénières, en juin et septembre 2010, et l'ASN a participé à une réunion de travail spécifique sur l'assistance à apporter à l'Autorité de sûreté jordanienne, la JNRC, en novembre 2010.

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 prévention des accidents nucléaires (Convention sur la sûreté nucléaire et 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 de leurs conséquences (Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et 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 (CSN)

La CSN concerne les réacteurs électronucléaires civils. Elle a été adoptée en juin 1994 et la France l'a signée en septembre 1994 et ratifiée en septembre 1995. La convention est entrée en vigueur le 24 octobre 1996. Au 31 décembre 2010, elle était ratifiée par 71 États.

Les parties contractantes, en la ratifiant, s'engagent à fournir un rapport décrivant les modalités d'application des principes fondamentaux et 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.

Les quatre premières réunions d'examen des parties contractantes se sont tenues en avril 1999, avril 2002, avril 2005 et avril 2008.

La prochaine réunion de revue de la CSN est prévue en avril 2011 à l'AIEA.

Cette cinquième réunion a été préparée au cours d'une réunion qui s'est tenue à Vienne le 29 septembre 2009 : les parties contractantes ont élu le président de la réunion d'examen, M. Li Ganjie, vice-ministre de l'Environnement et directeur général de l'Autorité de sûreté chinoise et ses deux vice-présidents, M. Bill Borchardt (directeur général de l'Autorité américaine) et M. Patrick Majerus (ministère de la Santé du Luxembourg).

Les pays ont été répartis en six groupes au sein desquels seront discutés les rapports présentés par les pays du groupe ; Mme Marie-Pierre Comets, commissaire de l'ASN, présidera les débats du groupe 4.

Le rapport de la France est disponible, sur le site Internet de l'ASN, en versions française et anglaise dans la rubrique l'ASN à l'international (textes internationaux).

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 CSN 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.

Au 31 décembre 2010, la Convention commune comptait 57 parties contractantes.

La troisième réunion d'examen de la Convention commune s'est déroulée du 11 au 22 mai 2009 à l'AIEA. Au cours de cette réunion, des progrès ont été constatés en ce qui concerne la mise en place de plans nationaux globaux de gestion des matières et déchets radioactifs. Compte-tenu de son expérience dans ces domaines et afin de maintenir une certaine continuité entre deux réunions d'examen de la Convention commune, la France a proposé l'organisation de réunions techniques sur ces sujets avant la tenue de la prochaine réunion d'examen de la Convention commune en mai 2012.

Une première réunion technique portant sur l'établissement d'une organisation nationale de gestion de déchets radioactifs s'est ainsi tenue à Paris du 7 au 9 juin 2010. Organisée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) avec le soutien de l'ASN, de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) et de l'ANDRA, cette réunion a rassemblé quelque 110 participants de plus de 50 pays.

Cette réunion était ouverte à l'ensemble des pays membres de l'AIEA et non pas aux seules parties contractantes à la Convention commune, afin de faire profiter plus largement des expériences présentées, de dialoguer et de promouvoir cette Convention.



Ouverture de la conférence « *Technical Meeting on the Establishment of a Radioactive Waste management Organization* » par M. Pierre-Franck Chevet (DGEC) et M. Kunihisa Soda (JAEA) le 7 juin 2010

Elle a fait l'objet d'échanges riches sur le thème de la responsabilité de l'État dans la gestion des déchets radioactifs, les intervenants français – dont l'ASN – défendant une politique de gestion cohérente, dans laquelle chaque déchet fait l'objet de solutions de gestion adaptées. Les échanges ont également porté sur le modèle des organisations centralisées pour la gestion des déchets, sur leur statut et leurs moyens, leur indépendance, leur programme de R&D et leur politique en matière de transparence. La réunion a ainsi été l'occasion de mettre en valeur ce modèle national et de le confronter aux autres approches en la matière.

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, au 29 avril 2010, comptait 108 parties contractantes.

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 incontrôlée dans l'environnement, susceptible d'affecter un État voisin. Dans ce cadre, un système de communication entre les États est coordonné par l'AIEA et des exercices sont régulièrement organisés entre les parties contractantes. L'ASN est l'Autorité nationale compétente pour la France.

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, au 14 avril 2010, comptait 106 parties contractantes.

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 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 irradiées. Ce fut encore le cas en 2010 avec un patient d'Amérique latine. L'ASN est l'Autorité nationale compétente pour la France.

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 2009, 141 parties contractantes.

Des informations complémentaires sur ces conventions peuvent être obtenues sur le site Internet de l'AIEA :
www-ns.iaea.org/conventions/.

Dans le domaine du post-accidentel, l'ASN a participé également au programme international CORE Santé et au programme EURANOS (formation des acteurs) financé par la Commission européenne, et a mené en 2009, avec l'IRSN, le programme COREX (analyse du retour d'expérience des actions engagées en Biélorussie par les équipes françaises) dont le séminaire final a eu lieu en Biélorussie, à Gomel, en octobre 2010.

5 LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES

En 2010, l'ASN a été particulièrement présente sur la scène internationale en participant aux conférences et ateliers majeurs dans ses domaines de compétence. Le tableau 2 récapitule les manifestations concernées.

Tableau 2 : manifestations auxquelles l'ASN a participé en 2010

Date	Lieu et organisateur	Objet
8-9 mars	Paris (MEEDDM)	Conférence sur l'accès au nucléaire civil
8-12 mars	Athènes (AIEA-EU-GAEC)	Conference on Individual Monitoring of Ionizing Radiation
9-11 mars	Washington (NRC)	RIC 2010 – Regulatory Information Conference
25-26 mai	Bratislava (UE)	Forum européen de l'énergie nucléaire
14-16 juin	San Diego (ICAPP)	ICAPP 2010 – International Congress on Advances in Nuclear Power Plants
21-25 juin	Vienne (AIEA)	International Conference on operational safety experience and performance of NPPs and fuel cycle facilities
16-17 septembre	Budapest (UE)	Conference on Nuclear energy in Europe : from acceptability to appropriation
12-14 octobre	Washington (AEN)	Practices and experiences in stakeholder involvement for post nuclear emergency management
19-21 octobre	Växjö Suède (KIKA)	Nuclear Cranes Seminar 2010
25-29 octobre	Tokyo (AIEA-JNES)	International conference on challenges faced by TSO in enhancing nuclear safety and security
9-12 novembre	Vienne (AIEA)	International symposium on standards, applications and quality assurance in medical radiation dosimetry
17-19 novembre	Cambridge (AEN)	ISOE international ALARA symposium
23-24 novembre	Mumbaï (AERB)	Technical meeting on EPR
24-26 novembre	Japon (AIEA)	Séminaire sur le risque sismique et les installations nucléaires suite au séisme de Kashiwasaki Kariwa de 2007
14-17 décembre	Reims (AEN-ANDRA)	International conference and dialogue on reversibility and retrievability

Par ailleurs, en 2010, l'ASN a pris l'initiative d'organiser des réunions et des conférences internationales ou d'en accueillir dans ses locaux. La liste en est donnée, ci-après.

Tableau 3 : réunions et conférences internationales organisées ou accueillies dans ses locaux par l'ASN en 2010

Date	Lieu et organisateur	Objet
7 juin	Paris (ASN)	ERPAN – Réunion du réseau européen ALARA – Réseau européen des Autorités de radioprotection
7-10 juin	Paris (ASN/AIEA)	Technical meeting on the Establishment of a Radioactive Waste Management Organization
11-15 octobre	Paris (ASN/AIEA)	Technical meeting to facilitate and coordinate the review of the technical basis for the regulations on the safe transport of radioactive material
1er décembre	Paris (ASN)	6e réunion du groupe HERCA – Head of European Radiological protection Competent Authorities

6 PERSPECTIVES

En 2011, dans le domaine des relations internationales, l'ASN s'attachera à poursuivre activement sa contribution 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.

Sur le plan européen, l'adoption de la directive sur la sûreté des installations nucléaires en juin 2009 a ouvert la voie à la mise en place au plan communautaire d'un cadre réglementaire allant au-delà de la radioprotection, qui ne tardera pas à s'accroître. Une attention particulière sera dès lors accordée au champ communautaire, avec en points d'orgue les négociations à Bruxelles sur les directives « gestion des déchets » et « normes de base », sans que cela entraîne un désinvestissement dans les autres champs d'action internationaux. On notera aussi l'organisation à Bruxelles, les 28 et 29 juin 2011, de la première Conférence européenne sur la sûreté nucléaire, une idée suggérée par l'ASN et qui se tiendra sous l'égide d'ENSREG. Enfin, il sera essentiel en 2011 de promouvoir, d'abord au plan européen, puis à l'échelle internationale, les objectifs de sûreté récemment adoptés par WENRA, de manière à ce qu'un référentiel de sûreté ambitieux prédomine dans les années à venir pour les nouvelles centrales nucléaires. Au plan international, l'ASN poursuivra son action d'assistance aux « nouveaux pays nucléaires » afin que ceux-ci se dotent d'une infrastructure efficace en matière de sûreté. Elle sera également sans doute appelée à intensifier ses relations avec des pays ayant déjà recours à l'énergie nucléaire mais annonçant de vastes programmes de construction de nouvelles centrales.

LE PANORAMA RÉGIONAL DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

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** 211

2 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS BASSE ET HAUTE NORMANDIE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **CAEN** 213

3 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS PICARDIE ET CHAMPAGNE-ARDENNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE** 217

4 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS BOURGOGNE ET FRANCHE-COMTÉ CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **DIJON** 221

5 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LA RÉGION NORD-PAS-DE-CALAIS CONTRÔLÉE PAR LA DIVISION DE **DOUAI** 223

6 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS RHÔNE-ALPES ET AUVERGNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **LYON** 227

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** 231

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** 235

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** 237

10 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LA RÉGION ILE-DE-FRANCE ET LES DÉPARTEMENTS D'OUTRE-MER CONTRÔLÉS PAR LA DIVISION DE **PARIS** 241

11 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LES RÉGIONS ALSACE ET LORRAINE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **STRASBOURG** 243

UNE ORGANISATION TERRITORIALE

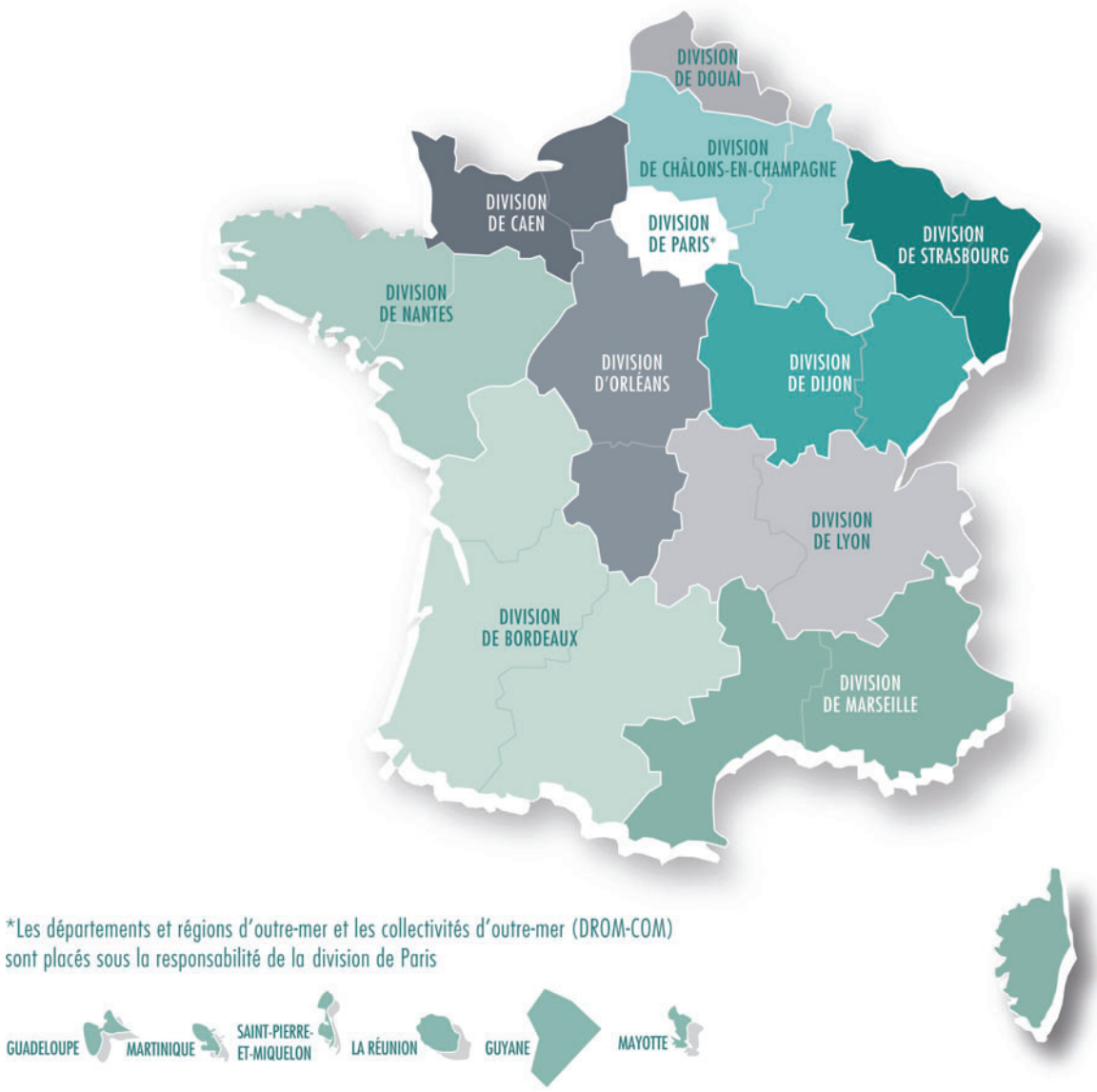
L'ASN dispose de onze divisions territoriales lui permettant d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire national et dans les collectivités et départements d'outre-mer.

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de 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 matières 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.

Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations, et assurent une surveillance sur le site des opérations de mise en sûreté de l'installation. Dans le cadre de la préparation à ces situations, elles participent à l'élaboration 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) et entretiennent des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations, les exploitants et les administrations locales.

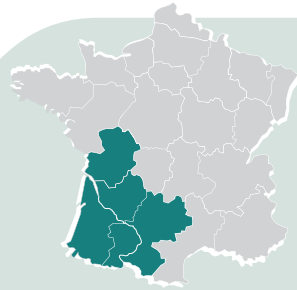


UNE APPRÉCIATION DE L'ASN SUR LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET LA RADIOPROTECTION AU PLAN LOCAL

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 sont développées dans ces pages.

Cette présentation participe de la même démarche que celle proposée dans les différents supports d'information de l'ASN – *www.asn.fr* ou encore la revue trimestrielle *Contrôle* – elle vise à permettre un accès plus facile à l'information locale.

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 et la radioprotection dans les dix-sept départements des régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées.
Au 31 décembre 2010, l'effectif de la division de Bordeaux de l'ASN s'élève à vingt agents : un chef de division, deux adjoints, treize inspecteurs et quatre agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

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) ;
– 22 services de radiothérapie externe ;
– 8 services de curiethérapie ;
– 24 services de médecine nucléaire ;
– 150 services réalisant des actes 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.



Inspection « environnement » par l'ASN à la centrale nucléaire de Golfech – Avril 2010

En 2010, l'ASN a réalisé 53 inspections dans le domaine de la sûreté nucléaire et de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires du Blayais, Civaux et Golfech, 7 inspections de transports de matières radioactives et 157 inspections dans le nucléaire de proximité dans les régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées.

Au cours de l'année 2010, 11 événements significatifs classés au niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires des régions Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées. Dans le domaine du nucléaire de proximité dans ces régions, 15 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et 6 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés à l'ASN.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté des installations nucléaires de base

Centrale du Blayais

L'ASN estime que les difficultés rencontrées par la centrale nucléaire du Blayais en 2009, en ce qui concerne les défauts de qualité de la préparation et de l'encadrement des opérations de maintenance, sont en voie de résorption en 2010.

De même, l'exploitation des réacteurs s'est normalisée. Cependant, le site devra améliorer les lignages des circuits et l'analyse de risques préalable aux interventions.

L'ASN estime que la radioprotection des travailleurs n'a pas toujours été satisfaisante au cours de l'année 2010. Le site doit renforcer l'accompagnement et la surveillance sur le terrain, afin de renouer avec les bons résultats de 2009.

L'organisation de la centrale pour la gestion des situations d'urgence est toujours satisfaisante.

Centrale de Civaux

L'ASN considère que la centrale de Civaux est performante dans le domaine de la radioprotection des travailleurs et qu'elle a progressé dans le domaine de la maîtrise des opérations de maintenance ainsi que dans la réalisation des essais périodiques qui servent à tester le bon fonctionnement des matériels concourant à la sûreté du réacteur.

L'ASN estime cependant que la centrale devrait apporter plus de rigueur dans la préparation des interventions et dans le suivi et la maintenance des matériels qui concourent à la protection et à la surveillance de l'environnement.

Centrale de Golfech

L'ASN estime que l'exploitation de la centrale nucléaire de Golfech est globalement satisfaisante et que la radioprotection des travailleurs sur le site est performante.

L'ASN considère que la qualité des opérations de maintenance en 2010 est moins bonne que l'année précédente. Le site doit en

particulier rendre plus fiable la turbine à combustion du site et être vigilant quant à l'intégrité des gaines de combustible nucléaire.

Par ailleurs, l'ASN a constaté en 2010 une baisse de rigueur lors de certaines opérations d'exploitation.

L'ASN note le dynamisme du site pour la maîtrise de ses rejets chimiques dans l'environnement. Il devra cependant assurer un suivi et une maintenance plus rigoureux des matériels qui contribuent à la protection et à la surveillance de l'environnement.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Le contrôle des services de radiothérapie en 2010 a permis de constater l'avancement, à des degrés divers, d'une démarche de progrès dans l'organisation et la traçabilité des interventions ainsi que l'initiation de démarches de retour d'expérience. Cette dynamique visant à améliorer la sécurité des traitements reste à conforter en 2011, notamment en ce qui concerne la formalisation des procédures, l'organisation des équipes de physique médicale et la déclaration à l'ASN des événements indésirables.

L'ASN a poursuivi ses inspections dans le domaine de la radiologie interventionnelle et de l'utilisation des rayons X dans les blocs opératoires. De nombreuses lacunes en matière de radioprotection des travailleurs et des patients ont été constatées à l'occasion des 38 inspections menées dans les blocs opératoires, notamment l'absence de port de dosimètres par les professionnels de santé et des défauts d'optimisation des matériels délivrant les rayonnements ionisants. Plusieurs dépassements de limite réglementaire d'exposition ont été constatés en 2010 sur des praticiens exerçant des actes de radiologie interventionnelle. Les inspections menées par l'ASN mettent en évidence qu'un travail doit être mené sur l'optimisation des doses reçues par ces travailleurs.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel et de la recherche

L'ASN poursuit un contrôle régulier des activités à fort enjeu de radioprotection que sont les techniques de radiologie industrielle. Les 17 inspections menées en 2010 sur ce thème ont confirmé que les entreprises respectent généralement correctement la réglementation concernant les rayonnements ionisants, notamment le suivi du personnel. L'ASN constate par ailleurs des progrès dans la définition précise du zonage de protection contre les rayonnements et la préparation des chantiers. Cependant, des progrès sont nécessaires dans le domaine des contrôles techniques internes ainsi que pour la vérification du bon fonctionnement des matériels utilisés sur les chantiers.

L'ASN a relevé que plusieurs industriels ou laboratoires de recherche utilisaient des sources radioactives en l'absence de l'autorisation réglementaire prévue par le code de la santé publique.

Par ailleurs, l'ASN considère que la gestion des sources et des déchets nucléaires par certains centres de recherche doit être plus rigoureuse. La coordination entre les différentes entités et organismes qui manipulent les sources de rayonnements ionisants doit être mieux définie, voire contractualisée.

1|4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport des substances radioactives

L'ASN a procédé en 2010 à sept inspections portant sur les transports de matières radioactives. Elle estime que l'organisation et les procédures sont généralement satisfaisantes. Cependant, les vérifications à mener avant le départ des colis doivent être plus rigoureuses et les analyses de risque radiologiques doivent être mises à jour afin de permettre des actions de réduction des doses reçues par le personnel.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Bordeaux

Dans le cadre des relations régulières de l'ASN avec le CSN, l'Autorité de sûreté nucléaire espagnole, deux inspecteurs de la division de Bordeaux ont participé à une inspection croisée auprès d'une entreprise de radiologie industrielle et d'un service de médecine nucléaire dans la région de Madrid. Par ailleurs, trois inspecteurs du CSN sont venus en France pour participer à des inspections auprès des centrales nucléaires de Civaux et de Golfech. Ces inspections ont été l'occasion d'échanger sur la pratique de l'inspection et du contrôle dans les deux Autorités, les outils d'évaluation du niveau des sites inspectés et les matériels utilisés.

2|2 Les autres faits marquants en Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées

L'ASN a piloté, au cours de l'automne 2009, une campagne de détection du radon dans les habitations construites sur des zones susceptibles d'avoir été remblayées par des stériles miniers en provenance d'anciennes mines d'uranium exploitées par AREVA. Un organisme agréé pour la mesure du radon dans les établissements recevant du public a effectué des mesures chez des particuliers.

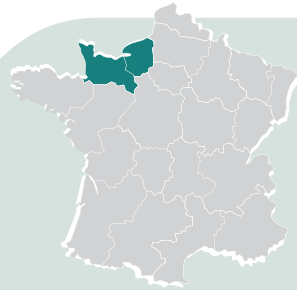
Après diffusion des résultats individuels au mois d'avril 2010, une réunion d'information et un accompagnement personnalisé des participants à cette campagne ont été organisés en lien avec les Agences régionales de santé (ARS) impliquées et le Centre d'études techniques de l'équipement (CETE) de Nantes.

2|3 Les actions d'information du public en 2010

L'ASN a accompagné les travaux des trois Commissions locales d'information du Sud-Ouest en participant à toutes leurs assemblées générales et à plusieurs réunions de commissions techniques.

L'ASN a tenu une conférence de presse à Toulouse le 27 mai 2010 et une conférence de presse à Bordeaux le 3 juin 2010.

asn CAEN



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 et la radioprotection dans les cinq départements des régions Basse et Haute-Normandie. La division de Caen contrôle également le site des Monts d'Arrée (centrale de Brennilis en démantèlement) en région Bretagne.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Caen s'élèvent à vingt-sept agents : un chef de division, quatre adjoints, dix-huit inspecteurs et quatre agents administratifs placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

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 futur 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 ;
– 60 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 ;
– 6 sièges et 19 agences d'organismes agréés pour les contrôles de radioprotection.

En 2010, l'ASN a réalisé 178 inspections des installations nucléaires de Normandie et de Bretagne : 76 inspections dans les centrales nucléaires de Flamanville, Paluel et Penly ; 37 inspections sur le chantier de construction du futur réacteur EPR Flamanville 3 ; 65 inspections sur les installations du cycle du combustible, de recherche ou en démantèlement, dont 58 inspections sur l'établissement AREVA NC de La Hague ; 88 inspections ont été réalisées en 2010 dans le nucléaire de proximité en Normandie.

Au cours de l'année 2010, un événement classé au niveau 2 sur l'échelle INES, ainsi que 20 événements classés au niveau 1 ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires de Normandie et de Bretagne. En outre, 7 événements classés au niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés par les responsables les services de radiothérapie de Normandie.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

Établissement AREVA NC de La Hague

L'ASN considère que le bilan des usines AREVA NC de La Hague est satisfaisant notamment pour ce qui concerne l'exposition des personnels et les rejets. Toutefois, un incident de contamination interne, survenu en novembre 2009 lors d'une opération d'assainissement dans un atelier à l'arrêt de la première usine de retraitement UP2 400 de l'établissement AREVA NC La Hague, a été classé au niveau 2 de l'échelle INES en mars 2010, à l'issue du suivi sanitaire de l'intervenant concerné.

L'ASN estime qu'AREVA doit renforcer ses efforts pour améliorer le référentiel de sûreté de ses usines qui ne répond pas, à ce jour, aux exigences de l'ASN. En particulier, AREVA doit définir les éléments importants pour la sûreté de ses installations, conformément à l'arrêté du 10 août 1984[1]. En 2010, AREVA a présenté à l'ASN une méthodologie d'identification de ces éléments qui doit être révisée pour répondre aux exigences de l'ASN. AREVA devra ensuite identifier précisément ces éléments importants pour la sûreté et les exigences associées dans les règles générales d'exploitation et règles générales de surveillance et d'entretien pour les installations en cours de démantèlement, qui demeurent trop générales aujourd'hui. Ces aspects seront notamment examinés dans le cadre du réexamen de sûreté de l'usine UP3-A qui est en cours.

L'ASN considère que le processus de déclaration des événements significatifs de l'établissement AREVA NC de La Hague reste globalement insatisfaisant. En 2010, l'ASN est ainsi intervenue à plusieurs reprises auprès de l'établissement AREVA NC de La Hague pour exiger la déclaration, en tant qu'événements significatifs, d'écarts internes ou pour modifier le niveau de classement proposé par AREVA. L'ASN a donc demandé à AREVA de revoir une nouvelle fois sa procédure interne de déclaration des événements significatifs.

En ce qui concerne les opérations de démantèlement et la reprise des déchets anciens, l'ASN va imposer à AREVA un calendrier prescriptif pour encadrer les principaux jalons des opérations

1. Arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base.

de reprise et d'évacuation des déchets, afin que ces opérations ne prennent plus de retard. L'ASN a pris d'ores et déjà des prescriptions à cet effet en 2010 pour le silo 130 et encadrera de manière plus précise l'ensemble du programme en 2011.

Centrale nucléaire de Flamanville

Depuis plusieurs années, l'ASN considérait que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Flamanville étaient perfectibles et se situaient en dessous de la moyenne de l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. Ces difficultés étaient plus particulièrement liées à des problèmes organisationnels, à une insuffisance du pilotage des actions d'amélioration de la sûreté, à un passif de maintenance important et à des lacunes en matière de culture de sûreté.

En 2010, le site de Flamanville a engagé un programme destiné à améliorer ses performances en matière de sûreté, recentré sur des objectifs clairs et ciblés qui correspondent aux faiblesses identifiées par l'ASN. L'ASN a constaté que cette démarche a été ralentie par les aléas rencontrés au cours de l'arrêt du réacteur 2 mais estime que, sur plusieurs volets, des évolutions positives sont observées depuis le milieu de l'année 2010. Ces améliorations restent fragiles et devront être poursuivies et consolidées en profitant de la période de quelques mois sans arrêt de réacteur programmé.

Centrale nucléaire de Paluel

L'ASN estime que la centrale de Paluel a maintenu ses progrès dans les domaines de la qualité des interventions de maintenance et de la requalification des matériels. Toutefois, la situation s'est détériorée pour ce qui concerne la rigueur de la conduite de l'installation malgré les progrès constatés en 2009. La direction du site doit entreprendre de nouvelles actions afin d'améliorer de manière pérenne les résultats du site en matière de sûreté.

L'ASN a constaté que les investissements importants réalisés sur les installations continuent à se traduire par un impact positif sur la protection de l'environnement, la radioprotection et la sûreté.

Centrale nucléaire de Penly

L'ASN considère que les performances en matière de protection de l'environnement et de radioprotection des travailleurs du site de Penly sont globalement satisfaisantes. En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que les performances du site se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation globale que l'ASN porte sur EDF.

Le contrôle exercé en 2010 sur la centrale nucléaire de Penly n'a pas fait apparaître de difficulté particulière même si le domaine de la surveillance des équipements sous pression a fait l'objet d'une attention particulière de la part de l'ASN.

Chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3

Après délivrance du décret d'autorisation de création (DAC) et du permis de construire, les travaux de construction du réacteur de Flamanville 3 ont débuté au mois de septembre 2007. Les premiers travaux de coulage du béton pour les bâtiments de l'îlot nucléaire ont eu lieu en décembre 2007. Depuis, les travaux de génie civil, se poursuivent. La mise en place des premiers composants (réservoirs, canalisations, câbles et armoires électriques…) a débuté en 2010.



Inspection de nuit sur le chantier EPR de Flamanville 3 – Juillet 2010

À l'issue des inspections menées en 2010 sur le chantier de la construction du réacteur EPR de Flamanville et de l'examen des écarts déclarés par EDF, l'ASN considère que l'organisation mise en place par EDF pour les opérations de génie civil, est globalement satisfaisante. En comparaison aux années antérieures, l'ASN a pu notamment constater une progression sur le plan de la rigueur technique et documentaire.

Pour ce qui concerne les activités qui se sont fortement développées en 2010 telles que les montages mécaniques ou électriques, l'ASN note en règle générale qu'EDF n'a pas suffisamment anticipé les difficultés d'adaptation des entreprises aux exigences du nucléaire : celles-ci portent principalement sur l'application des dispositions de l'arrêté du 10 août 1984 notamment l'identification préalable des activités concernées par la qualité et le respect de l'ensemble des exigences associées.

L'ASN a fait évoluer son contrôle pour prendre en compte ces nouvelles activités se déroulant sur le chantier. L'ASN a accordé une vigilance particulière à la gestion faite par EDF des activités en interaction susceptibles d'engendrer des difficultés sur le plan de l'organisation et sur le plan technique. Par exemple, au niveau technique, le positionnement erroné de dispositifs de fixation ancrés dans le génie civil peut avoir des conséquences sur le positionnement des composants mécaniques.

Centre de stockage de la Manche de l'ANDRA

L'ASN a pris position en février 2010 sur la sûreté du centre, à l'issue de l'examen du rapport définitif de sûreté de l'ensemble de l'installation et d'un dossier sur l'intérêt de mettre en place une nouvelle couverture du centre en vue d'assurer de façon passive la sûreté à long terme du stockage.

L'ASN estime que le comportement de l'installation de stockage est globalement cohérent avec les prévisions de l'ANDRA et ne montre pas, à ce jour, d'indices d'une évolution anormale de sa capacité de confinement. L'ASN a toutefois demandé à l'ANDRA de renforcer la surveillance et d'approfondir la modélisation du comportement du centre de stockage, de produire des justifications complémentaires pour la mise en place progressive de la nouvelle couverture et de consolider le travail sur la mémoire à long terme des informations relatives au centre de stockage.

Au cours de l'année 2010, l'ANDRA a poursuivi les travaux de réparation de la couverture en adoucissant la pente des talus dans sa partie Est. L'ASN considère que ces travaux ont permis d'accroître la stabilité des talus et s'inscrivent dans une démarche plus générale de la maîtrise de la couverture du centre sur le long terme.

GANIL (Grand accélérateur national d'ions lourds)

L'ASN a maintenu une attention particulière à la réalisation par l'exploitant du réexamen de sûreté du GANIL existant. La fourniture du dossier de réexamen est désormais attendue en 2011, à la suite de retards successifs pris par l'exploitant.

D'une manière générale, l'ASN estime que l'exploitant doit rester très attentif à prendre en compte tous les enjeux liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection au sein du GANIL.

La centrale de Brennilis en démantèlement

Par décision du 8 octobre 2007, l'ASN a fixé le cadre réglementaire applicable à la centrale ainsi que les opérations pouvant être réalisées dans l'attente de l'obtention d'un nouveau décret autorisant son démantèlement. Cette décision imposait notamment que l'exploitant procède au reconditionnement et à l'évacuation des déchets anciens entreposés sur le site qui disposent ou sont sur le point de disposer d'une filière d'élimination, dans les deux ans suivant la publication de la décision, soit avant le 8 octobre 2009. Lors d'une inspection conduite le 13 octobre 2009, l'ASN avait constaté que, malgré les nombreuses actions menées, une quantité limitée de ces déchets en attente de l'obtention d'une dérogation de la part du repreneur étaient encore entreposés sur le site. Par sa décision du 22 décembre 2009, l'ASN a imposé que ces déchets soient évacués d'ici le 30 juin 2010. Au cours d'une inspection réalisée le 13 juillet 2010, l'ASN a vérifié le respect de cette échéance. L'ASN estime que ces opérations de reconditionnement et d'évacuation de déchets ont permis de résorber une part significative du passif.

Un nouveau dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet a été déposé par EDF le 25 juillet 2008. Le 15 mars 2010, la commission mise en place pour l'enquête publique a rendu un avis défavorable au projet considérant que l'urgence de démanteler le bloc réacteur de l'installation n'était pas démontrée et que ce démantèlement était prématuré tant que l'installation de conditionnement et d'entreposage des déchets activés (ICEDA) n'était pas opérationnelle. Elle a toutefois estimé qu'EDF devait être autorisée, dès maintenant, à compléter l'inventaire de l'état initial, radiologique et chimique du site, à terminer les opérations de démantèlement de la station de traitement des effluents, à assainir et combler le chenal de rejet des effluents dans l'Ellez, à assainir les zones de pollutions diffuses et enfin à engager le démantèlement des échangeurs de chaleur après leur caractérisation radiologique. Dans son avis au Gouvernement, l'ASN a recommandé qu'EDF soit autorisée à réaliser les opérations permettant l'achèvement de la phase II du démantèlement, en cohérence avec l'avis de la commission et qu'EDF engage une nouvelle procédure pour le démantèlement complet.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

En 2010, l'ASN a inspecté la quasi-totalité des services de radiothérapie de Normandie. Ces inspections 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 progressive de systèmes de management destinés à assurer la qualité et la sécurité des traitements. Toutefois, malgré les renforts en personnels dans certains centres, la plupart des centres de radiothérapie normands connaissent un manque d'effectifs, touchant notamment la radiophysique médicale. Ces difficultés constituent souvent un frein à la démarche de progrès engagée.

L'ASN a renforcé son contrôle dans le secteur de la radiologie interventionnelle et de l'utilisation des rayons X dans les blocs opératoires. Ce domaine présente 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, la qualité des protections individuelles du personnel, le suivi médical des travailleurs non salariés ou encore l'optimisation des pratiques dans ce secteur.

En 2010, l'ASN a terminé le contrôle sur trois ans de l'ensemble des services de médecine nucléaire de Normandie. Les inspections ont mis en évidence une situation assez satisfaisante avec toutefois quelques axes d'améliorations dans la prise en compte de l'exposition des travailleurs au niveau des extrémités (mains) et la gestion des effluents et des déchets.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel et la recherche

Le contrôle de la radiologie industrielle est une priorité forte pour l'ASN, avec des inspections inopinées de nuit sur les chantiers, reconduites en 2010. 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 : globalement les conditions d'intervention s'améliorent mais quelques entreprises ne progressent pas. Parallèlement, l'ASN poursuit, en collaboration avec la Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi (DIRECCTE) de Haute-Normandie et la Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (CARSAT) de Normandie, la diffusion et la promotion des bonnes pratiques dans ce domaine en incitant les donneurs d'ordre et les entreprises de radiologie à adhérer à une charte régionale établie en décembre 2007 sous l'impulsion de l'ASN et de l'inspection du travail. À ce jour une quarantaine d'entreprises en sont signataires.

1|4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport des substances radioactives

En 2010, les dix inspections de l'ASN dans le domaine du transport des substances radioactives se sont articulées autour de différents thèmes prioritaires, d'une part dans les installations nucléaires de base en particulier l'expédition des colis n'étant pas soumis à un agrément de l'ASN et d'autre part dans le nucléaire de proximité.

Dans les installations nucléaires de base de Normandie, l'ASN considère que l'organisation mise en place est globalement satisfaisante avec une bonne implication des conseillers à la sécurité pour les transports. Dans le nucléaire de proximité, l'ASN considère que la situation est perfectible, même si les écarts détectés au cours des inspections ne sont pas de nature à remettre en cause la sûreté des transports ; ces écarts ont notamment concerné la radioprotection du transporteur, les contrôles radiologiques et l'assurance qualité.

L'ASN a également surveillé le transport de France vers l'Allemagne de conteneurs de déchets radioactifs vitrifiés provenant du retraitement, sur le site AREVA NC de La Hague, de combustibles usés d'origine allemande. L'ASN s'est assurée que les colis étaient bien agréés et que le débit de dose autour du convoi ne dépassait pas les limites réglementaires.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Caen

La division de Caen participe à la coopération renforcée mise en place entre les Autorités de sûreté française et finlandaise, du fait des chantiers de construction de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto en Finlande et de Flamanville en France. Ainsi, en 2010, une inspection croisée du chantier d'Olkiluoto 3, à laquelle deux inspecteurs de la division de Caen de l'ASN ont participé, a eu lieu ; 6 inspecteurs de l'Autorité de sûreté finlandaise ont en outre participé à une inspection croisée du chantier de Flamanville 3 et à une journée d'échanges techniques début janvier 2011.

Les relations bilatérales avec l'Autorité de sûreté américaine (NRC) ont conduit à ce que deux inspecteurs de la NRC spécialisés dans le contrôle de la construction d'installations nucléaires, participent à une inspection sur le chantier de Flamanville 3. En complément de ces inspections, des échanges techniques permettant de partager le retour d'expérience propre à chaque chantier ont eu lieu. En outre, deux commissaires de la NRC ont visité le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3 et l'usine AREVA NC de La Hague.

En ce qui concerne les centrales nucléaires en fonctionnement, un inspecteur de la division de Caen a participé à une inspection croisée avec l'Autorité de sûreté espagnole sur la centrale nucléaire de Golfech (France).

Ces inspections croisées ont permis aux inspecteurs d'échanger de manière approfondie sur les méthodes d'inspection propres à chaque pays.

2|2 Les actions d'information du public en 2010

Du 7 au 31 janvier 2010, l'ASN et l'IRSN ont présenté l'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle » qui eu lieu dans la salle des fêtes de Cherbourg-Octeville (Manche). Cette exposition pédagogique propose aux visiteurs de tous âges d'approfondir leurs connaissances dans le domaine de la radioactivité et de s'informer sur les moyens de surveillance, d'expertise et de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

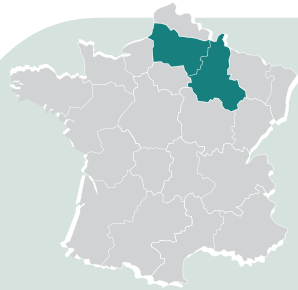
La division a tenu, en 2010, trois conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à Caen, Rouen et Rennes (conjointement avec la division de Nantes).

L'ASN a participé aux différentes réunions des commissions locales d'information (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 mise en place du Réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement, la refonte du régime réglementaire des installations nucléaires et la publication du Livre Blanc sur le Tritium.



Visite de l'ASN et de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection finlandaire – STUK sur le chantier de l'EPR à Olkiluoto – 2010

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 et la radioprotection dans les sept départements des régions Champagne-Ardenne et Picardie.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Châlons-en-Champagne s'élèvent à treize agents : un chef de division, deux adjoints au chef de division, huit inspecteurs et deux agents administratifs, placés sous l'autorité d'un 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 ;
– 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 ;
– environ 80 d'établissements médicaux autorisés dont : 12 services de radiothérapie, 3 services de curiethérapie, 13 services de médecine nucléaire, une cinquantaine de scanners ;
– environ 400 activités industrielles autorisées dont plus du tiers pour la détention de détecteurs de plomb dans les peintures ;
– une douzaine de laboratoires de recherche principalement implantés dans les universités de Champagne-Ardenne et de Picardie.



Inspection « environnement » à la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine par l'ASN – Juin 2010

En 2010, la division de Châlons-en-Champagne de l'ASN a effectué 45 inspections des installations nucléaires (centrales EDF, installations de traitement des déchets radioactifs) et 64 inspections dans le nucléaire de proximité.

Au cours de l'année 2010, cinq événements significatifs classés au niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté des installations nucléaires de base

La centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

L'ASN considère que les résultats du site de Nogent-sur-Seine sont globalement satisfaisants dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection, des équipements sous pression et des transports de matières radioactives.

L'ASN a noté une dégradation des performances dans le domaine de l'environnement, notamment liée à des rejets de fluides frigorigènes et un manque de rigueur dans la gestion des effluents.

Lors de l'arrêt du réacteur 2 pour visite décennale, les contrôles déterminants pour la sûreté, notamment l'épreuve hydraulique du circuit primaire et l'épreuve de l'enceinte de confinement se sont révélés satisfaisants. Les inspecteurs ont noté le professionnalisme des équipes de maintenance et une légère amélioration dans la maîtrise du risque incendie par une évacuation plus efficace des déchets inflammables.

Le suivi des actions correctives consécutives aux inspections de l'ASN et à la suite des événements significatifs survenus sur le site, a été amélioré avec la mise en place d'une organisation plus robuste, mais la centrale devra poursuivre ses efforts pour résorber les écarts antérieurs.

Néanmoins, l'ASN attend des améliorations dans la rigueur d'exploitation. En effet, plusieurs événements significatifs ont été déclarés à la suite des sorties du domaine de fonctionnement normal du réacteur et à la suite d'erreurs de consignation en période d'arrêt de tranche.

La centrale nucléaire de Chooz

L'ASN considère que la centrale de Chooz a accompli des efforts importants pour améliorer ses performances en termes de sûreté nucléaire et de radioprotection. Notamment des progrès significatifs ont été constatés lors du déroulement de la visite décennale du réacteur 1 ainsi que lors de l'inspection de revue menée par l'ASN en juillet. Cependant, des défaillances ont encore été constatées dans le processus de décision. L'exploitant de la centrale de Chooz B devra donc progresser en matière de maîtrise de la préparation des interventions de maintenance et de conduite des situations transitoires sensibles.

Le site de Chooz a retrouvé un niveau satisfaisant en matière de radioprotection et de propreté radiologique, notamment en accordant une attention particulière aux chantiers présentant des risques.

En matière d'environnement, l'ASN estime que l'exploitant n'a pas pleinement intégré les nouvelles décisions de 2009 réglementant ses rejets. Le site devra progresser dans ce domaine en 2011.

Concernant la maîtrise du risque lié aux appareils à pression, le service d'inspection d'EDF de Chooz a vu sa reconnaissance renouvelée en 2010.

Concernant le chantier de démantèlement de Chooz A, l'exploitant fait désormais preuve d'une meilleure maîtrise de son référentiel de sûreté et de radioprotection. Il ne devra pas relâcher son attention sur la sécurité et la sûreté des chantiers alors que les travaux de démantèlement vont s'intensifier.

Le Centre de stockage de déchets de Soulaines-Dhuys et le Laboratoire de Bure

L'exploitation du Centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne activité à vie courte à Soulaines-Dhuys, et les travaux menés par l'ANDRA dans son Laboratoire souterrain de Bure se sont poursuivis au cours de l'année 2010 avec un bon niveau de qualité comparable au niveau de performance des années antérieures.

En 2010, un diagnostic sanitaire autour du Centre de stockage de l'Aube a été réalisé par l'InVS à la demande du collectif associatif « les citoyens du coin » relayée par des élus locaux. Les résultats de cette étude ont été communiqués à la CLI de Soulaines fin octobre 2010. Au vu des résultats qui n'ont pas mis en évidence de lien entre le Centre de stockage et d'éventuels effets sur la santé, il a été décidé de ne pas approfondir l'étude. En revanche, pour répondre aux préoccupations de la population, la tendance d'évolution des cas de cancers, en particulier ceux du poumon, continuera à être suivie.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Comme lors des trois années précédentes, les douze centres de radiothérapie externe ont été inspectés en 2010. De réels progrès ont été constatés en particulier dans le déploiement des systèmes de management de la qualité. De même, quatre des six centres considérés en 2009 comme fragiles en termes de dimensionnement (plateau technique, effectifs) ont pu conduire en 2010 les actions appropriées pour pallier cette fragilité.

À noter enfin que l'ASN a organisé en avril 2010 un séminaire régional sur la radiothérapie qui a réuni une cinquantaine de personnes représentatives de l'ensemble des catégories de personnel et de l'ensemble des centres de radiothérapie implantés en Champagne-Ardenne et Picardie. Ce séminaire a permis de sensibiliser les professionnels sur les nouvelles dispositions en matière de radioprotection et d'assurance de la qualité. Il a été une occasion de dialogue qui a satisfait les participants au point qu'ils sont demandeurs d'un renouvellement périodique de l'opération.

Un effort conséquent d'inspections a également été consacré à la radiologie interventionnelle en particulier exercée dans les blocs opératoires. Des progrès notables en termes de radioprotection des travailleurs et des patients sont attendus. La formation des personnels, les conditions d'utilisation des appareils et leur contrôle constituent les principaux axes de travail. Dans ce contexte, le niveau d'inspections retenu en 2010 sera maintenu en 2011, soit une dizaine d'inspections.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel

Compte tenu des enjeux potentiels en matière de radioprotection, l'ASN a effectué un nombre important d'inspections sur les chantiers de gammagraphie. La formation des personnels, le développement de la culture de sûreté et la préparation aux situations d'incident constituent des axes de progrès pour ce domaine.

Une campagne de contrôles par sondage des détenteurs de détecteurs de plomb dans les peintures a mis en évidence de nombreux écarts avec la réglementation : contrôles réglementaires non réalisés, autorisations périmées, cession d'appareils à des utilisateurs non autorisés…

L'ASN a également contribué, en liaison avec les services déconcentrés de l'État et l'ANDRA, à l'étude du traitement des pollutions radioactives historiques issues de l'exploitation de l'ancienne usine ORFLAM-PLAST basée à Pargny-sur-Saulx (51). Les premières opérations d'assainissement lancées en 2010 devraient normalement se terminer en 2011.

1|4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a réalisé dix inspections sur les conditions de transport des matières radioactives, une dans chacune des installations nucléaires de base et sept autres portant plus spécifiquement sur le transport de produits radiopharmaceutiques.

Il ressort de ces inspections que la réglementation relative au transport de matières radioactives est d'une manière générale correctement respectée, en particulier par les centrales nucléaires. Pour les transports de produits radiopharmaceutiques, le respect de la réglementation repose en grande partie sur l'expéditeur et le commissionnaire de transport. Pour tous les transporteurs contrôlés, une plus grande rigueur est attendue dans le suivi et l'accessibilité de certains équipements de sécurité (appareil d'éclairage portatif, extincteur) ou l'arrimage des colis.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Châlons-en-Champagne

La division de Châlons-en-Champagne a continué à entretenir des relations régulières avec l'AFCN, Autorité de sûreté nucléaire belge. Elle a notamment développé les inspections croisées dans

le nucléaire de proximité et accueilli un inspecteur stagiaire belge pendant trois semaines. Elle a participé aux réunions du comité de direction franco-belge et aux travaux du groupe de travail « sûreté » franco-belge. Elle a également participé à la réunion du comité franco-luxembourgeois.

Enfin, elle a participé à la réception de plusieurs délégations étrangères venues visiter le Laboratoire de Bure, le Centre de stockage de Soulaines-Dhuys, ou la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine et a accompagné une délégation du CLIS de Bure qui est allée visiter les installations liées au traitement des déchets radioactifs en Suède.

2|2 Les autres faits marquants dans les régions Champagne-Ardenne et Picardie

Au titre de la prévention des risques majeurs, la division de l'ASN a participé à l'exercice de crise organisé sur le site de Chooz, et a contribué aux travaux de réflexion pour la mise à jour des Plans particuliers d'intervention (PPI) des centrales de Chooz et Nogent-sur-Seine.

2|3 Les actions d'information du public en 2010

Au printemps 2010, la division de Châlons-en-Champagne a tenu deux conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, l'une à Châlons-en-Champagne et l'autre à Amiens.

L'ASN a participé aux différentes réunions des Commissions locales d'information (CLI) de Chooz, Nogent-sur-Seine et Soulaines. Lors de ces réunions, l'ASN a notamment présenté son appréciation sur l'état de la sûreté des installations nucléaires concernées, les résultats de la campagne de distribution des comprimés d'iode, la mise en place du Réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement (RNM), le Plan national pour la gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), la refonte du régime réglementaire des installations nucléaires, le dispositif pour la maîtrise de l'urbanisation autour des INB et la création des Agences régionales de santé (ARS).

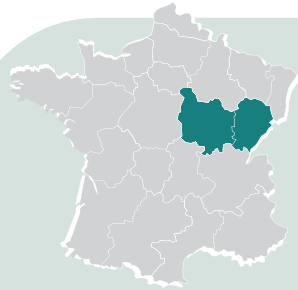
L'ASN a également participé aux assemblées générales, réunions du conseil d'administration et réunions des commissions du CLIS de Bure où elle apporte sa contribution, notamment en vue de l'information des populations locales.

Enfin, en fin d'année, en partenariat avec la CLI de Chooz et EDF, elle a organisé une conférence-débat sur le démantèlement de la centrale nucléaire de Chooz A, ouverte à la presse et au public. Une cinquantaine de voisins, dont bon nombre de belges, a participé à cette manifestation en posant beaucoup de questions principalement axées sur les modes de communication vers le public.



Premier séminaire sur la radiophérapie externe à Reims – Avril 2010

DIJON



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 et la radioprotection dans les huit départements des régions de Bourgogne et de Franche-Comté.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Dijon s'élèvent à six agents : un chef de division, quatre inspecteurs et un agent administratif, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Bourgogne et en Franche-Comté comporte :
– 8 services de radiothérapie externe (17 accélérateurs, 1 appareil de radiothérapie de contact) ;
– 3 services de curiethérapie ;
– 13 services de médecine nucléaire ;
– 51 plateaux chirurgicaux utilisant la radiologie interventionnelle ;
– 41 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 2010, l'ASN a réalisé 33 inspections, dont 5 inspections sur le thème du transport de matières radioactives et 28 inspections dans le nucléaire de proximité.

Au cours de l'année 2010, 5 incidents de radioprotection des patients de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés à la division de Dijon.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie externe

En 2010, l'ASN a inspecté cinq des huit centres de radiothérapie externe de Bourgogne et de Franche-Comté.

Les difficultés mises en évidence lors des années précédentes en termes de ressources humaines en radiophysique médicale s'estompent. Cependant la situation reste fragile en raison des nombreuses opportunités de changement de poste offertes aux radiophysiciens, et l'ASN reste vigilante sur ce point.

La mise en place d'un système d'assurance de la qualité, conformément à la décision du 1er juillet 2008 de l'ASN est engagée dans la totalité des centres. Cette démarche n'en est bien souvent qu'à ses prémices, et les délais de mise en œuvre ne sont pas toujours respectés. La formalisation des plans d'organisation de la physique médicale des établissements est engagée, mais nombreux sont ceux encore à l'état de projet. La validation systématique par l'ensemble des personnes concernées par les différentes étapes d'un traitement n'est pas encore acquise malgré la volonté affichée par les directions des établissements de soin d'avancer sur ce sujet.

Les centres ont mis en place une organisation destinée à assurer les contrôles de qualité internes et externes exigés par les décisions AFSSAPS. Cependant, cette organisation n'est pas toujours formalisée et les contrôles internes ne sont pas réalisés dans leur intégralité. Des progrès certains sont à effectuer dans ce domaine.

L'ASN constate une nette amélioration dans la prise en considération par les professionnels de santé de la nécessité de détecter, d'analyser et de déclarer les événements susceptibles d'affecter la santé des patients ou des travailleurs. Sept des huit centres de radiothérapie externe ont déclaré des événements à l'ASN depuis 2008.

Radiologie interventionnelle

Les enseignements tirés des inspections menées en 2010 montrent une amélioration du suivi dosimétrique des travailleurs, en particulier par la mise en place de la dosimétrie opérationnelle dans de nombreux établissements. De même, la participation des praticiens, et des autres acteurs impliqués dans la délivrance des rayons X, à la formation à la radioprotection des patients se traduit par une prise de conscience des doses délivrées et une optimisation des pratiques et des réglages des appareils. Cependant, la situation est toujours contrastée selon les établissements : il existe une grande disparité dans la performance des appareils utilisés et dans la réalisation des contrôles de qualité de ces appareils tels qu'exigés par l'AFSSAPS.

L'ASN a constaté une application insatisfaisante des nouvelles dispositions fixant les conditions d'exercice des fonctions d'une Personne compétente en radioprotection (PCR) externe. Les PCR des sociétés prestataires de service de radioprotection ne sont en effet pas systématiquement présentes les jours où l'activité est exercée.

L'ASN a été sollicitée à plusieurs reprises dans le cadre de la création de nouveaux blocs opératoires. Cette démarche a permis de rappeler les exigences réglementaires en termes de conception des locaux et les bonnes pratiques à mettre en œuvre dans le choix des matériels afin de limiter l'exposition des patients et des travailleurs.

1|2 L'appréciation dans le domaine industriel

Concernant la radiographie industrielle, les inspections menées par l'ASN en 2009 et 2010 permettent de constater une amélioration dans la prise en compte du risque d'exposition des travailleurs.



Inspection de l'irridiateur de l'INRA à Bretenière – 2010

Des progrès ont notamment été observés lors de l'utilisation des gammagraphes sur chantiers extérieurs. Toutefois, les conditions de travail et de réalisation de contrôles radiographiques réguliers (chantiers extérieurs quasi permanents) par des entreprises sous-traitantes restent perfectibles.

L'ASN constate avec satisfaction un recours de plus en plus important sur les chantiers à l'utilisation de générateurs électriques de rayons X en lieu et place des sources traditionnelles de haute activité. Cette solution alternative semble privilégiée par les industriels du contrôle non destructif par rapport à l'utilisation de radionucléides de plus faible énergie (Sélénium).

1|3 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En matière de transport de produits radiopharmaceutiques, l'ASN note une amélioration des conditions de réalisation, et une rigueur accrue en matière de gestion de la documentation réglementaire et de vérification des équipements de sécurité, même si la sécurisation de l'arrimage des chargements reste perfectible.

Il en est de même pour les détenteurs de sources radioactives assurant eux-mêmes le transport de leurs matériels. Cependant, la gestion sous assurance qualité de la documentation relative aux opérations de transport n'est pas toujours réalisée.

2 Éléments complémentaires

2|1 Les autres faits marquants dans les régions de Bourgogne et de Franche-Comté

Les anciens sites miniers d'uranium

Après un contrôle de la quasi-totalité des sites miniers de Saône-et-Loire en 2009, l'ASN a participé en décembre 2010, en appui de la DREAL Bourgogne, à l'inspection inopinée de deux sites de stockage de résidus de traitement avec prélèvement d'échantillons d'eaux superficielles et de sédiments dans le milieu environnant. Leur analyse est en cours.

L'examen des bilans de fonctionnement de l'ensemble des sites miniers a mis en évidence la nécessité de procéder à des investigations complémentaires sur le site de stockage d'Issy l'Évêque et de renforcer la surveillance environnementale d'autres sites.

Concernant le site de Gueugnon, les travaux d'assainissement ont été réalisés en 2009 et 2010. Un contrôle radiologique final de ces zones a été réalisé qui a révélé que l'assainissement d'un nombre limité de zones était à reprendre. La population et les associations locales ont été régulièrement informées de l'avancée des travaux et associées à leur surveillance.

Les sites pollués en Franche-Comté

En matière de gestion des sites et sols pollués, l'ASN participe à l'information des citoyens et examine les niveaux de réhabilitation proposés afin d'assurer la radioprotection du public et des futurs usagers des sites après assainissement.

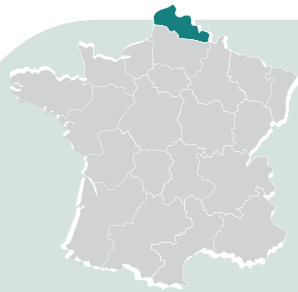
La Franche-Comté est le berceau de l'horlogerie en France. Cette industrie a notamment utilisé, pour la fabrication d'aiguilles et de cadrans de montres, des revêtements à base de radioéléments présentant des propriétés photoluminescentes.

Initiées en 2009, les opérations d'assainissement d'un ancien site horloger de Charquemont (Doubs) ont été partiellement réalisées sous la surveillance conjointe de l'ASN et de la DREAL de Franche-Comté. Les résultats radiométriques obtenus à l'issue de ces opérations ont conduit à ce qu'une partie des locaux puisse être réutilisée. D'autres opérations de réhabilitation concernant des bâtiments plus anciens restent encore à réaliser.

2|2 Les actions d'information du public en 2010

Fin juin 2010, la division de Dijon 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.

DOUAI



5 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION DANS LA RÉGION NORD-PAS-DE-CALAIS CONTRÔLÉE PAR LA DIVISION DE **DOUAI**

La division de Douai contrôle la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les deux départements de la région Nord Pas-de-Calais.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Douai s'élèvent à seize agents : un chef de division, deux adjoints, cinq inspecteurs de la sûreté nucléaire, six inspecteurs de la radioprotection et deux agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler par l'ASN 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 :
– 13 services de radiothérapie externe ;
– 2 services de curiethérapie ;
– 14 services de médecine nucléaire ;
– 75 appareils de scanographie ;
– 3 000 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
– 1 500 équipements industriels ;
– 30 laboratoires de recherche.



Inspection par l'ASN de la centrale nucléaire de Gravelines – Septembre 2010

En 2010, l'ASN a réalisé 139 inspections : 36 inspections à la centrale nucléaire de Gravelines et à la Société de maintenance nucléaire (SOMANU) de Maubeuge, 97 inspections dans le nucléaire de proximité, dans les secteurs médical, industriel et de la recherche, 6 inspections dans le domaine du transport de matières radioactives.

La centrale de Gravelines a déclaré 4 événements significatifs pour la sûreté classés au niveau 1 de l'échelle INES.

Les centres de radiothérapie ont déclaré 8 événements classés à un niveau inférieur ou égal à 1 sur l'échelle ASN-SFRO. L'ASN constate toutefois une forte baisse dans le nombre de déclarations d'événements.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté des installations nucléaires de base

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 que l'ASN porte sur EDF.

Toutefois, l'ASN estime que le site doit rechercher des axes d'amélioration dans la rigueur et la fiabilisation de certaines opérations. D'autre part, plusieurs événements, qui auraient pu avoir un impact sur la sûreté nucléaire ou sur la sécurité, n'ont pas fait l'objet d'un traitement adapté de la part du site. L'ASN a notamment demandé l'arrêt temporaire du réacteur 2 pour corriger un écart de calage observé sur une ligne d'évacuation de la vapeur dont la tenue au séisme n'était plus garantie.

Comme en 2009, l'ASN considère que le site doit renforcer les moyens nécessaires pour le traitement des problématiques liées à la protection de l'environnement, compte tenu de sa taille et de son implantation dans un environnement industriel dense.

La Société de maintenance nucléaire de Maubeuge

L'ASN estime que l'exploitation des installations est satisfaisante. Des améliorations sont relevées en matière de traitement et d'évacuation des déchets radioactifs. Des axes d'amélioration sont identifiés dans la signalisation des zones réglementées et la préparation des activités dans ces zones.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

En 2010, 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 2010, l'ASN a principalement inspecté les centres de radiothérapie présentant des difficultés structurelles (déficit de personnel et spécifiquement de physiciens) et/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 s'est globalement améliorée au cours de l'année. Au cours des dernières années, la région a largement profité de l'arrivée de physiciens diplômés en Belgique. Les centres de la région restent toutefois plus affectés que la moyenne nationale en termes de déficit de radiophysiciens. 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 de manière encourageante.

Les points d'amélioration concernent principalement la finalisation 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. De même, des améliorations doivent être apportées à la définition des responsabilités individuelles de chaque intervenant dans la prise en charge du patient. 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, tous les centres ont mis en place les démarches de recueil et d'analyse des événements indésirables depuis 2008.

Enfin, l'ASN a organisé une rencontre d'échanges et de partage d'expériences avec les professionnels du secteur, notamment au travers de témoignages et de présentations des synthèses nationale et régionale sur les campagnes d'inspections de l'ASN.

Médecine nucléaire

L'ASN a poursuivi ses inspections dans le domaine de la médecine nucléaire. Ces inspections ont mis en évidence que ces structures sont engagées dans une démarche positive de prise en compte de la radioprotection. Toutefois, l'ASN note un manque d'anticipation de certains services pour le renouvellement des demandes d'autorisation.

Radiologie interventionnelle

L'ASN a développé ses contrôles dans le domaine de la radiologie interventionnelle, notamment en blocs opératoires. Des marges de progrès ont été identifiées notamment sur le port de la dosimétrie par les travailleurs et leur formation à la radioprotection.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Radiologie industrielle

Trente entreprises pratiquent la radiographie industrielle dans la région. Les contrôles réalisés en 2010 ont mis en évidence une poursuite de l'amélioration de l'organisation de la radioprotection au sein des entreprises ainsi que le suivi satisfaisant des travailleurs. Toutefois, les contrôles réalisés sur chantiers, inopinés et de nuit, ont révélé des insuffisances sur le respect des règles de radioprotection par les entreprises sous-traitantes.

Cliniques vétérinaires : campagne de contrôles ciblés

En partenariat avec la DIRECCTE dans le domaine de l'inspection du travail, l'ASN a mené une opération ponctuelle de contrôles de 32 cliniques vétérinaires de la région Nord-Pas-de Calais les 14 et 15 juin 2010. Elle a mis en évidence une prise en compte insuffisante de la radioprotection par la profession et a permis de rappeler les principales dispositions réglementaires applicables.

Recherche

Trente laboratoires de recherche de la région utilisent les rayonnements ionisants. Les actions de contrôle ont conduit à des actions d'amélioration, notamment sur la gestion des sources de rayonnements ionisants et des déchets radioactifs. La division estime que ces laboratoires sont engagés dans une démarche positive de prise en compte de la radioprotection.

1|4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2010, l'ASN a poursuivi son action de contrôle dans le secteur des transports de matières radioactives. Une enquête réalisée auprès des exploitants a permis d'identifier un besoin de formation dans le domaine réglementaire. Le 7 juin, l'ASN a organisé une réunion d'information pour les transporteurs régionaux du secteur industriel.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Douai

En 2010, la division a développé ses échanges internationaux, notamment avec l'Autorité de sûreté nucléaire belge, en vue de partager les expériences réciproques dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ces échanges se traduisent par des inspections conjointes dans les installations nucléaires ainsi qu'en milieu industriel et médical. D'autre part, la division a accueilli en formation quatre inspecteurs étrangers : deux à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire belge et deux (Gabon, Algérie) de l'AIEA. Enfin, l'Autorité de sûreté polonaise a participé à la mise en place de la Commission locale d'information (CLI) de la SOMANU à Maubeuge.

2|2 Les autres faits marquants dans la région Nord-Pas-de-Calais

À la demande de l'ASN, l'Association Robin des Bois a réalisé, en 2009, une étude sur la situation des terrils de cendres et de phosphogypse radioactifs. Sur cette base, l'ASN a poursuivi son action visant à mettre en place une surveillance radiologique des sites, en concertation avec la DREAL.

L'ASN a mis en place, en partenariat avec la DIRECCTE, 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 18 entreprises de gammagraphie et des donneurs d'ordre de la région. Un comité de suivi a été mis en place. Des protocoles d'échanges et de travail, entre l'ASN et la DIRECCTE, d'une part, et l'Agence régionale de santé (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.

2|3 Les actions d'information du public en 2010

Les statuts des Commissions locales d'informations (CLI) de la centrale nucléaire de Gravelines et de la SOMANU à Maubeuge ont été mis en conformité avec les dispositions de la loi TSN.

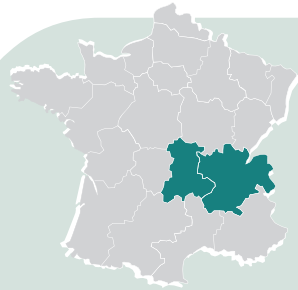
La CLI de la centrale nucléaire de Gravelines travaille à la préparation des 3es visites décennales qui débutent en 2011 et de l'exercice national du 18 janvier 2011. Enfin, plusieurs membres de la CLI ont accompagné une inspection de l'ASN.

L'ASN a tenu, en 2010, deux conférences de presse portant sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à Lille et Dunkerque.



Conférence de presse à Dunkerque – Mai 2010

LYON



6 L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIO - PROTECTION DANS LES RÉGIONS RHÔNE-ALPES ET AUVERGNE CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE **LYON**

La division de Lyon contrôle la sûreté nucléaire et la radioprotection dans les douze départements des régions Rhône-Alpes et Auvergne.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Lyon s'élèvent à trente-sept agents : un chef de division, trois adjoints, dix-sept inspecteurs de la sûreté nucléaire, neuf inspecteurs de la radioprotection et sept agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

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) ;
- les usines de fabrication de combustibles nucléaires de FBFC à Romans-sur-Isère ;
- les usines du cycle du combustible nucléaire situées sur la plate-forme industrielle du Tricastin ;
- le réacteur à haut flux de l'Institut Laüe Langevin à Grenoble ;
- le réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey ;
- le réacteur SUPERPHÉNIX en démantèlement à Creys-Malville, ainsi que ses installations annexes ;
- l'irradiateur IONISOS à Dagneux ;
- l'usine de fabrication de combustibles nucléaires et l'atelier de pastillage SICN à Veurey-Voroize, en démantèlement ;
- les réacteurs et usines du CEA à Grenoble, en démantèlement ;
- le nucléaire de proximité comprenant environ 4 500 dentistes, 500 radiologues, 700 vétérinaires, 100 scanners, 22 services de radiothérapie (dont 6 pratiquent la curiethérapie), 23 services de médecine nucléaire, 20 appareils de gammagraphie, 190 générateurs électriques de rayons X, 30 utilisateurs de sources non scellées, 200 utilisateurs de détecteurs de plomb et 20 utilisateurs de gammadensimètre.

En 2010, l'ASN a mené 270 inspections en Rhône-Alpes et Auvergne. Parmi ces inspections, 89 ont été menées dans les quatre centrales nucléaires dont 24 inspections du travail. 101 inspections ont été réalisées dans le domaine du nucléaire de proximité, 70 inspections ont concerné les autres installations nucléaires contrôlées par la division tandis que 10 inspections ont porté sur le transport de matières radioactives.

Au cours de l'année 2010, 26 événements significatifs pour la sûreté classés au niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires de la région Rhône-Alpes.

Dans le domaine du nucléaire de proximité dans les régions Rhône-Alpes et Auvergne, 23 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés dans le domaine médical, ainsi que 2 événements, l'un de niveau 2 et l'autre de niveau 1 sur l'échelle INES, liés à des activités industrielles. L'événement de niveau 2 est survenu sur le site de Feursmétal (42).

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté des installations nucléaires de base

Les centrales nucléaires de production d'électricité

La centrale nucléaire du Bugey

En matière de sûreté nucléaire, la centrale nucléaire du Bugey se distingue positivement par rapport à l'appréciation globale que l'ASN porte sur EDF, en raison notamment de la qualité de la filière indépendante de sûreté. En 2010, la qualité d'exploitation a cependant montré des signes de faiblesse concernant le lignage, les consignations et le respect des spécifications techniques d'exploitation.

L'année 2010 a été marquée par le changement des générateurs de vapeur des réacteurs 2 et 3. L'ASN note qu'à cette occasion les conditions de sécurité au travail se sont dégradées.

De février à novembre 2010, le réacteur 2 a fait l'objet d'une troisième visite décennale après trente années de fonctionnement. L'épreuve de requalification de la chaudière a été réalisée en août 2010. Le 25 octobre 2010, l'ASN a donné son accord au redémarrage du réacteur 2 pour un cycle et prendra position en 2011 sur sa poursuite d'exploitation.

En matière de radioprotection, des écarts ont été relevés mais l'ASN note une légère amélioration.

Enfin, en matière de protection de l'environnement, l'ASN relève l'implication grandissante de la direction du site ainsi que des différentes équipes sur le terrain.

Le réacteur 1 en démantèlement de la centrale nucléaire du Bugey

L'année 2010 aura vu l'aboutissement d'opérations de préparation et d'aménagement du projet de déconstruction du réacteur 1 tels que l'aménagement des aires de transit des déchets, la création de magasins chauds et froids ainsi que la mise à niveau des chaînes de mesures d'activité à la cheminée de rejet. L'ASN a approuvé le référentiel autorisant le démarrage des premières opérations de découpes de circuits contaminants en octobre 2010 permettant ainsi à EDF d'entamer la première phase du démantèlement, en dehors du caisson réacteur.

L'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (ICEDA) du Bugey

L'installation ICEDA a été autorisée par décret du 23 avril 2010. L'ASN a mené deux inspections sur le chantier de génie civil afin de vérifier la qualité de la réalisation des premiers ouvrages, notamment le forage et le bétonnage des 292 inclusions rigides renforçant le sol. L'ASN estime qu'EDF gère rigoureusement le chantier de construction, tant du point de vue de l'organisation documentaire que de la gestion des aléas.

La centrale nucléaire de Saint-Alban

La centrale nucléaire de Saint-Alban reste en retrait par rapport à l'appréciation globale que l'ASN porte sur EDF. En 2010, les faiblesses structurelles déjà diagnostiquées en 2009 ont à nouveau été observées, notamment lors de l'arrêt pour rechargement du réacteur 2.

Le site met en œuvre depuis mi-2009 un plan destiné à améliorer la rigueur d'exploitation. L'ASN note une légère inflexion positive dans la manière dont les exigences en matière de sûreté sont affirmées, notamment par la filière indépendante de sûreté.

En matière de radioprotection et de protection de l'environnement, les résultats du site restent fragiles, ces sujets n'étant pas pris en compte avec suffisamment de rigueur.

L'ASN note qu'en matière de suivi des équipements sous pression, les marges de progrès sont importantes.

En outre, de manière générale, l'ASN attend du site de Saint-Alban en 2011 des progrès en matière de réactivité et de communication vis-à-vis de l'ASN.

Enfin, en 2010, le site a fait l'objet d'une mission internationale d'audit pilotée par l'AIEA. Les conclusions de cette mission rejoignent l'appréciation que l'ASN porte sur ce site depuis 2009.

La centrale nucléaire de Cruas-Meysse

En matière de sûreté nucléaire, la centrale nucléaire de Cruas-Meysse rejoint l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF. Les efforts réalisés depuis 2008 pour améliorer la rigueur dans les opérations de conduite devront être poursuivis.

En matière de radioprotection, le site a présenté en 2010 des résultats contrastés. Si les résultats dans le domaine des contrôles gammagraphiques s'avèrent satisfaisants, le contrôle des accès dans les zones radiologiques classées orange doit être amélioré.

Enfin, en matière d'environnement, l'ASN a constaté en 2010 une fragilité dans la prise en compte des enjeux environnementaux de nouvelles installations.

La centrale nucléaire du Tricastin

À la suite de la troisième visite décennale du réacteur 1 qui s'est déroulée de mai à août 2009 et après analyse du rapport de conclusion du réexamen de sûreté présenté par EDF, l'ASN a considéré, le 4 novembre 2010, que ce réacteur est apte à être exploité pour une durée de dix années supplémentaires après sa troisième visite décennale.

En matière de sûreté nucléaire, l'ASN considère que la centrale nucléaire du Tricastin se distingue de manière positive par rapport à l'appréciation globale que l'ASN porte sur EDF. L'ASN constate en particulier que le site s'attache à inscrire la sûreté dans une boucle d'amélioration continue.

En matière de radioprotection et particulièrement lors des arrêts de réacteur, l'ASN note une amélioration sensible des conditions de propreté radiologique.

L'ASN considère néanmoins que la sécurité au travail s'est fortement détériorée en 2010, le site ayant connu trois accidents graves, sans réelle prise de conscience des agents et de la hiérarchie pour corriger les écarts constatés.

Les installations nucléaires de recherche ou en démantèlement, les usines et ateliers nucléaires

Les usines de fabrication de combustibles nucléaires de FBFC à Romans-sur-Isère

L'ASN considère comme satisfaisant le niveau de sûreté des installations de FBFC. Le programme de renouvellement de l'outil industriel de l'unité de fabrication de combustibles nucléaires touche à sa fin et les lignes de production rénovées fonctionnent correctement. Le site a néanmoins montré des lacunes concernant la gestion des contrôles et essais périodiques. Enfin, les travaux de nettoyage et de mise à niveau sur les réseaux d'effluents avancent convenablement et devraient s'achever en 2011.

Le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin (ILL) à Grenoble

L'ASN considère que la sûreté de l'ILL est assurée de façon satisfaisante. En 2010, les travaux de renforcement du pont de manutention du bâtiment réacteur ont été achevés pour garantir sa résistance à un séisme de type « séisme majoré de sécurité ». L'ILL a également mis en œuvre en 2010 un dispositif tampon sur le système des rejets gazeux. Enfin, dans le contexte de dénucléarisation du centre CEA de Grenoble, la gestion des rejets et la surveillance environnementale du site, anciennement assurées par le CEA, sont dorénavant confiées à l'ILL.



Inspection de la salle de commande lors de la visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin – Mai 2009

Le réacteur SUPERPHÉNIX à Creys-Malville

L'ASN considère que la sûreté de SUPERPHÉNIX est assurée de manière satisfaisante. L'année 2010 a été marquée par le démarrage de l'installation de traitement du sodium et l'entreposage sur le site des premiers blocs de béton produits par ce processus (environ 5 000 blocs produits en 2010). Parallèlement, EDF a mis à jour le plan d'urgence interne afin de prendre en compte les risques liés à cette nouvelle installation. En 2010, EDF a également procédé au retrait de la cuve de gros composants primaires (pompe, changeurs intermédiaires). Ces équipements ont été traités, découpés puis éliminés sous forme de déchets nucléaires.

L'irradiateur IONISOS à Dagneux

Si l'ASN considère que la sûreté est assurée de manière satisfaisante, elle note qu'en 2010 un incident relatif au respect des conditions de transport de sources anciennes détenues dans l'installation lui a été déclaré. Il a été classé au niveau 1 de l'échelle INES. En outre, l'ASN a rappelé l'obligation de mise en place d'une commission locale d'information autour de cette installation.

L'usine de fabrication de combustibles nucléaires SICN à Veurey-Voroize

L'ASN considère qu'en 2010 l'exploitant n'a pas effectué une surveillance satisfaisante des chantiers de démantèlement de l'usine SICN pendant la fin des opérations. De nombreuses anomalies ont ainsi été mises en évidence par l'ASN lors de ses inspections. En outre, l'ASN a refusé en 2010 le déclassement de certains bâtiments, en raison de la mauvaise application des procédures d'assainissement. Cette situation s'était déjà produite en 2009.

Les réacteurs et usines du CEA à Grenoble

Le démantèlement des installations nucléaires du CEA à Grenoble a progressé en 2010. La demande de déclassement du réacteur MÉLUSINE a été déposée et les opérations d'assainissement de SILOE touchent à leur fin. L'ASN considère que le CEA est un exploitant rigoureux mais qui doit néanmoins rester vigilant sur la maîtrise de la sûreté et la sécurité des installations, en raison d'un recours important à la sous-traitance.

Les usines du cycle du combustible nucléaire situées sur la plate forme industrielle du Tricastin

AREVA NC – Usines W et TU5 à Pierrelatte

Le niveau de sûreté des installations d'AREVA NC est considéré comme satisfaisant. Les moyens consacrés à la sûreté ont été renforcés, notamment par la création d'un pôle sûreté et environnement au sein de la direction de la chimie industrielle. Le site a progressé dans la préparation et la gestion des interventions de maintenance. Quelques événements ayant entraîné la dispersion de faibles quantités d'uranium dans les installations sont survenus, sans qu'ils atteignent l'environnement.

COMURHEX – Usine de fluoration à Pierrelatte

Comme en 2009, l'ASN considère qu'en 2010 les résultats en termes de sûreté de COMURHEX sont insuffisants. De nombreux événements ont été déclarés dont la plupart trouvent leur origine dans des défaillances organisationnelles (procédures inadéquates, mauvaise préparation des interventions) et humaines (consignes non respectées). En outre, les inspections menées sur l'installation ont montré que la réalité du terrain n'était pas toujours conforme au référentiel de l'installation. Enfin, COMURHEX a montré de sérieuses lacunes dans le respect de ses engagements.



Contrôle par l'ASN d'un convoi d'hexafluorure d'uranium enrichi prêt à quitter l'usine d'EURODIF sur le site du Tricastin – Mars 2010

EURODIF - Usine d'enrichissement à Pierrelatte

Le niveau de sûreté des installations d'EURODIF est considéré comme satisfaisant. Néanmoins, deux incidents récurrents de sur-remplissage d'une capacité en hexafluorure d'uranium (UF_6), classés au niveau 1 de l'échelle INES ont fait l'objet d'une inspection réactive de l'ASN. L'exploitant a finalement modifié la gestion du remplissage de ses capacités d'UF_6. Enfin, en matière de radioprotection, les niveaux d'exposition atteints en 2010 restent faibles.

SET GEORGES BESSE II – Usine d'enrichissement à Pierrelatte

La construction de l'usine GEORGES BESSE II d'enrichissement de l'uranium par centrifugation s'est poursuivie en 2010 de manière satisfaisante. Les essais de sûreté préalables à l'introduction d'uranium dans les stations d'alimentation des centrifugeuses de l'unité Sud ont commencé fin 2010.

SOCATRI – Usine à Bollène

Les améliorations de la sûreté et de la prévention des pollutions sur les installations de SOCATRI ont été poursuivies en 2010. Plusieurs équipements ont été modernisés. Une modification des dispositifs de collecte des eaux pluviales, engagée conjointement avec EURODIF et destinée à prévenir le déversement d'une éventuelle pollution vers La Mayre-Girarde a été présentée à l'ASN.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

De manière générale, l'ASN considère que la radioprotection dans le domaine médical en Rhône-Alpes et en Auvergne est globalement satisfaisante.

Radiothérapie

En 2010, l'ASN a inspecté la moitié des centres de radiothérapie des régions Rhône-Alpes et Auvergne. Cette campagne a permis d'inspecter la mise en place du système d'assurance de la qualité. Ce système aborde notamment la responsabilité des intervenants, le management des ressources, la réalisation des traitements et la gestion des situations indésirables et dysfonctionnements. Cette campagne a aussi été l'occasion de surveiller l'évolution des effectifs de médecins, radiophysiciens et manipulateurs.

Il ressort de ces inspections que la grande majorité des centres s'est organisée pour mettre en œuvre une démarche d'assurance de la qualité destinée à améliorer la délivrance des traitements aux patients. Cette démarche, engagée en 2009, doit aboutir en 2011. Les efforts doivent donc encore être poursuivis.

Concernant les effectifs de radiophysiciens, l'ASN considère que la situation s'améliore. La période de congés estivale n'a pas conduit à l'interruption d'activité de services de radiothérapie par manque d'effectif. Toutefois, les effectifs en radiophysiciens restent limités et des situations fragiles persistent.

Radiologie interventionnelle

Les établissements concernés respectent globalement la réglementation relative à la radioprotection des travailleurs, en faisant souvent appel à une Personne compétente en radioprotection (PCR) externe.

Concernant la radioprotection des patients, l'ASN est plus réservée. Si les équipes paramédicales sont en général formées, de grandes disparités entre les équipes médicales ont été observées. Les bonnes pratiques sont globalement connues et appliquées, mais l'optimisation des doses délivrées n'est réalisée que dans quelques établissements.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur de la radiologie industrielle

En matière de radioprotection dans le secteur de la radiologie industrielle, l'ASN considère que la situation est globalement satisfaisante. Les inspections menées en 2010 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, l'ASN a participé à l'élaboration d'une charte de bonnes pratiques en radiologie industrielle, signée par les acteurs du domaine le 10 février 2010.

1|4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2009, l'ASN avait réalisé une enquête auprès de plus de 1 000 acteurs concernés par le transport de matières radioactives. Les conclusions de cette enquête l'ont conduite à organiser le 4 février 2010 une journée d'information sur les exigences en matière de sûreté des transports de matières radioactives. Cette journée a réuni environ 150 professionnels et a permis d'aborder les exigences réglementaires et les moyens à mettre en œuvre pour les respecter.

En 2010, les inspections et contrôles réalisés en Rhône-Alpes et en Auvergne dans ce domaine, n'ont pas mis en évidence de situation préoccupante.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Lyon

En 2010, la division de Lyon a poursuivi des échanges bilatéraux avec l'Autorité de sûreté suisse concernant les pratiques d'inspection utilisées pour les centrales nucléaires et la radiologie industrielle. Une convention internationale en matière de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté entre le CERN, la France et la Suisse a par ailleurs été signée.

Des inspecteurs de la division ont également participé à des échanges avec les Autorités de sûreté japonaise et chinoise concernant les pratiques d'inspection lors des arrêts de réacteur ainsi qu'avec l'Autorité de sûreté britannique concernant le contrôle des usines d'enrichissement par centrifugation.

Ces échanges ont permis de partager de bonnes pratiques sur les méthodes de contrôle des installations nucléaires.

2|2 Les autres faits marquants en régions Rhône-Alpes et Auvergne

Surveillance des anciennes mines d'uranium

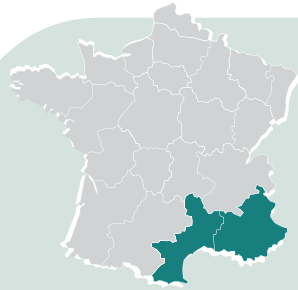
L'ASN considère que les travaux réalisés par AREVA sur les sites de Saint-Pierre du Cantal (Cantal) et Saint Priest-la-Prugne (Loire) permettent une bonne maîtrise du risque d'exposition aux rayonnements ionisants des populations riveraines. Toutefois, la mise en place de servitudes d'utilité publique devra être recherchée, notamment à Saint-Pierre-du-Cantal. Ces dernières permettraient de maîtriser l'occupation future des sites concernés et de garder en mémoire le passé industriel de ces terrains.

2|3 Les actions d'information du public en 2010

Une CLI a été créée en 2009 pour l'établissement SICN exploité par AREVA à Veurey-Voroize (Isère). En outre, l'activité des CLI de la région Rhône-Alpes s'est notablement développée au cours de l'année 2010.

L'ASN a tenu, en 2010, une conférence de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

asn 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 et la radioprotection dans les treize départements des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), Languedoc-Roussillon et Corse. Elle exerce ce contrôle dans les installations nucléaires de base, le nucléaire de proximité ainsi que dans le domaine du transport de matières radioactives.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Marseille s'élèvent à dix-neuf agents : un chef de division, deux adjoints, douze inspecteurs et quatre agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler couvre :
26 installations nucléaires de base (INB) :
– le centre CEA de Cadarache (Bouches du Rhône) qui compte 20 INB, en phase de construction, d'exploitation ou encore en phase de démantèlement ;
– le projet international de construction de l'installation ITER dédié à la recherche sur la fusion nucléaire, attenant au centre CEA de Cadarache ;
– le centre CEA de Marcoule (Gard) qui inclut deux INB : ATALANTE et PHÉNIX (l'arrêt définitif avant démantèlement du réacteur PHÉNIX a eu lieu en mars 2010) ;
– l'installation MÉLOX (AREVA NC) de production de combustible « mox », sur la plate-forme de Marcoule ;
– l'installation CENTRACO (SOCODEI, groupe EDF) de traitement de déchets, également sur la plate-forme de Marcoule ;
– certains bassins de l'installation COMURHEX Malvési (Aude) de conversion de minerais uranifères ;
– l'irradiateur industriel GAMMASTER à Marseille.

Les installations, sources et équipements du nucléaire de proximité :
– 22 services de radiothérapie externe (52 accélérateurs, 1 cyberKnife®, 2 gammaknifes, 1 accélérateur de tomothérapie) ;
– 8 services de curiethérapie ;
– 26 services de médecine nucléaire ;
– 140 services pratiquant de la radiologie interventionnelle ;
– 112 services de scanographie (126 scanners de diagnostic) ;
– 2 424 appareils de radiodiagnostic médical (dont 429 mammographes) ;
– 4 412 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
– 5 irradiateurs de produits sanguins ;
– 899 autorisations d'équipements ou sources industriels et de recherche (dont 446 détecteurs de plomb).

En 2010, l'ASN a mené 90 inspections dans les installations nucléaires de base, 98 inspections dans le nucléaire de proximité (dont 52 dans le domaine médical, 27 dans le domaine industriel et de la recherche, et 4 dans le domaine des sites pollués ou de la radioactivité naturelle renforcée) et 15 audits ou contrôles d'organismes agréés, dans les trois régions Languedoc-Roussillon, PACA et Corse.

Au cours de l'année 2010, 5 incidents de sûreté nucléaire de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés à la division ainsi que 2 incidents de radioprotection de niveau 1 sur l'échelle INES et 24 incidents de radioprotection des patients de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté des installations nucléaires de base

Le centre CEA de Cadarache

L'ASN considère que le niveau de sûreté sur le centre CEA de Cadarache a progressé en 2010, avec une implication plus forte de la cellule sûreté dans les vérifications réalisées. Des progrès ont été constatés dans les délais de déclaration des événements, l'information du public et l'effort de transparence. Si l'ASN constate une amélioration de la formalisation des exigences de sûreté auprès des prestataires, elle reste néanmoins vigilante sur le contrôle réalisé par le CEA de ces derniers.

L'ASN a constaté une amélioration dans l'organisation du CEA pour maîtriser ses opérations de génie civil concernant la construction des nouvelles installations nucléaires AGATE et RJH (réacteur Jules Horowitz) ainsi que pour la rénovation d'installations anciennes (LEFCA, CABRI).

Sur d'autres sujets, l'ASN constate un manque d'anticipation du CEA, en particulier en ce qui concerne la gestion des déchets. L'examen du dossier de mise en service de l'installation AGATE a par exemple montré l'absence de démonstration d'un exutoire pour les concentrats produits par cette installation. Même si plusieurs pistes sont à l'étude au CEA, ce dernier doit encore présenter une solution robuste à l'ASN.

L'ASN a demandé en 2010 au CEA un bilan global sur la prise en compte du risque sismique sur le site nucléaire de Cadarache. Les dispositions mises en place pour gérer, au niveau du centre, un événement sismique doivent faire l'objet d'efforts particuliers de la part de l'exploitant. À ce titre, un exercice de crise nucléaire à composante sismique est prévu en fin d'année 2011.

D'une manière générale, l'ASN estime que l'exploitant doit rester très attentif à l'avancement des travaux de démantèlement et d'assainissement des installations mises à l'arrêt (ATUe, ATPu et LPC, RAPSODIE, circuits expérimentaux de PHÉBUS).

À la suite de l'incident de niveau 2 survenu en 2009 sur l'installation ATPu, l'ASN avait suspendu les opérations de démantèlement.

En 2010, l'ASN a assuré la poursuite de l'instruction de cet incident afin d'aboutir à la reprise totale de l'activité de démantèlement pour le début de l'année 2011.

Le projet ITER

L'ASN a commencé, avec son appui technique l'IRSN, à instruire la demande d'autorisation de création de l'installation ITER, qui avait été déposée une première fois en janvier 2008. L'ASN avait alors indiqué à ITER Organization que le dossier devrait être complété sur plusieurs points techniques avant de pouvoir engager la procédure d'enquête publique. Le nouveau dossier transmis à l'ASN en avril 2010 a été jugé recevable. L'enquête publique devrait pouvoir se dérouler au cours du premier semestre de l'année 2011.

Le centre CEA de Marcoule

L'ASN considère que l'organisation et le management de la sûreté du centre de Marcoule sont en progrès et ont fait l'objet d'actions d'amélioration de la part du CEA en 2010. Le CEA s'est engagé vis-à-vis de l'ASN à réaliser des travaux importants pour améliorer la sûreté de ses installations. L'ASN reste toutefois vigilante quant au respect de ces engagements et veille à ce que les choix budgétaires au sein du CEA ne se fassent pas aux dépens de la sûreté, compte tenu notamment de dérives, en termes d'échéances, constatées lors des derniers bilans de suivi. L'organisation de la radioprotection sur l'installation PHÉNIX a été jugée satisfaisante et les essais de fin de vie se sont déroulés dans des conditions de sûreté satisfaisantes.

L'installation MÉLOX

Concernant l'installation MÉLOX, plusieurs dysfonctionnements relatifs à la prévention du risque de criticité, ainsi que des incohérences entre les procédures applicables et pratiques réelles ont été constatés par l'ASN. De plus, une dizaine d'événements significatifs portant sur le risque de criticité et les aspects organisationnels a été déclarée depuis 2008. Dans ce contexte, l'ASN a convoqué le directeur de l'établissement le 20 janvier 2010 pour lui rappeler les exigences réglementaires, en vue de la préparation d'un plan d'actions. L'ASN a également organisé une inspection approfondie de trois jours au mois de juin 2010 sur ce thème au sein de l'installation. Elle a permis de constater une amélioration de la gestion du risque de criticité par une meilleure prise en compte des facteurs organisationnels et humains. L'ASN constate toutefois que les moyens aujourd'hui déployés sont encore en retrait par rapport à l'ambition affichée par la direction du site dans ce domaine.

L'installation CENTRACO

Devant le constat de lacunes dans la culture de sûreté au sein de l'installation CENTRACO, le directeur général de l'ASN a demandé à l'exploitant de définir et de mettre en œuvre des actions visant à améliorer la sûreté de l'exploitation. Les actions de contrôle menées en 2010 par l'ASN montrent que les mesures correctives mises en place par l'exploitant commencent à produire des effets sur le terrain. Si les nouvelles dispositions mises en œuvre indiquent une réelle implication de l'exploitant pour remédier aux difficultés rencontrées, l'ASN veille toutefois à ce que la stratégie mise en œuvre permette d'inscrire ces progrès dans la durée.

L'installation COMURHEX Malvési

À la fin de l'année 2009, l'ASN avait considéré que certains bassins de traitement et d'entreposage de l'installation COMURHEX Malvési constituaient une INB, en application de la réglementation en vigueur, et relevaient du contrôle de l'ASN. Le collège de l'ASN avait donc demandé, dans une décision en date du 22 décembre 2009, que la société COMURHEX dépose avant le 31 décembre 2010 un dossier de demande d'autorisation de création d'une INB. Ce dossier a été transmis par l'exploitant en fin d'année 2010. Au cours de cette année, l'ASN a par ailleurs réalisé deux inspections relatives à la surveillance de l'environnement et au transport de substances radioactives.

1|2 L'appréciation sur la sûreté nucléaire du transport de substances radioactives

Parmi les huit inspections réalisées dans le domaine du transport de matières radioactives en 2010, l'ASN a contrôlé pour la première fois le Grand port maritime de Marseille et a identifié des actions de progrès concernant l'intervention des manutentionnaires et la nécessité de clarifier les conditions de transport relatives à un navire. L'ASN a également rencontré les contrôleurs terrestres de la région PACA (service de la DREAL), qui disposent d'une expérience importante dans le transport de matières dangereuses, complémentaire à celle de l'ASN. Cette rencontre a permis de dégager plusieurs axes de collaboration pour l'année 2011.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

Les contrôles de l'ASN dans les centres de radiothérapie avaient confirmé en 2009 la pénurie nationale en Personnes spécialisées en radiophysique médicale (PSRPM). En 2010, la situation s'est un peu améliorée dans les centres de radiothérapie contrôlés par l'ASN. Certains centres ont réussi à recruter, mais d'autres se trouvent encore en situation de fragilité.

En 2010, les inspecteurs ont constaté de réels progrès dans les trois régions en matière d'assurance qualité ; les centres se sont mobilisés sur cette problématique, certains étant plus avancés que d'autres.

Depuis 2008, l'ASN réalise des actions de sensibilisation particulière des services de radiothérapie concernant la déclaration des incidents. En 2010, les inspecteurs ont constaté que l'ensemble des centres de radiothérapie disposait d'un système de déclaration des incidents en interne. Un progrès reste cependant à réaliser concernant la déclaration effective des événements à l'ASN.

En 2010, des groupements de radiothérapie se sont créés en région Languedoc-Roussillon, et un projet de regroupement se profile en région PACA pour une activité de tomothérapie. Ces « associations » de centres de radiothérapie apparaissent sous la forme de groupement de coopération sanitaire (GCS) ou de groupement d'intérêt économique (GIE). Les inspecteurs ont constaté que la création de ces structures a posé de nombreuses difficultés. La mise en place de GCS ou de GIE implique le regroupement de

deux, voire trois centres de radiothérapie. De ce fait, les activités doivent souvent être regroupées sur un site unique, ce qui implique de grands changements en termes d'activité médicale et d'organisation interne pour les centres concernés. Les problèmes soulevés résultent essentiellement de la non-anticipation de la part des professionnels du regroupement et d'un manque de communication entre les différents acteurs. Les inspecteurs ont également constaté un manque de formalisme et des problèmes dans la mise en place d'une démarche d'assurance de la qualité commune. L'ASN restera vigilante quant au respect des exigences, notamment organisationnelles, visant à garantir la sécurité des soins.

Radiologie interventionnelle

L'ASN souhaite avoir une meilleure connaissance des installations de radiologie interventionnelle. Ainsi, une enquête a été envoyée dans près de 600 établissements des trois régions potentiellement concernées, afin de connaître d'une part les spécialités pratiquées dans les établissements et, d'autre part, identifier les générateurs émetteurs de rayonnements ionisants utilisés lors de ces actes. Au terme de l'enquête, des journées d'information rassemblant les professionnels par domaine d'activité seront organisées par l'ASN.

1|4 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Les laboratoires de recherche

L'ASN a constaté des progrès notables dans la gestion des sources radioactives au sein de l'Université de Montpellier et de l'Université de Perpignan. Pour cette dernière, les déchets identifiés ont été repris par l'ANDRA et l'absence de contamination du local qui les contenait a été vérifiée ; il reste quelques produits que l'IRSN a identifiés et caractérisés en fin d'année et qui pourront être évacués en 2011. Une fois cette étape effectuée, la situation de l'Université de Perpignan sera en conformité avec la réglementation.

Le même manque de rigueur au sein de l'Université d'Aix-Marseille II avait abouti à un entreposage de déchets anciens dans un local non autorisé et ne présentant pas les conditions de sécurité nécessaires. L'ASN avait demandé, dès 2006, la régularisation de la situation et s'est assurée, en 2010, de l'avancement des actions correctives. La situation de cet entreposage devrait être satisfaisante mi-2011.

Par ailleurs, l'ASN poursuit son action sur l'Université de Toulon, dans laquelle des sources orphelines[3] ont été découvertes par le personnel de la faculté. L'ASN a réalisé une inspection sur le site et suivra de manière attentive la mise en œuvre des actions correctives demandées.

Le secteur industriel

La radiologie industrielle reste une priorité forte pour l'ASN, avec des inspections inopinées de nuit sur les chantiers reconduites en 2010. L'ASN a par ailleurs poursuivi ses actions de prévention dans un cadre complémentaire à celui de l'inspection, par l'édition et la mise à jour d'une charte de bonnes pratiques dans le domaine, en lien avec les professionnels et les autres administrations.



Chantier du réacteur Jules Horowitz (RJH) à Cadarache – Octobre 2010

1|5 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine des sites pollués, des anciennes mines d'uranium et de la radioactivité naturelle renforcée

L'ASN poursuit son action de contrôle et de sensibilisation dans les entreprises qui utilisent des procédés pouvant concentrer la radioactivité naturelle. L'ASN a ainsi été amenée à réaliser une inspection au sein d'un établissement thermal. L'ASN s'assure de la mise en œuvre des mesures de prévention éventuellement nécessaires pour les travailleurs. Dans ce domaine, l'ASN a également collaboré avec la DREAL PACA, en réalisant une inspection commune de dépôts de résidus de bauxite.

L'ASN continue à s'assurer de l'identification et de la mise en sécurité des sites pollués par des matières radioactives, notamment à Bandol (Var), à Ganagobie (Alpes-de-Haute-Provence) et à Marseille. Un nouveau chantier d'assainissement du site de Ganagobie a eu lieu au printemps 2010. Préalablement à l'ouverture de ce nouveau chantier, une réunion publique s'est tenue en mairie, au cours de laquelle les différents acteurs du

3. Une source orpheline est une source qui n'est pas sous contrôle réglementaire, soit parce qu'elle n'a jamais fait l'objet d'un contrôle, soit parce qu'elle a été abandonnée, perdue, égarée, volée ou transférée sans autorisation correcte.

dossier sont revenus sur l'état du site, le cadencement des étapes d'assainissement et les objectifs de réhabilitation. Le site de Bandol fait quant à lui l'objet d'une surveillance régulière.

L'ASN a poursuivi sa collaboration avec les DREAL PACA et Languedoc-Roussillon sur le sujet de l'« après mines d'uranium ». Des inspections communes ont ainsi été menées dans ces deux régions.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Marseille

En 2010, un agent de la division a participé à un séminaire de l'AIEA sur la culture de sûreté ; un autre agent a participé à une mission conseil de l'AIEA en Mauritanie ainsi qu'à un groupe de travail international pour l'élaboration d'un guide sur la conduite de ce type de missions.

Deux personnes de la division de Marseille ont participé à un séminaire international organisé au Japon sur la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires.

Enfin, la division a accueilli deux stagiaires algériens pendant un mois, dans le cadre d'un programme de l'AIEA portant sur l'inspection et l'instruction de dossiers.

2|2 Les actions d'information du public en 2010

L'ASN a tenu, en 2010, 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 organisé, à la suite des actions de commémoration du séisme de Provence, deux journées d'information du public sur la prise en compte du risque sismique dans la conception et l'exploitation des installations nucléaires du sud de la France le 4 février 2010 à Marseille et le 7 décembre 2010 à Avignon. Cette démarche a connu un grand succès en termes de participation et de couverture médiatique.

L'ASN a également organisé le 30 septembre 2010 à Aix-en-Provence une journée d'échanges avec les professionnels sur la gestion des déchets et effluents radioactifs et le transport de matières radioactives dans le secteur médical et la recherche. Cette journée a réuni 110 participants.

Une deuxième rencontre sur la qualité et la sécurité des soins en radiothérapie en PACA a été organisée le 19 novembre 2010 avec les professionnels du secteur, faisant suite à une journée similaire qui s'était tenue le 6 février 2009.

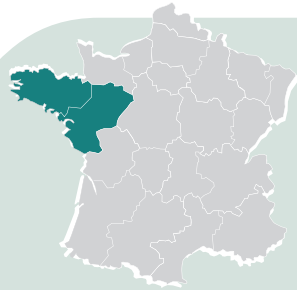
L'ASN a organisé plusieurs rencontres d'information avec les élus de la région.

Enfin, l'ASN a continué d'apporter son soutien aux CLI en participant de manière active à la plupart des réunions et assemblées générales des CLI de Cadarache, d'ITER et de Gard-Marcoule. L'ASN est notamment intervenue lors des réunions publiques de la CLI de Cadarache concernant la présentation du bilan annuel de l'ASN en avril 2010 et la présentation des rapports annuels des exploitants en septembre 2010.



Journée régionale d'échanges « Installations nucléaires et risque sismique » à Marseille – Février 2010

asn NANTES



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 et la radioprotection dans les neuf départements des régions Pays de la Loire et Bretagne.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Nantes s'élèvent à onze personnes : un chef de division, huit inspecteurs et deux agents administratifs, placés sous l'autorité d'un délégué territorial.

Le parc d'activités et d'installations à contrôler en Pays de la Loire et en Bretagne comporte :

– trois installations nucléaires de base (INB) dans la région des Pays de la Loire : la centrale du site des Monts d'Arrée*, l'irradiateur IONISOS de Sablé sur Sarthe et l'irradiateur IONISOS de Pouzauges ;

** 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.*

– les services médicaux dans les régions Pays de la Loire et Bretagne : 15 centres de radiothérapie (17 implantations), 9 services de curiethérapie, 18 services de médecine nucléaire, 70 services de radiologie interventionnelle, 92 appareils de scanographie, environ 5 000 appareils de radiologie médicale et dentaire ;

– les utilisations industrielles et de recherche dans les régions Pays de la Loire et Bretagne : 29 sociétés de radiologie industrielle dont 8 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 contenant une source radioactive ;

– 11 sièges d'organismes agréés pour les contrôles techniques de radioprotection (2) et pour le contrôle du radon (7) et deux sièges de laboratoires agréés pour les mesures de radioactivité dans l'environnement.

En 2010, l'ASN a réalisé 123 inspections, dont 8 inspections dans les INB (4) et les transports (4).

Au cours de l'année 2010, 1 événement classé au niveau 1 sur l'échelle INES a été déclaré par la société IONISOS pour son site de Sablé-sur-Sarthe. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 1 événement significatif de niveau 2 et 37 événements significatifs de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés par les services de radiothérapie de Bretagne et des Pays de la Loire. En outre, 1 événement de niveau 1 sur l'échelle INES a été déclaré en médecine nucléaire, ainsi que 2 événements de niveau 1 sur l'échelle INES dans le domaine industriel.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

Les 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.

À la suite de l'incident significatif de juin 2009 relatif à l'ouverture intempestive de la porte d'accès au bunker sur le site de Pouzauges, l'exploitant a mis en œuvre les dispositions techniques transitoires demandées par l'ASN afin de renforcer la sécurité des accès à la cellule d'irradiation. IONISOS a remis fin 2010 l'étude de sûreté sur la gestion globale des accès à la cellule.

En 2011, les actions de contrôle de l'ASN porteront sur l'évacuation de nombreuses sources radioactives ayant atteint la durée limite d'utilisation.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Les inspections dans le nucléaire de proximité ont représenté 48 inspections dans le domaine médical parmi lesquelles 12 ont été réalisées dans le cadre de campagnes d'inspection auprès de dentistes et de radiologues. Ces campagnes d'inspections ont permis de mettre en évidence des progrès continus en matière de sensibilisation des professionnels tant dans la radioprotection des travailleurs que dans celle des patients ainsi qu'un nombre croissant de recours à des Personnes compétentes en radioprotection. En revanche, il est encore apparu des manquements dans le respect des démarches administratives, des contrôles périodiques externes de radioprotection et dans la justification des actes de radiologie.

Radiothérapie

Treize sur les quinze centres de radiothérapie externe ont été inspectés en 2010. L'ASN constate des progrès continus en matière de sécurisation des traitements (avancement de la démarche qualité, traitement des événements indésirables en radioprotection…). Les guides n° 4 et n° 5 de l'ASN relatifs à la radiothérapie facilitent l'engagement des centres dans leur démarche d'assurance de la qualité. En 2011, l'ASN poursuivra ses actions de contrôles auprès des centres ; la division de Nantes remettra à l'ASN un rapport relatif à l'évaluation des risques en curiethérapie élaboré en partenariat avec les professionnels de santé régionaux.

Radiologie interventionnelle

Neuf établissements ont été inspectés en 2010. Les inspections ont porté principalement sur la coronarographie, l'angiographie/

angioplastie et la cardiologie. L'ASN constate que des progrès doivent être poursuivis pour quantifier les doses reçues par les professionnels de santé au niveau des extrémités (mains) et en matière d'informations relatives aux doses délivrées dans les comptes rendus d'actes médicaux en raison notamment d'appareils anciens ne permettant pas d'accéder aux informations dosimétriques utiles.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Les inspections dans le nucléaire de proximité ont représenté 46 inspections parmi lesquelles 13 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 progrès en matière de sensibilisation des professionnels dans la radioprotection des travailleurs. En revanche, il est encore apparu des manquements dans le respect des démarches administratives ou dans la prise en compte des observations émises lors du contrôle externe de radioprotection.

Radiographie industrielle

Dix-sept inspections ont été réalisées en 2010 permettant de contrôler la totalité des professionnels de la gammagraphie sur une période de trois ans. L'ASN retient la bonne conception des installations fixes de radiographie, le renforcement des mesures organisationnelles (procédures), la réalisation périodique des contrôles techniques externes de radioprotection. Deux incidents, classé au niveau 1, mettant en cause des télécommandes électriques raccordées aux gammagraphes ont permis de mettre en évidence un problème générique sur ce type d'équipement (voir chapitre 10…). En outre, des progrès sont attendus en matière de déclaration à l'ASN des chantiers de radiographie, d'optimisation des expositions dosimétriques pour les chantiers de gammagraphie et de conditions d'accès des radiologues aux bunkers. En collaboration avec les DIRECCTE des Pays de la Loire et de Bretagne et les professionnels du secteur, une charte régionale sur la radiographie industrielle sera finalisée début 2011.

Recherche

Cinq inspections ont été réalisées dans ce domaine depuis cinq ans permettant de couvrir 70 % du secteur de la recherche publique. L'ASN observe une régularisation des situations administratives irrégulières et une implication forte des Personnes compétentes en radioprotection permettant notamment d'orienter les techniques vers des techniques moins dosantes pour les personnels, voire non-radioactives. Les contrôles techniques externes périodiques de radioprotection et l'inventaire annuel transmis à l'ANDRA des déchets sont correctement réalisés.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Nantes

Au plan international, la division de Nantes a participé à une mission de quinze jours avec l'Autorité de sûreté Irlandaise et à la formation d'une trentaine de responsables africains sur la réglementation des sources de rayonnements organisée par l'AIEA en octobre 2010 en Algérie.

2|2 Les autres faits marquants en Pays de la Loire et en Bretagne

Le cas des anciennes mines d'uranium

L'ASN a mené six inspections sur les anciens sites miniers des régions Bretagne et Pays de la Loire. Elle a également effectué, en collaboration avec la DREAL des Pays de la Loire, une campagne de prélèvements inopinés autour des sites de l'Écarpière (Loire-Atlantique) et de La Commanderie (Vendée) dont les résultats (disponibles sur le site *www.mesure-radioactivite.fr*) confirment les mesures d'auto surveillance effectuées par l'exploitant

L'ASN a par ailleurs pris une part active aux réunions d'information et de concertation organisées par les préfectures de Loire-Atlantique et de Vendée autour des anciennes mines d'uranium.

2|3 Les actions d'information du public en 2010

L'ASN a tenu, en 2010, 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 à la radioprotection des patients auprès de manipulateurs en électroradiologie ou lors de sensibilisations à la radioprotection des travailleurs auprès d'inspecteurs et de contrôleurs du travail dans le cadre de la campagne d'inspections de la radioprotection organisée par la DGT et l'ASN en 2010.

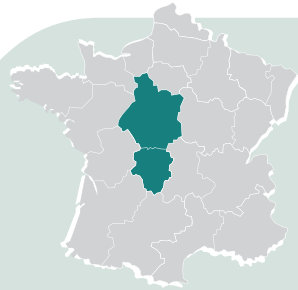
En 2010, l'ASN a participé aux réunions des Commissions locales d'information (CLI) le 18 juin à Sablé-sur-Sarthe ainsi que les 10 février et 8 septembre à Pouzauges.

Enfin, elle a organisé un séminaire régional sur la radiothérapie qui a réuni plus de soixante professionnels des deux régions.



Colloque à Nantes sur le « Partage des expériences sur la sécurisation des traitements » – Décembre 2010

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 (INB) d'Ile-de-France [4].

Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division d'Orléans de l'ASN s'élèvent à vingt-huit agents : un chef de division, quatre adjoints, dix-huit inspecteurs et cinq agents administratifs, placés sous l'autorité d'un 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 expérimentaux OSIRIS – ISIS 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 démantèlement ;
– les services médicaux des régions Centre et Limousin utilisant des rayonnements ionisants : 11 centres de radiothérapie, 5 services de curiethérapie, 12 services de médecine nucléaire, 33 services de radiologie interventionnelle, 60 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 100 équipements industriels, vétérinaires et de recherche soumis au régime de déclaration.

En 2010, l'ASN a réalisé 183 inspections dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : 90 inspections des installations nucléaires des sites EDF de Belleville, Chinon, Dampierre et Saint-Laurent-des-Eaux, 37 inspections des sites nucléaires d'Île-de-France (CEA Saclay et Fontenay, CIS bio international Saclay, CNRS Orsay), 56 inspections dans le nucléaire de proximité en régions Centre et Limousin.

En 2010, 1 événement significatif de niveau 2 sur l'échelle INES et 11 événements significatifs de niveau 1 ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires EDF de la région Centre et 4 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, 1 événement significatif de niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO, 12 événements de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO et 2 événements de niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés dans les régions Centre et Limousin.

Un incident survenu sur la centrale nucléaire de Chinon et consistant en un dépassement, pour un travailleur, de la limite dosimétrique réglementaire d'exposition aux extrémités a été classé au niveau 2 de l'échelle INES.

Un incident de curiethérapie survenu au CHU de Tours à la suite du déplacement de la sonde utérine en cours d'application de curiethérapie ayant potentiellement entraîné une irradiation vaginale et vulvaire non planifiée a été classé au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

La centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire

L'ASN considère que les performances du site de Belleville-sur-Loire en matière de sûreté des installations ont progressé en 2010 et ont maintenant rejoint le niveau moyen du parc EDF. Notamment, des progrès dans la conduite des installations et la rigueur des interventions ont été constatés, mais cette rigueur reste toutefois encore fragile. L'ASN a en effet noté, lors de la visite décennale du réacteur 1, que des écarts subsistaient en matière de maintenance. Si ces écarts sont bien détectés et gérés au bon niveau hiérarchique, leur suivi doit encore progresser. Pour ce qui concerne la radioprotection, l'ASN a également relevé, à l'occasion des arrêts de réacteur de 2010, des insuffisances en matière de propreté radiologique, à l'origine de détections tardives de contaminations externes.

Enfin, dans le domaine de la protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances du site de Belleville-sur-Loire doivent encore progresser. Les actions de fond, engagées en 2010 pour mettre en conformité les installations

4. Le contrôle de la radioprotection en Ile-de-France est assuré par la division de Paris.

susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement et pour prévenir les incidents, doivent par conséquent être poursuivies en 2011.

Le site de Chinon

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection des réacteurs en exploitation de la centrale de Chinon sont en retrait par rapport à l'appréciation générale portée sur EDF. La sûreté reste en effet caractérisée en 2010 par une rigueur d'exploitation insuffisante. Le nombre d'événements significatifs dans le domaine de la conduite des installations reste très élevé, principalement du fait d'écarts dans l'application stricte des procédures et des règles générales d'exploitation. L'ASN a en outre constaté une maîtrise insuffisante de la part de l'exploitant dans la planification, la réalisation et le suivi des essais périodiques.

Par ailleurs, en matière de radioprotection, les performances du site de Chinon sont en nette dégradation. L'année 2010 a en effet été marquée par la déclaration de deux événements significatifs concernant la manipulation inappropriée de corps fortement irradiants. L'ASN a également relevé des lacunes importantes dans la préparation des interventions, particulièrement en ce qui concerne les cartographies radiologiques préalables et l'établissement des accès en zones oranges.

L'ASN considère que les améliorations de la protection de l'Atelier des matériaux irradiés (AMI) contre le risque d'incendie, finalisées en 2010, constituent une évolution notable de la sûreté de l'installation. Toutefois, dans un contexte marqué par un fonctionnement fragile de l'organisation et par le transfert des activités d'expertise dans une nouvelle installation en 2012, l'ASN estime que l'exploitant doit particulièrement renforcer le respect des exigences du référentiel et sa maîtrise des prestataires.

Enfin, l'ASN considère que le niveau de sûreté des réacteurs en démantèlement de Chinon A est satisfaisant dans son ensemble. La gestion des chantiers s'est améliorée mais des progrès sont encore attendus dans la maîtrise du référentiel.

La centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

L'ASN considère que les performances du site de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale portée sur EDF. L'ASN estime néanmoins que les résultats de sûreté de la centrale, dans la continuité de ceux de l'année 2009, s'inscrivent en retrait par rapport aux résultats obtenus les années précédentes. Ainsi le respect par les intervenants des textes prescriptifs, auparavant exemplaire, est désormais moins rigoureux. Par ailleurs, des défaillances dans la surveillance, par l'exploitant, des prestataires de maintenance ont à nouveau été constatées en 2010.

Dans le domaine de la sécurité et de la radioprotection des travailleurs, les chantiers inspectés présentent toujours des écarts répétés à la réglementation, qui doivent amener le site à renforcer ses actions et notamment la présence de l'encadrement sur les chantiers. Concernant l'impact des installations sur l'environnement, l'ASN souligne la bonne maîtrise des rejets radioactifs et l'engagement notable du site dans le processus de révision de ses autorisations de rejets et de prélèvements.



Inspection de l'ASN lors de la visite décennale du réacteur B4 de la centrale nucléaire de Chinon – Août 2010

Le 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 par l'ASN sur EDF. En matière de sûreté, des progrès ont été constatés en 2010 pour ce qui concerne le pilotage des phases transitoires de mise à l'arrêt et de redémarrage des réacteurs. Cependant, l'ASN estime que des efforts doivent être maintenus dans le domaine de la préparation des interventions, pour lequel le nombre d'écarts reste important.

Dans le domaine de la radioprotection, le bilan, caractérisé par une diminution du nombre d'événements significatifs et par le maintien à un niveau satisfaisant des indicateurs de propreté radiologique, s'améliore globalement. Toutefois, l'ASN considère que des progrès restent à réaliser concernant la prise en compte des enjeux de radioprotection par les intervenants. Au plan environnemental, l'optimisation des rejets radioactifs reste un point positif du site. Néanmoins, l'exploitant doit s'attacher à respecter les nouvelles prescriptions de l'ASN concernant ses prélèvements d'eau et ses rejets.

Par ailleurs, l'ASN considère que le niveau de sûreté des réacteurs en démantèlement de Saint-Laurent A est satisfaisant dans son ensemble. Des améliorations ont notamment été constatées en matière de surveillance des prestataires. En revanche, le site doit encore progresser en matière de suivi et de maintenance de certains équipements. Enfin, la mise en place en 2010 d'une enceinte géotechnique autour des silos d'entreposage de chemises graphite irradiées renforce la sûreté de cette installation face au risque d'inondation par la Loire.

Les installations nucléaires de recherche ou en démantèlement, les usines et ateliers nucléaires

Le centre CEA de Saclay

L'ASN considère que le niveau de sûreté des installations nucléaires du centre CEA de Saclay est satisfaisant dans son

ensemble. À l'issue de l'inspection de revue qui s'est déroulée du 31 mai au 4 juin 2010, l'ASN juge positivement l'efficience du management de la sûreté du centre. Le centre dispose en effet d'outils de pilotage et de contractualisation à différents niveaux qui font l'objet d'un suivi régulier permettant de gérer les différentes priorités liées à la sûreté des INB. Néanmoins, des améliorations sont à apporter au niveau de la qualité du diagnostic interne réalisé et des actions de la cellule de sûreté susceptibles d'en découler. La gestion des engagements pris auprès de l'ASN mérite également d'être précisée et harmonisée pour toutes les INB, plus particulièrement dans la définition des niveaux de priorité et dans l'information des reports d'échéances.

La maîtrise des prestataires demeure un sujet d'importance dans un contexte de sous-traitance grandissant (démantèlement du Laboratoire de haute activité, mise en service du nouvel atelier STELLA…). L'ASN estime que la démarche mise en place par le CEA est efficace au vu des résultats obtenus mais mérite toutefois d'être consolidée.

Par ailleurs, à la suite de l'entrée en vigueur début 2010 des décisions de l'ASN encadrant les rejets et les prélèvements d'eau des INB du centre, le CEA a mis en place un comité de suivi pour mener les actions exigées. Malgré des retards dans la réalisation de certaines actions, l'organisation établie ainsi que la surveillance des rejets et de l'environnement du centre répondent dans l'ensemble aux attentes de l'ASN en la matière. Enfin à la suite de plusieurs écarts constatés, l'ASN a demandé au CEA de mener des actions au niveau du site pour pallier les dysfonctionnements des chaînes de reports d'alarmes.

L'usine CIS bio international de Saclay

Si les travaux de rénovation en cours doivent concourir à améliorer la sûreté de l'installation, il demeure cependant que les faiblesses en exploitation constatées et les retards et insuffisances des dossiers de sûreté, notamment du dossier de réexamen de sûreté, ont nécessité un contrôle soutenu de l'ASN en 2010. En outre, cette situation n'a pas permis au groupe permanent d'experts, dans sa réunion du 7 juillet 2010, de conclure sur le caractère suffisant des dispositions retenues dans le dossier de réexamen de sûreté, en vue d'une exploitation pérenne de l'INB. Le dossier devra donc être complété, suivant un échéancier fixé par une décision de l'ASN, en vue d'un nouvel examen en 2011. Toutefois, il est d'ores et déjà apparu nécessaire de réduire l'inventaire en iode radioactif de l'installation afin de réduire les conséquences potentielles d'un accident grave.

La surveillance, au vu de la persistance des faiblesses identifiées, a mis en exergue la nécessité pour l'exploitant de renforcer le management de la sûreté, en vue d'une réelle démarche d'amélioration continue. Une action dans ce domaine plus structurée et hiérarchisée et des moyens adaptés sont par conséquent attendus.

Le centre CEA de Fontenay-aux-Roses

L'ASN estime que l'implication de la direction en matière de sûreté nucléaire constitue un point fort du centre. Toutefois, un meilleur suivi des engagements pris auprès de l'ASN doit être effectué. L'ASN considère également que l'organisation et les moyens mis en œuvre en matière de radioprotection sont satisfaisants. Par ailleurs, l'année 2010 a été marquée par plusieurs écarts relatifs au confinement des matières radioactives malgré la réalisation d'actions d'amélioration sur cette thématique. Enfin, il a été relevé un manque d'effectif dans les équipes d'intervention contre l'incendie ainsi que des lacunes dans la formation de ces agents ayant des incidences sur l'efficacité de la formation locale de sécurité du centre.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

En 2010, l'ASN estime que les centres de radiothérapie des régions Centre et Limousin ont globalement progressé depuis la campagne d'inspections réalisée en 2009. La majorité des centres est engagée dans une démarche de progrès visant à améliorer la sécurité des traitements, notamment via la formalisation des pratiques, la mise en œuvre d'un système de management de la qualité, le recueil des incidents et dysfonctionnements et le contrôle des appareils. De plus, près de la moitié des centres de radiothérapie des régions Centre et Limousin (cinq centres sur onze) va bénéficier de l'appui de l'INCa via le financement de l'accompagnement par un cabinet conseil pour améliorer la sécurité et la qualité des traitements. Les effectifs des services ont par ailleurs globalement progressé par rapport à 2009, ce qui était nécessaire pour satisfaire à l'obligation réglementaire de présence des Personnes spécialisées en radiophysique médicale (ou d'une équipe de physique médicale) lors de la délivrance de la dose de rayonnements ionisants au patient.



Inspection dans un service de radiologie interventionnelle à Fleury-les-Aubrais – Décembre 2010

Dans le domaine de la médecine nucléaire, l'ASN estime que les installations sont en moyenne correctement entretenues bien que peu de services parviennent à maintenir strictement leur système de ventilation dans les conditions fixées par la réglementation. De plus, l'ASN considère que les progrès en matière de détermination d'un zonage précis des installations sont encore insuffisants. En outre, l'ASN juge que la gestion des déchets et effluents contaminés demeure perfectible. Enfin, elle constate une augmentation du nombre de déclarations d'événements significatifs dans le domaine de la radioprotection des patients soumis à une exposition à visée diagnostique.

Par ailleurs, les inspections menées par l'ASN au sein des services médicaux pratiquant la radiologie interventionnelle ont confirmé la mise en place progressive des contrôles de qualité internes et externes. Elles ont également permis de vérifier l'amélioration de la formation des personnels, visible au travers de leurs pratiques. Cependant, l'ASN considère que l'optimisation de la radioprotection au bloc opératoire constitue un axe de progrès majeur, qui doit être approfondi : meilleure connaissance des appareils, présence des informations dosimétriques sur les comptes rendus d'acte, intégration de cette technique dans le plan d'organisation de la physique médicale...

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

Les activités de gammagraphie et de radiographie X dans les régions Centre et Limousin, effectuées notamment au bénéfice de donneurs d'ordres importants dans le domaine de l'armement ou dans les centrales nucléaires, offrent un panorama contrasté. L'ASN estime que les conditions d'intervention sur chantiers des prestataires de contrôles non destructifs sont en constante amélioration, tout comme l'intégration de la radioprotection dans la mise en œuvre pratique de leurs équipements.

Toutefois, l'ASN juge nécessaire de renforcer la préparation des interventions, souvent contrainte par les délais serrés entre commande et réalisation d'un chantier, tant du point de vue de la radioprotection (évaluations prévisionnelles de doses, définition des zones d'opération) que de la prévention globale des risques (plan de prévention). Les lacunes constatées peuvent en effet être préjudiciables à une optimisation rigoureuse de l'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs concernés.

1|4 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

L'ASN a procédé en 2010 à dix inspections d'expéditeurs de matières radioactives – aux flux, matières et types de colis expédiés très divers – et d'un nouveau transporteur routier. Les contrôles, qui ont porté principalement sur les dispositions opérationnelles appliquées et les organisations en place, montrent que les exigences réglementaires sont globalement respectées. Les événements significatifs, dont les causes sont essentiellement humaines ou organisationnelles, ont été sans impacts notables et sont en nombre limité sauf en zones aéroportuaires, où les conditions de manutention doivent être améliorées.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division d'Orléans

Depuis 2002, la division d'Orléans et le service du ministère de l'environnement du Land de Basse Saxe en charge du contrôle de la sûreté échangent sur leurs pratiques respectives et procèdent à des inspections et visites croisées. Dans ce cadre, la division d'Orléans a accueilli en mai 2010 deux inspecteurs allemands et un expert du TÜV qui ont participé à une inspection des chantiers de l'arrêt du réacteur 4 de la centrale de Chinon.

2|2 Les autres faits marquants dans les régions Centre, Limousin et Ile-de-France

La surveillance des anciennes mines d'uranium dans le Limousin

L'ASN considère que la démarche d'amélioration de la connaissance de l'impact environnemental et sanitaire des anciens sites miniers du Limousin doit être poursuivie. Dans le Limousin, une campagne de survol par hélicoptère a été menée de novembre 2009 à avril 2010 par AREVA afin de détecter les cas d'utilisation de stériles miniers en dehors du périmètre des sites d'extraction. Les zones géographiques identifiées nécessiteront une analyse afin de vérifier la compatibilité des usages du sol dans l'environnement immédiat de ces zones de valorisation.

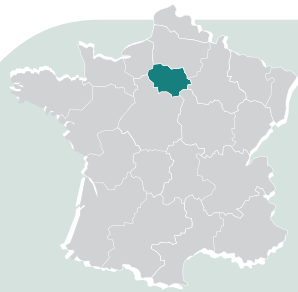
Le Groupe d'expertise pluraliste (GEP) sur les mines d'uranium du Limousin a remis son rapport final le 15 septembre 2010. L'ASN s'appuiera utilement sur les recommandations de ce rapport pour orienter son action future de surveillance des sites.

2|3 Les actions d'information du public en 2010

Le processus de mise en conformité des Commissions locales d'information (CLI) des sites nucléaires des régions Centre et Ile-de-France avec les dispositions de la loi TSN s'est achevé en 2010, avec notamment la création et la première réunion de la CLI de Fontenay-aux-Roses. En application des nouvelles dispositions réglementaires, les CLI de Saint-Laurent-des-Eaux et de Dampierre ont été consultées sur les projets de décisions de l'ASN définissant les prescriptions applicables aux prélèvements d'eau et aux rejets des centrales.

L'ASN a tenu, en 2010, deux conférences de presse sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à Orléans et à Evry.

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 les activités du nucléaire de proximité dans les huit départements de la région Ile-de-France et les quatre départements d'Outre-Mer. Elle intervient également en tant qu'expert auprès des autorités compétentes de Polynésie française et de Nouvelle-Calédonie.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Paris s'élèvent à vingt-deux personnes : un chef de division, deux adjoints, dix-sept inspecteurs de la radioprotection et deux agents administratifs, placés sous l'autorité d'un 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 appareils de scanographie ;
– environ 4 000 appareils de radiodiagnostic médical ;
– environ 8 000 appareils de radiodiagnostic dentaire ;
– 15 sociétés de radiologie industrielle ;
– plus de 500 équipements ou sources industrielles de recherche.
Les installations nucléaires de base franciliennes sont contrôlées par la division d'Orléans de l'ASN.

En 2010, la division de Paris de l'ASN a réalisé 220 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, la radiologie industrielle, le transport de matières radioactives, le contrôle des organismes agréés par l'ASN…

Au cours de l'année 2010, 10 événements classés au niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés, 3 d'entre eux concernaient le transport de matières radioactives, 4 les services de médecine nucléaire et 3 les activités industrielles. Dans le domaine du nucléaire de proximité, 31 événements significatifs classés au niveau 1 et 2 événements significatifs classés au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés à l'ASN par les services de radiothérapie.

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie externe

L'ASN a réalisé 60 inspections en 2010 de services de radiothérapie de la région Île-de-France et des départements d'outre-mer.

Les 34 services de radiothérapie ont tous été inspectés pour la quatrième année consécutive.

Des progrès notables ont été constatés dans la déclinaison d'actions concourant à la sécurité des traitements (analyse des écarts, dosimétrie *in vivo*…). Une situation contrastée a été constatée en ce qui concerne le développement des démarches d'assurance de la qualité et le respect des exigences réglementaires demandées par l'ASN en la matière.

L'ASN a organisé une campagne d'inspections de 18 services de radiothérapie en Ile-de-France pendant l'été 2010 afin de contrôler les organisations de la radiophysique médicale et vérifier le respect des exigences réglementaires. L'ASN a constaté que si aucun centre ne se trouve dans une situation critique, aucun pour le moment ne s'est doté d'une organisation totalement conforme aux textes en vigueur. Les structures devront rendre plus robuste leur dimensionnement par le recrutement de personnel et/ou l'adossement à d'autres centres.

Deux incidents de niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés à l'ASN en 2010 sur un total de 39 événements. Le premier incident a concerné une erreur de positionnement pour le traitement d'un patient, à la suite d'une confusion de repérage anatomique. Le second incident déclaré à l'ASN était la conséquence de la superposition de deux phases de traitement qui auraient dû être réalisées consécutivement. 26 incidents ont été classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO et 11 au niveau 0.

Médecine nucléaire

L'ASN a réalisé 24 inspections en 2010. Trois événements relatifs à des fuites d'effluents radioactifs ont été déclarés à l'ASN, ce qui a mené à la réalisation d'inspections réactives. Ces trois événements n'ont pas eu de conséquence en matière de radioprotection des travailleurs, du public ou de l'environnement.

Radiologie interventionnelle

L'ASN a réalisé 25 inspections en 2010. En lien avec l'Agence régionale de santé (ARS) d'Ile-de-France, elle a mené un travail d'identification de l'ensemble des structures dans lesquelles de la radiologie interventionnelle était effectuée, et les enjeux associés, en fonction des pratiques connus et déclarés aux autorités sanitaires. Les inspections de l'année 2010 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 inégale selon les services et les spécialités, dans ce domaine. Des progrès sont notamment attendus en matière d'harmonisation des pratiques des professionnels, pour optimiser les doses délivrées aux patients.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans les secteurs industriel et de la recherche

L'ASN a mis en évidence en 2010 lors d'une inspection dans une entreprise de Seine-Saint-Denis l'entreposage d'environ deux cents têtes radioactives de paratonnerre contenant de l'américium 241 ou de radium 226. L'ASN a constaté par procès-verbal des écarts importants à la réglementation. Ces écarts concernaient un défaut d'autorisation de l'activité mais également la non-application de la plupart des exigences réglementaires définies par le code de la santé publique et le code du travail. Au vu du caractère significatif des niveaux de rayonnements mesurés, sur proposition de l'ASN, le préfet de Seine-Saint-Denis a pris un arrêté préfectoral demandant que l'ensemble des produits radioactifs soient évacués et que des mesures de protection du public et des travailleurs soient mises en œuvre dans l'attente de cette évacuation. L'ASN et les services du préfet de Seine-Saint-Denis contrôlent la bonne application de cet arrêté préfectoral. D'une manière générale, l'ASN reste vigilante et contrôle la reprise des objets radioactifs anciens tels que les paratonnerres.

L'ASN a constaté en 2010 lors d'une inspection du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) dans le Val-de-Marne, la présence de nombreuses sources dans un local désaffecté. L'ASN a constaté par procès-verbal des écarts importants à la réglementation. Ces écarts concernaient notamment un défaut d'autorisation de l'activité. L'ASN et les services du préfet du Val-de-Marne encadrent et contrôlent le CNRS afin que l'ensemble des produits radioactifs soient évacués et qu'un diagnostic radiologique du site soit mené.

En novembre 2010, l'ASN a été alertée d'une situation de contamination au tritium dans les locaux d'une société prestataire du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) située à Saint-Maur-des-Fossés dans le Val-de-Marne (94). L'incident à l'origine de cette situation a été déclaré aux autorités et classé au niveau 2 sur l'échelle INES. L'ASN, en lien avec les services du préfet du Val-de-Marne, a encadré et contrôlé l'ensemble des opérations visant à la dépollution des lieux, menées par le CEA. L'ASN a également participé à l'information des riverains, notamment lors de réunions publiques.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection du public et de l'environnement : la gestion des déchets contaminés par des radioéléments et la gestion des 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 2010, l'ASN a encadré et contrôlé des chantiers de dépollution du site Charvet sur l'Ile-Saint-Denis (93), du site Curie à Arcueil (94) et du site de l'ancienne école Marie Curie à Nogent-sur-Marne (94).

Enfin, 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 quatre-vingt-quatre sites en Ile-de-France. L'ASN a ainsi organisé, en lien avec les préfectures de département et les mairies des sept premiers sites concernés, des prises de contact avec les occupants et propriétaires afin de leur proposer la réalisation d'un diagnostic gratuit, permettant de détecter d'éventuelles de traces de pollutions issues des activités artisanales et médicales passées. Quarante-deux diagnostics ont pu être réalisés. Ils ont mis en évidence trente-trois locaux exempts de pollution et neuf locaux pour lesquels des traces de radium ont été détectées. Pour les occupants et les propriétaires des neuf locaux qui s'avèrent pollués, un accompagnement personnalisé est mis en place afin de mettre en œuvre les mesures de précaution qui s'avèrent nécessaires et afin de lancer le plus rapidement possible les travaux de réhabilitation qui sont pris en charge financièrement par l'État. Les niveaux mesurés sont faibles et l'exposition pour les occupants ne présente pas d'enjeu sanitaire. *In fine*, un certificat garantissant les résultats des mesures effectuées est remis à chaque personne concernée.



Inspection du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis – Décembre 2010

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action de l'ASN dans les départements et territoires d'outre-mer

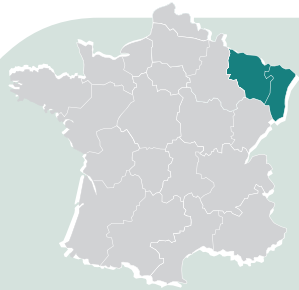
L'ASN a, comme chaque année, réalisé deux campagnes d'inspections dans les départements d'outre-mer, ce qui représente 21 inspections. L'ASN considère que la prise en compte de la radioprotection est en moyenne la même dans les installations métropolitaines et les installations ultra-marines.

Par ailleurs, durant l'année 2010, l'ASN a poursuivi son travail de coopération avec la Polynésie française. Le travail a consisté principalement pour l'ASN à apporter son soutien aux autorités polynésiennes afin de faire évoluer le cadre réglementaire régissant les activités nucléaires en Polynésie.

2|2 Les actions d'information du public en 2010

L'ASN a tenu une conférence de presse, dans l'Essonne, pour dresser le bilan de son action régionale. Elle a également organisé un petit déjeuner presse afin de rendre compte de l'avancement en région Ile-de-France de l'opération Diagnostic Radium.

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 et la radioprotection dans les six départements des régions Alsace et Lorraine.
Au 31 décembre 2010, les effectifs de la division de Strasbourg s'élèvent à dix-sept personnes : un chef de division, deux adjoints, onze inspecteurs et trois agents administratifs, placés sous l'autorité d'un 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) ;
– le réacteur universitaire de Strasbourg ;
– 10 services de radiothérapie externe ;
– 3 services de curiethérapie ;
– 13 services de médecine nucléaire ;
– une cinquantaine de services de radiologie interventionnelle ;
– une soixantaine de scanners ;
– 4 000 appareils de radiodiagnostic médical et dentaire ;
– 200 établissements industriels et de recherche ;
– 2 cyclotrons de production de fluor 18.

En 2010, l'ASN a réalisé plus de 140 inspections : 50 inspections sur les sites nucléaires de Fessenheim et de Cattenom ; 3 inspections dans le domaine du transport des matières radioactives ; 90 inspections dans le nucléaire de proximité.

Au cours de l'année 2010, 9 événements classés au niveau 1 sur l'échelle INES ont été déclarés par les exploitants des installations nucléaires d'Alsace et de Lorraine. Dans le domaine du nucléaire de proximité dans ces régions, 1 événement significatif de niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO et 1 événement significatif de niveau 1 sur l'échelle ASN-SFRO ont été déclarés par les services de radiothérapie, ainsi que 2 événements de niveau 1 sur l'échelle INES liés à des activités industrielles.



Épreuve hydraulique lors de la visite décennale de la centrale nucléaire de Fessenheim – Décembre 2010

1 Appréciation par domaine

1|1 L'appréciation sur la sûreté nucléaire des installations nucléaires de base

Centrale nucléaire de Fessenheim

L'ASN considère que les performances du site de Fessenheim en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection sont satisfaisantes. La visite décennale du réacteur 1, qui s'est déroulée d'octobre 2009 à mars 2010, a montré que les installations, et notamment les barrières de confinement, présentent un état satisfaisant. L'ASN examine actuellement l'ensemble des résultats des contrôles réalisés lors de cette visite et transmettra son avis au Gouvernement sur la poursuite d'exploitation du réacteur 1 en 2011. La visite décennale du réacteur 2 aura lieu également en 2011. À cette occasion, les générateurs de vapeur seront remplacés, ce qui contribuera à améliorer encore l'état des installations. Toutefois, l'ASN considère que le site doit rester vigilant sur la radioprotection des travailleurs et prendre les actions adéquates.

Centrale nucléaire de Cattenom

L'ASN considère que les performances du site de Cattenom en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement sont globalement satisfaisantes. En particulier,

l'ASN considère que les actions engagées par le site en 2010 ont permis de faire progresser la radioprotection des travailleurs et doivent être poursuivies. En matière de lutte contre les légionnelles, l'ASN note que l'expérimentation de traitement de l'eau d'appoint n'a pu aboutir à une solution industrielle et veillera à ce que le site poursuive ses efforts dans ce domaine, en intégrant l'ensemble des enjeux de sûreté, de protection de l'environnement et de santé publique. En outre, l'ASN estime que le site de Cattenom doit faire preuve de plus de rigueur dans la gestion des transports des matières radioactives. En effet, plusieurs écarts sont survenus en 2010 dont l'expédition d'un déchet radioactif dans un emballage inadapté qui a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Réacteur universitaire de Strasbourg

Ce réacteur de recherche a été entièrement démantelé et, en 2010, l'ASN a entamé les démarches afin de supprimer ce réacteur de la liste des installations nucléaires de base. Conformément à la réglementation en vigueur, l'ASN a consulté le Préfet du Bas-Rhin, la Commission locale d'information récemment constituée ainsi que les 21 communes situées à moins de 5 km du réacteur. L'ASN analysera les avis rendus et prendra sa décision en 2011.

1|2 L'appréciation sur la radioprotection dans le domaine médical

Radiothérapie

En 2010, l'ASN a inspecté cinq des dix centres de radiothérapie d'Alsace et de Lorraine. Ces inspections ont permis de confirmer que les services d'Alsace et de Lorraine poursuivent leur démarche visant à améliorer la sécurité des traitements. L'ASN a ainsi constaté que des progrès ont été réalisés dans la formalisation des procédures et le contrôle de la qualité des appareils. Toutefois, l'ASN constate en 2010 une diminution du nombre d'événements qui lui sont déclarés par les centres de radiothérapie d'Alsace et de Lorraine. Ces événements, sans conséquence attendue pour la santé des patients, sont analysés pour en tirer les conséquences et éviter qu'ils ne se reproduisent. L'ASN encourage donc les centres d'Alsace et de Lorraine à poursuivre la déclaration et le traitement de leurs événements significatifs. En outre, les inspections réalisées par l'ASN dans le CHR de Metz-Thionville ont permis d'identifier une fragilité du service de radiothérapie de Thionville en termes d'effectif de personnel médical. Ce constat a conduit la direction du CHR à suspendre temporairement l'activité de ce site en juillet 2010. L'ASN accompagnera la réouverture de ce centre en veillant au respect des critères réglementaires de sécurité. Enfin, l'ASN a été informée en août 2010 d'une erreur de positionnement d'un patient survenu dans le service de radiothérapie de Metz du CHR de Metz-Thionville. Cet incident a été classé au niveau 2 de l'échelle ASN-SFRO.

Radiologie interventionnelle

L'ASN a rendu public le résultat de ses investigations et les actions correctives menées à la suite de l'événement déclaré en mars 2009 par le service de neuroradiologie interventionnelle du CHU de Strasbourg. Ce plan d'actions conséquent et novateur a permis au CHU de diminuer fortement les doses délivrées aux patients en radiologie interventionnelle (de -50 à -70 %) et de se situer parmi les établissements français les plus avancés en matière de gestion de la radioprotection des patients.

Scanographie

Les examens de scanographie constituent l'une des premières causes d'exposition de la population française. Face à ce constat, et sans remettre en cause le bénéfice médical indiscutable de cette activité, l'ASN a engagé, au travers de ses contacts avec les établissements médicaux, des actions visant à mieux connaître les conditions d'utilisation des appareils et à identifier les voies de progrès permettant de réduire les doses associées à ces examens.

1|3 L'appréciation sur la radioprotection dans le secteur industriel

En 2010, l'ASN a constaté une dégradation de la radioprotection sur les chantiers de gammagraphie réalisés par deux entreprises en Alsace et en Lorraine. Lors de ses inspections sur les chantiers où intervenaient ces deux prestataires, l'ASN a constaté de nombreux écarts : balisages défaillants, mauvais entretien des appareils, écarts dans la formation des travailleurs, mauvais suivi des doses reçues par les salariés… En outre, l'ASN a découvert qu'un salarié réalisant des contrôles radiographiques de canalisations métalliques avait été exposé en 2008 à une dose de 20,8 mSv pour une limite annuelle réglementaire de 20 mSv. Cet événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES. L'ASN a demandé aux deux sociétés concernées de prendre des actions correctives immédiates pour corriger ces écarts.

1|4 L'appréciation sur la radioprotection dans le nucléaire de proximité

Les 15 et 16 juin 2010, l'ASN a procédé à de nombreux contrôles inopinés dans le département de la Meuse (vétérinaires, dentistes, radiologues, sociétés de détection de plomb…). Les vingt-neuf inspections réalisées ont mis en évidence des non-respects réglementaires ponctuels qui ne remettent pas en question la sécurité des travailleurs et du public.

Par ailleurs, l'ASN a poursuivi en 2010 son action de contrôle des sites et sols pollués. Outre le traitement et le suivi de trois pollutions historiques dans le Haut-Rhin, l'ASN a été informée en 2010 de l'évacuation par l'Université de Strasbourg d'une collection d'échantillons de minerais uranifères radioactifs. L'ASN suit actuellement les opérations de dépollution du laboratoire concerné.

1|5 L'appréciation sur la sûreté nucléaire et la radioprotection du transport de substances radioactives

En 2010, l'ASN a réalisé trois inspections sur le transport des matières radioactives et a assuré le contrôle de la sûreté du

transport de France vers l'Allemagne de 308 conteneurs de déchets radioactifs vitrifiés provenant du retraitement, sur le site de La Hague, de combustibles usés d'origine allemande. L'ASN s'est assurée que les colis étaient bien agréés et que le débit de dose autour du convoi ne dépassait pas les limites réglementaires.

2 Éléments complémentaires

2|1 L'action internationale de la division de Strasbourg

Dans le cadre des échanges bilatéraux avec ses homologues allemand, luxembourgeois et suisse, la division de Strasbourg de l'ASN a participé à sept inspections croisées dans les centrales nucléaires et dans les établissements médicaux ou industriels.

Par ailleurs, un travail de comparaison avec l'Allemagne a été réalisé sur la rigueur d'exploitation dans les centrales française de Fessenheim et allemande de Neckarwestheim. Cette étude a montré qu'il existe de grandes similitudes dans la façon dont ces deux centrales nucléaires sont exploitées et que ces deux installations présentent un niveau de sûreté qui correspond aux standards internationaux.

De plus, les Autorités de sûreté française et allemande ont procédé à une comparaison des réglementations en matière de radiothérapie. Il ressort de cette étude que, si les conditions réglementaires relatives à la radioprotection des travailleurs sont quasiment identiques entre les deux pays, l'obligation de présence des radiophysiciens est plus importante en Allemagne mais les obligations relatives à l'assurance qualité plus développées en France.

2|2 Les actions d'information du public en 2010

L'ASN a tenu, en 2010, deux conférences de presse à Strasbourg et à Metz sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et a participé à la conférence de presse « Environnement industriel et risques en Lorraine » organisée par la DREAL Lorraine à Metz.

LES UTILISATIONS MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS

1 LES INSTALLATIONS DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE 249

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 252

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 Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire

2|2 Règles d'aménagement et de fonctionnement d'un service de médecine nucléaire

3 LA RADIOTHÉRAPIE EXTERNE ET LA CURIETHÉRAPIE 254

3|1 Présentation des techniques
3|1|1 La radiothérapie externe
3|1|2 La curiethérapie
3|1|3 Les nouvelles techniques de radiothérapie

3|2 Règles techniques applicables aux installations
3|2|1 Règles techniques applicables aux installations de radiothérapie externe
3|2|2 Règles techniques applicables aux installations de curiethérapie

4 LES IRRADIATEURS DE PRODUITS SANGUINS 257

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 258

5|1 Les situations d'expositions en milieu médical
5|1|1 L'exposition des professionnels de santé
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 personnels médicaux
5|2|3 Bilan des événements significatifs de radioprotection

5|3 L'état de la radioprotection en radiothérapie
5|3|1 La radioprotection du personnel 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 du personnel 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|5|1 La radioprotection du personnel en radiologie
5|5|2 La radioprotection des patients en radiologie
5|5|3 Synthèse

5|6 **L'état de la radioprotection en radiologie interventionnelle**
5|6|1 La radioprotection du personnel de radiologie interventionnelle
5|6|2 La radioprotection des patients en radiologie conventionnelle
5|6|3 Synthèse

6 PERSPECTIVES 267

Depuis plus d'un siècle, la médecine fait appel, tant pour le diagnostic que pour la thérapie, à diverses sources de rayonnements ionisants qui sont produits soit par des générateurs électriques, soit par des radionucléides. 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 (voir chapitre 3). Les installations elles-mêmes et leur utilisation doivent satisfaire à des règles techniques et administratives spécifiques tandis que l'utilisation des sources radioactives relève de règles spécifiques de gestion contenues dans le code de la santé publique (voir chapitre 3).

La réglementation technique a, de plus, été considérablement renforcée ces dernières années avec la création d'un corpus réglementaire nouveau dédié à la radioprotection des patients (voir chapitre 3). Le principe de justification des actes et le principe d'optimisation des doses délivrées constituent le socle de cette nouvelle réglementation. Toutefois, contrairement aux autres applications des rayonnements ionisants, le principe de limitation de la dose ne s'applique pas aux patients, du fait du bénéfice qu'il en retire pour sa santé, puisqu'une certaine dose est requise soit pour obtenir une image de qualité diagnostique soit pour obtenir l'effet thérapeutique recherché.

1 LES INSTALLATIONS DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE

1|1 Présentation des équipements et du parc

La radiologie est fondée sur le principe de l'atténuation différentielle des rayons X dans les organes et tissus du corps humain. Les informations sont recueillies soit sur des films radiologiques soit – et de plus en plus souvent – sur des supports numériques permettant le traitement informatique des images obtenues, leur transfert et leur archivage.

Le radiodiagnostic, la plus ancienne des applications médicales des rayonnements, est la discipline qui regroupe toutes les techniques d'exploration morphologique du corps humain utilisant les rayons X produits par des générateurs électriques. Occupant une place prépondérante 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, de l'abdomen…).

La demande de l'examen radiologique par le médecin doit s'inscrire dans une stratégie diagnostique tenant compte de la pertinence des informations recherchées, du bénéfice attendu pour le patient, du niveau d'exposition attendu et des possibilités offertes par d'autres techniques d'investigation non irradiantes (voir le guide du bon usage des examens en imagerie médicale, chapitre 3).

1|1|1 Le radiodiagnostic médical

La radiologie conventionnelle

Elle met en œuvre le principe de la radiographie classique, et couvre la 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 est cependant limitée au cas des patients intransportables.

L'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.

La 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 parfait contraste sont exigés pour l'examen radiologique que seuls permettent de réaliser des appareils spécifiques fonctionnant sous une faible tension. Ces générateurs sont également utilisés dans le cadre de la campagne de dépistage du cancer du sein.

La scanographie

Les appareils de scanographie, appelés aussi tomodensitomètre (TDM), permettent, à l'aide d'un faisceau de rayons X étroitement collimaté, émis par un tube tournant autour du patient et associé à un système informatique d'acquisition d'images, la reconstitution en trois dimensions des organes avec une qualité



Poste de commande d'un appareil de scanographie

d'image supérieure à celle des appareils conventionnels, donnant une vision plus fine de la structure des organes.

Cette technique est aujourd'hui concurrencée par l'imagerie par résonance magnétique (IRM) pour certaines investigations. Cependant, la nouvelle génération d'appareils (scanners multibarrettes) offre à la scanographie une extension de son champ d'investigation ainsi qu'une facilité et une rapidité pour la réalisation de ces investigations qui, en contrepartie, peut entraîner une multiplication des images produites, contraire au principe d'optimisation, et ainsi conduire à une augmentation importante des doses de rayonnements délivrées aux patients.

La 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'une interprétation à visée diagnostique ou thérapeutique ; le radiologue peut intervenir, le cas échéant, au cours de l'examen pour guider le manipulateur d'électroradiologie dans la réalisation de l'examen et le recueil d'images ;
- la téléexpertise qui constitue un échange d'avis entre radiologues en demandant à un radiologue expert à distance (« téléradiologue ») d'affiner et/ou confirmer un diagnostic et déterminer une orientation thérapeutique ou encore de guider un examen à distance.

Les transmissions sont sécurisées dans les deux sens et 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 ».

1|1|2 La radiologie interventionnelle

Il s'agit de techniques utilisant la radioscopie avec amplificateur de brillance et nécessitant des équipements spéciaux, par exemple dans un contexte de chirurgie ou lors de l'utilisation de sondes cardiovasculaires. Ces techniques sont utilisées lors d'interventions à visée diagnostique (examen des artères coronaires…) ou à visée thérapeutique (dilatation des artères coronaires…). Elles nécessitent souvent des expositions de longue durée des patients qui reçoivent alors des doses importantes pouvant être à l'origine dans certains cas d'effets déterministes des rayonnements (lésions cutanées…). Les personnels interviennent le plus souvent à proximité immédiate du patient et sont également exposés à des niveaux 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 justifiée par des nécessités médicales clairement établies et sa pratique doit être optimisée pour améliorer la radioprotection des opérateurs et des patients.

Les installations fixes de radiologie interventionnelle sont utilisées en neuroradiologie interventionnelle, en cardiologie interventionnelle et plus généralement en radiologie vasculaire. Les appareils mobiles ayant le mode radioscopie sont utilisés au bloc opératoire 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 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.



Inspection sur le thème de la radiologie interventionnelle au CHU de Villefranche-de-Rouergue par l'ASN – Décembre 2010

1|1|3 Le radiodiagnostic dentaire

La radiographie rétro alvéolaire

Montés le plus souvent sur bras articulé, les générateurs de radiographie de type rétro alvéolaire 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 de plus en plus souvent associée à un système de traitement numérique de l'image radiographique qui est renvoyée sur un moniteur.

La 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.

La 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 ; les champs d'irradiation proposés par ces appareils sont de plus en plus larges. L'ASN a fixé les modalités pratiques permettant d'assurer la protection de l'opérateur à partir des conclusions de l'expertise de l'IRSN sur les risques d'exposition externe liés à l'utilisation de ces nouveaux appareils.

1|2 Règles techniques d'aménagement des installations de radiologie et de scanographie

Les installations de radiologie

Classiquement, une installation radiologique comprend un générateur (bloc haute tension, tube radiogène et poste de commande) associé à un statif assurant le déplacement du tube et une table ou un fauteuil d'examen. La norme générale NFC15-160, éditée par l'Union technique de l'électricité (UTE), définit les conditions dans lesquelles les installations doivent être aménagées pour assurer la sécurité des personnes contre les risques résultant de l'action des rayonnements ionisants et des courants électriques. Elle est complétée par des règles spécifiques applicables au radiodiagnostic médical (NFC15-161).

Sur la base de ces normes, les salles de radiologie doivent notamment avoir des parois présentant une opacité suffisante aux rayonnements pouvant nécessiter la pose de renforts de protection plombés. Compte tenu des évolutions de la réglementation relative à la radioprotection qui ont notamment conduit à un abaissement des limites d'exposition du public et des travailleurs, la révision de ces normes a été réalisée fin 2010 (voir encadré).

Outre le respect des normes mentionnées ci-dessus, les installations doivent être équipées d'un générateur datant de moins de 25 ans (cas des dispositifs médicaux utilisés en médecine de soins) et portant le marquage CE obligatoire depuis juin 1998. Celui-ci atteste de la conformité de l'appareil aux exigences essentielles de santé et de sécurité mentionnées aux articles R. 5211-21 à 24 du code de la santé publique.

Les installations de scanographie

L'aménagement d'une installation de scanographie doit répondre aux exigences de la norme particulière NFC15-161 qui fixe des règles essentiellement liées à la dimension de la salle d'examen et à la sécurité radiologique à respecter. Ainsi, un scanographe ne peut être implanté que dans un local disposant d'une surface d'au moins 20 m² avec aucune dimension linéaire inférieure à 4 mètres. L'opacité des parois (sol et plafond compris) du local doit répondre à une équivalence de 0,2 à 1,5 mm de plomb selon la destination des lieux contigus. En outre, les appareils de scanographie ne peuvent également être utilisés que dans la limite d'ancienneté de 25 ans.

Le parc radiologique français comportait 905 installations de scanographie (chiffre 2009, Cour des Comptes). Ce chiffre serait d'environ 1 150 si l'on intégrait les appareils destinés à la simulation en radiothérapie.



Inspection du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis par l'ASN – Décembre 2010

COMPRENDRE

La révision des normes NFC15-160, NFC15-161, NFC15-162, NFC15-163

Les normes de la série NFC15-160 relatives à l'installation pour la production et l'utilisation des rayons X ont été révisées. Ces normes comportaient des règles générales (NFC15-160) et des règles particulières pour les installations de radiodiagnostic médical et vétérinaire (NFC15-161), pour les installations de röntgenthérapie [1] (NFC15-162) et pour les installations de radiodiagnostic dentaire (NFC15-163). La nouvelle norme introduit une méthode de calcul, permettant de définir l'épaisseur des écrans de protection dans toutes les installations médicales où sont utilisés des appareils générateurs des rayons X et des accélérateurs de particules.

1. Les installations de röntgenthérapie mentionnées dans cette norme visent les installations de 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*.

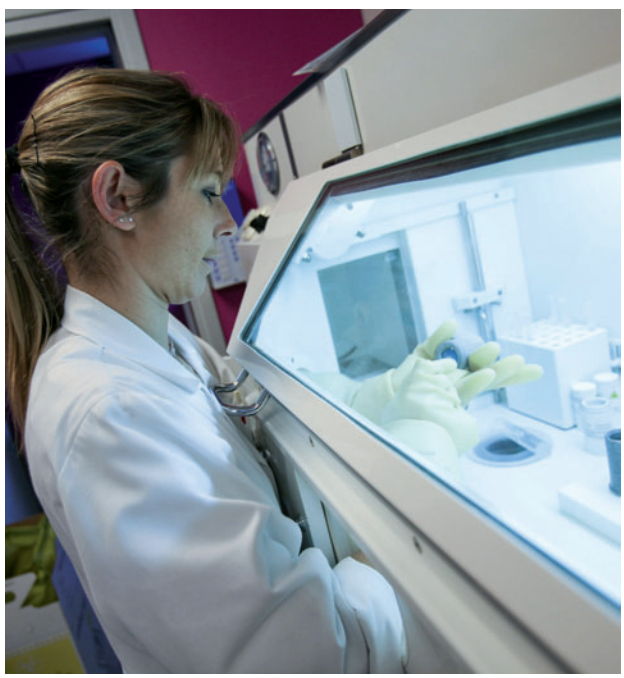
Ce secteur d'activité totalise 236 unités de médecine nucléaire en fonctionnement regroupant les installations *in vivo* et *in vitro*.

Le nombre d'unités de médecine nucléaire pratiquant du diagnostic *in vivo* et de la thérapie est globalement stable sur les trois dernières années. 60 % d'entre elles sont implantées dans des structures publiques ou assimilées et 40 % d'entre elles dans des structures privées. On dénombre environ 70 tomographes à émission de positon, appelé TEP, en service.

La médecine nucléaire représente environ 500 praticiens spécialistes dans cette discipline 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 le métabolisme d'un organe grâce à une substance radioactive spécifique – appelée radio pharmaceutique – administrée à un patient. La nature du radiopharmaceutique, qui a un statut de médicament, dépend de l'organe ou de la fonction étudiés. Le radionucléide peut être utilisé soit directement soit fixé sur un vecteur (molécule, hormone, anticorps...). À titre d'exemple, le tableau 1 présente quelques-uns des principaux radionucléides utilisés dans diverses explorations.



Manipulation de produits radioactifs lors de l'inspection du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis par l'ASN – Décembre 2010

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

La localisation dans l'organisme de la substance radioactive administrée, le plus souvent du technétium 99m, se fait par un détecteur spécifique – appelé caméra à scintillation ou gamma-caméra – qui est constitué d'un cristal d'iodure de sodium couplé à un système d'acquisition et d'analyse par ordinateur. Cet équipement permet d'obtenir des images du fonctionnement des organes explorés (ou scintigraphie). 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 que pour le scanner à rayons X.

Le fluor 18, radionucléide émetteur de positons, est aujourd'hui couramment utilisé, sous la forme d'un sucre, le fluorodésoxyglucose (FDG), pour des examens de cancérologie. Son utilisation nécessite la mise en œuvre d'une caméra à scintillation adaptée à la détection des émetteurs de positons (TEP).

La médecine nucléaire permet de réaliser de l'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 d'analyse 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 anticorps – antigènes marqués à l'iode 125), d'où le nom de radio-immunologie ou RIA (*RadioImmunology Assay*). Les activités présentes dans les kits d'analyse prévus pour une série de dosages ne dépassent pas quelques kBq. La radio-immunologie est actuellement fortement concurrencée par des techniques ne faisant pas appel à la radioactivité telles que l'immunoenzymologie.

2|1|3 La radiothérapie interne vectorisée

La radiothérapie interne vectorisée vise à administrer un radiopharmaceutique dont les rayonnements ionisants délivrent une dose importante à un organe cible dans un but curatif ou palliatif.

Certaines thérapies nécessitent l'hospitalisation des patients pendant plusieurs jours dans des chambres spécialement aménagées du service de médecine nucléaire jusqu'à élimination par voie urinaire de la plus grande partie du radionucléide administré. 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 4 000 MBq 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, la polyglobulie par le phosphore 32. 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. Le traitement des hépatocarcinomes par des sphères marquées à l'yttrium 90 est aussi en cours de développement.

2|1|4 Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire

Depuis quelques années, des recherches visant à la mise au point de nouveaux traceurs radioactifs se développent en France et dans le monde. Elles concernent principalement la tomographie par émission de positons (TEP) et la radiothérapie interne vectorisée.

En 2009, les essais cliniques relatifs à l'utilisation de divers traceurs au fluor 18 en TEP et d'anticorps marqués par l'yttrium 90 en radiothérapie interne vectorisée se sont poursuivis. De nouveaux traceurs sont proposés en recherche utilisant notamment des émetteurs alpha.

L'utilisation de nouveaux radiopharmaceutiques nécessite d'intégrer le plus en amont possible les exigences de radioprotection associées à leur utilisation. En effet, compte tenu des activités mises en jeu, des caractéristiques des radionucléides et des protocoles connus de préparation et d'administration, l'exposition des opérateurs, en particulier au niveau de leurs mains, pourrait atteindre ou dépasser les limites de doses fixées par la réglementation. L'ASN a rappelé aux opérateurs les exigences réglementaires et a engagé des actions de sensibilisation, notamment en incitant au développement de systèmes automatisés de préparation et/ou d'injection de ces radionucléides.

2|2 Règles d'aménagement et de fonctionnement d'un service 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, préparer puis administrer 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 de la manipulation de solutions parfois très actives (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 dont les dispositions essentielles sont décrites ci-dessous.

Implantation et distribution des locaux

Les locaux d'une unité de médecine nucléaire sont situés à l'écart des circulations générales, clairement séparés des locaux à usage ordinaire, regroupés afin de former un ensemble d'un seul tenant permettant la délimitation aisée de zones réglementées et hiérarchisés par activités radioactives décroissantes. Ils comprennent au minimum :
- un sas-vestiaire pour le personnel, séparant les vêtements de ville de ceux de travail ;
- des salles d'examen et de mesure et des pièces réservées à l'attente, avant examen, des patients injectés ;
- des locaux de stockage et préparation des sources non scellées (laboratoire chaud) ;
- une salle d'injection attenante au laboratoire chaud ;
- des installations pour la réception des sources radioactives livrées et pour le stockage des déchets et des effluents radioactifs.

Aménagement des locaux

Les murs sont dimensionnés pour assurer la protection des travailleurs et du public séjournant à leur périphérie. Les revêtements des sols, des murs et des surfaces de travail sont constitués en matériaux lisses, imperméables, sans joints et facilement décontaminables. Les éviers sont dotés de robinets à commande non manuelle. Le sas-vestiaire doit être muni de lavabos et d'une douche et le sanitaire réservé aux patients ayant subi une injection doit être relié à une fosse septique, raccordée directement au collecteur général de l'établissement. Le laboratoire chaud est doté d'une ou plusieurs enceintes blindées pour le stockage et la manipulation des sources radioactives protégeant contre les risques d'exposition interne et de dispersion de substances radioactives.

Ventilation de la zone contrôlée

Le système de ventilation doit maintenir les locaux en dépression et assurer un minimum de cinq renouvellements horaires de l'air. Il doit être indépendant du système général de ventilation du bâtiment et l'extraction de l'air vicié doit s'effectuer sans risque de recyclage. Les enceintes blindées de stockage et de manipulation des produits radioactifs du laboratoire chaud doivent être raccordées sur des gaines d'évacuation indépendantes et équipées de filtres.

Des travaux ont été engagés en 2010 par l'ASN pour mettre à jour les règles de conception des services de médecine nucléaire (échéance 2011).

Collecte et entreposage des déchets solides et des effluents liquides radioactifs

L'arrêté du 28 juillet 2008 portant homologation de la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN du 29 janvier 2008 fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des déchets et des effluents contaminés par les radionucléides.

D'une manière générale, les services de médecine nucléaire disposent d'un local destiné à entreposer les déchets contaminés par les radionucléides en attente d'élimination. Les effluents liquides contaminés sont, quant à eux, dirigés vers un système de cuves d'entreposage avant d'être rejetés, après décroissance, dans le réseau d'assainissement.

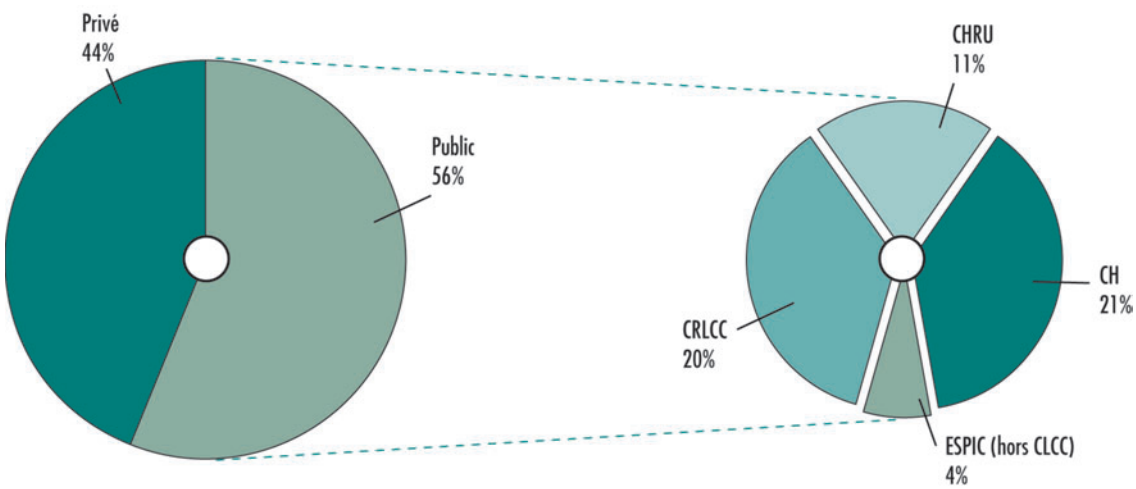
3 LA RADIOTHÉRAPIE EXTERNE ET LA CURIETHÉRAPIE

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 200 000 patients sont traités chaque année. La radiothérapie met en œuvre les rayonnements ionisants pour la destruction des cellules malignes. Les rayonnements ionisants nécessaires pour la réalisation des traitements sont, soit produits par un générateur électrique, soit émis par des radionucléides sous forme scellée. On distingue la radiothérapie externe 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.

Le parc d'installations de radiothérapie externe comprend 429 dispositifs de traitement dont 412 accélérateurs linéaires conventionnels implantés, 1 dispositif de télécobalthérapie et 16 dispositifs dits innovants (voir points 3|1|1 et 3|1|3). Ces dispositifs sont installés dans 178 centres de radiothérapie qui ont, pour presque la moitié d'entre eux, un statut public et, pour l'autre moitié, un statut libéral. 544 radiothérapeutes sont recensés dont 44 % de libéraux et 56 % de salariés. 70 unités de curiethérapie sont rattachées à ces installations (Observatoire de la radiothérapie, septembre 2010).

Diagramme 1 : répartition du nombre d'accélérateurs linéaires en France en fonction du statut des établissements



CRLCC : Centre régional de lutte contre le cancer
CHRU : Centre hospitalier régional universitaire
CH : Centre hospitalier
ESPIC : Établissement de santé privé d'intérêt collectif

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 volume cible à traiter, la balistique des faisceaux d'irradiation et la répartition des doses (dosimétrie) ainsi que la durée de chaque séance de traitement. L'élaboration de ce plan, qui a pour but de fixer les conditions permettant d'atteindre une dose élevée et homogène dans le volume cible et la préservation des tissus sains, nécessite une coopération étroite entre le radiothérapeute, la Personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), également dénommée radiophysicien, mais aussi avec les dosimétristes.

L'irradiation est effectuée à l'aide, soit d'accélérateurs de particules produisant des faisceaux de photons ou d'électrons d'énergie comprise entre 6 et 25 MeV et délivrant des débits de dose pouvant varier entre 2 et 6 Gy/min, soit d'appareils de télégammathérapie équipés d'une source de cobalt 60 dont l'activité est de l'ordre de 200 térabecquerels (TBq) dont le nombre ne cesse de diminuer en France ; ils sont progressivement remplacés par des accélérateurs de particules dont les performances supérieures offrent une gamme plus complète de traitements.

La radiothérapie en conditions stéréotaxiques

La radiothérapie en conditions stéréotaxiques est une méthode de traitement qui vise à irradier avec une précision millimétrique à forte dose, par de multiples mini-faisceaux convergeant au centre de la cible, des lésions intracrâniennes inaccessibles chirurgicalement. Un traitement par radiochirurgie est défini comme étant un traitement par radiothérapie stéréotaxique en séance unique. Pour les traitements par radiothérapie stéréotaxique, la dose totale est délivrée, soit lors d'une séance unique, soit de façon hypofractionnée, selon la pathologie à traiter. 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.

Développé initialement pour le traitement de pathologies non cancéreuses relevant de la neurochirurgie (malformations artério-veineuses, tumeurs bénignes), elle utilise les techniques de repérage spécifiques afin de permettre une localisation précise des lésions. Elle est de plus en plus fréquemment utilisée pour le traitement de métastases cérébrales.

Cette technique thérapeutique utilise trois types d'équipements :
- des systèmes dédiés tels que le Gamma Knife® utilisant plus de 200 sources de cobalt 60 dont l'émission est dirigée vers un foyer unique (4 unités sont actuellement en service dans trois établissements) et le CyberKnife® constitué d'un accélérateur linéaire miniaturisé monté sur un bras robotisé (voir le détail au point 3|1|3) ;
- des accélérateurs linéaires dédiés réalisant des irradiations en mode dynamique (Novalis®, 4 unités sont actuellement en service) ;
- des accélérateurs linéaires « conventionnels » réalisant des irradiations en mode dynamique et équipés de moyens de collimations additionnels (mini-collimateurs, localisateurs) permettant la réalisation de mini-faisceaux.

En mai 2010, 28 centres disposaient d'équipements permettant la réalisation de traitement par radiothérapie stéréotaxique.

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 ou des organes génitaux.

Les principaux radionucléides employés en curiethérapie, sous forme de sources scellées, sont le césium 137 et l'iridium 192. Les techniques de curiethérapie mettent en œuvre trois types d'applications, la curiethérapie à bas débit de dose, la curiethérapie pulsée à moyen débit de dose et la curiethérapie à haut débit de dose.

La curiethérapie à bas débit de dose, qui nécessite l'hospitalisation du patient durant plusieurs jours, délivre des débits de dose de 0,4 à 2 Gy/h. Les sources d'iridium 192, implantées à l'intérieur des tissus, se présentent le plus souvent sous forme de fils de 0,3 à 0,5 mm de diamètre ayant une longueur maximale de 14 cm et dont l'activité linéique est comprise entre 30 MBq/cm et 370 MBq/cm. Les techniques de curiethérapie endocavitaire (à l'intérieur de cavités naturelles) utilisent soit des fils d'iridium 192 soit des sources de césium 137. Dans les deux cas, les sources restent en place sur le patient durant toute la durée de son hospitalisation.

Depuis quelques années, l'utilisation de sources scellées d'iode 125 (période de 60 jours) pour le traitement des cancers de la prostate vient compléter les techniques de curiethérapie à bas débit de dose. Les sources d'iode 125, de quelques millimètres de long, 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 1 500 MBq, permettant de délivrer une dose prescrite de 145 Gy à la prostate.

La curiethérapie pulsée à moyen débit utilise des débits de dose de 2 à 12 Gy/h délivrés par une source d'iridium 192 de petites dimensions (quelques millimètres), d'activité maximale limitée à 18,5 GBq. Cette source est mise en œuvre avec un projecteur de source spécifique. Cette technique permet de délivrer des doses identiques à celles de la curiethérapie à bas débit et sur la même période mais, compte tenu des débits de dose plus importants, les irradiations sont fractionnées en plusieurs séquences (pulses). Le patient n'est donc pas porteur en permanence des sources, ce qui améliore son confort et lui permet de recevoir des visites pendant son hospitalisation.



Injection des grains d'iode 125 dans le cadre d'une curiethérapie de la prostate

La curiethérapie à haut débit de dose utilise une source d'iridium 192 de petites dimensions (quelques millimètres) et d'activité maximale de 370 GBq délivrant des débits de dose supérieurs à 12 Gy/h. Un projecteur de source comparable à celui employé pour la curiethérapie pulsée est utilisé. Les traitements réalisés à l'aide de cette technique sont délivrés en plusieurs séances de quelques minutes. Ces séances sont réparties sur plusieurs semaines et sont effectuées en ambulatoire (hospitalisation non nécessaire). La curiethérapie à haut débit de dose est utilisée principalement pour le traitement des cancers gynécologiques mais aussi de l'œsophage et des bronches. 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 nouvelles techniques de radiothérapie

En complément des méthodes conventionnelles d'irradiation des tumeurs, de nouvelles techniques appelées tomothérapie et radiothérapie « robotisée » sont mises en œuvre en France depuis le début de l'année 2007.

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 de 6 MV à 8 Gy/min, mis en forme par un collimateur multilames permettant de réaliser une modulation de l'intensité du rayonnement, va permettre aussi bien de réaliser des irradiations 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. Huit dispositifs de ce type ont été installés en France à partir de fin 2006, dont deux en 2009, et sont utilisés pour traiter des patients depuis le premier trimestre 2007.

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®. En combinant les possibilités de déplacement du robot autour de la table de traitement et les degrés de liberté de son bras, 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. Ils permettent de réaliser des irradiations en conditions stéréotaxiques qui peuvent également être asservies à la respiration.

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.

Dans le prolongement de la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI ou IMRT), une nouvelle technique de radiothérapie a vu le jour récemment avec une mise en œuvre progressive en France : l'arcthérapie volumique modulée. Cette technique, désignée sous différents termes (VMAT, RapidArc) selon le constructeur concerné, 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 : 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.

Ce type de traitement est réalisé à l'aide d'accélérateurs linéaires conventionnels qui disposent de cette option technologique.

En France, en 2010, cinq installations de ce type sont en fonctionnement à Nancy, Nice, Lille, Lyon et Tours.

3|2 Règles techniques applicables aux installations

Les règles de gestion des sources radioactives en radiothérapie sont analogues à celles définies pour l'ensemble des sources scellées, quels que soient leurs usages.

3|2|1 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 blockhaus (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. 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.

En outre, un ensemble de systèmes de sécurité permet de renseigner sur l'état de la machine (tir en cours ou non) ou 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 Règles techniques applicables aux installations de curiethérapie

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 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.

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.



Le CyberKnife®

Curiethérapie à haut débit de dose

L'activité maximale utilisée étant de 370 GBq d'iridium 192, les irradiations ne peuvent être effectuées que dans un local dont la configuration s'apparente à une salle de radiothérapie externe et disposant des mêmes dispositifs de sécurité.

4 LES IRRADIATEURS DE PRODUITS SANGUINS



Irradiateur de produits sanguins

4|1 Description

L'irradiation de produits sanguins est pratiquée pour éliminer certaines cellules susceptibles d'entraîner une maladie mortelle 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 offrant une protection radiologique assurée par du plomb, permettant ainsi son implantation dans un local ne nécessitant pas de renfort de radioprotection. Selon les versions, les irradiateurs sont équipés, soit de sources radioactives (1, 2 ou 3 sources de césium 137 présentant une activité unitaire d'environ 60 TBq), soit de générateurs électriques de rayons X.

4|2 Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins

En 2009, le parc des installations de ce type totalisait 30 appareils en fonctionnement, situés dans des centres de transfusion sanguine : 16 irradiateurs à sources radioactives et 14 irradiateurs à générateurs électriques rayons X.

On peut noter que la tendance au remplacement des irradiateurs à sources par des appareils à rayons X, pour s'affranchir notamment de la contrainte de la gestion des sources radioactives, amorcée depuis quelques années, s'est amplifiée en 2009, avec la mise au rebut de 9 irradiateurs à sources de césium 137.

La politique de remplacement des irradiateurs à sources par des irradiateurs à rayons X mise en œuvre en 2009 a

cependant été freinée par le manque de fiabilité des irradiateurs à rayons X. En effet, les pannes fréquentes ne permettent pas de garantir la continuité de service aux patients.

4|3 Règles techniques applicables aux installations

Un irradiateur de produits sanguins contenant des sources radioactives 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 de santé (médecins, radiophysiciens, manipulateurs en électroradiologie, infirmières…) 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 être amenées à 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.

À partir de 2008, l'ASN s'est engagée dans l'élaboration de synthèses régionales regroupant les principaux enseignements de ses inspections. Ces synthèses, destinées à être mises à jour périodiquement, font désormais l'objet de bilans au niveau national qui sont publiés sur le site internet de l'ASN. En 2009, deux bilans avaient été publiés à partir des inspections réalisées en 2008, l'un portait sur l'état de la radioprotection dans les services de médecine nucléaire, l'autre sur la sécurité des soins en radiothérapie. En 2010, deux nouveaux bilans ont été réalisés pour être publiés début 2011, à partir des inspections réalisées en 2009 : un bilan porte sur la radioprotection en radiologie interventionnelle et l'autre procède à l'actualisation de l'appréciation de l'ASN sur la radioprotection des patients en radiothérapie.

Comme en 2009, conjointement avec l'AFSSAPS, l'ASN a préparé un bilan des événements de radioprotection qui ont été déclarés par les centres de radiothérapie. Cette publication, qui porte sur les années 2008-2009, est prévue pour le début de l'année 2011.

En parallèle de ses actions de contrôle, en associant le cas échéant le Groupe permanent d'experts en radioprotection dans le domaine médical (GPMED) ou l'IRSN, l'ASN a, ces toutes dernières années, pris l'initiative de demandes d'expertises spécifiques ou a organisé des manifestations à caractère national ou international dans les domaines qu'elle a jugé prioritaires, compte tenu des enjeux en termes de radioprotection.

L'ensemble de ces actions permet à l'ASN de dresser un état de la radioprotection en milieu médical.

5|1 Les situations d'expositions en milieu médical

5|1|1 L'exposition des professionnels de santé

Pour les professionnels de santé, les risques liés aux applications médicales des rayonnements ionisants sont soit des risques d'exposition externe, générés par les dispositifs médicaux (appareils contenant des sources radioactives, générateurs de rayons X ou accélérateurs de particules), soit des risques de contamination interne résultant de l'utilisation de sources non scellées (médicaments radiopharmaceutiques notamment). Les risques d'exposition des professionnels de santé aux rayonnements ionisants relèvent des dispositions du code du travail relatives à la radioprotection des travailleurs.

5|1|2 L'exposition des patients

Les expositions des patients aux rayonnements ionisants se distinguent des autres expositions (travailleurs, population) dans la mesure où elles ne font pas l'objet de limitation des doses, les principes de justification et d'optimisation demeurant les seuls applicables. En outre, il s'agit du seul cas où des rayonnements ionisants sont délivrés de façon intentionnelle à des personnes, en l'occurrence les patients. La situation diffère selon que l'on considère l'exposition du patient dans le domaine des applications diagnostiques (radiologie ou médecine nucléaire diagnostique) ou dans celui de la radiothérapie, externe ou interne. Dans le premier cas, il est nécessaire d'optimiser en délivrant la dose minimale pour obtenir une information diagnostique pertinente ; dans le second cas, il faut délivrer la dose nécessaire pour détruire la tumeur, tout en préservant au maximum les tissus sains voisins.

L'optimisation de la dose délivrée au patient dépend de la qualité du matériel utilisé tout au long de la chaîne de préparation et de délivrance du traitement, depuis l'acquisition de l'image diagnostique (générateur RX, gamma-caméra, dispositif d'acquisition et de traitement des images, etc.) ou lors de la réalisation du traitement (accélérateurs linéaires, système de préparation et de planification etc.). L'ensemble de ces dispositifs doit faire l'objet d'un contrôle de qualité périodique. Les procédures de



Mise en place d'un patient avant un examen de scanographie



Dispositif de mesure de la radioactivité des eaux usées

réalisation des examens et des traitements ainsi que de réglage des équipements jouent également un rôle important dans la mise en œuvre du principe d'optimisation.

Enfin, la mise en place progressive de la formation à la radioprotection des patients des professionnels de santé, obligatoire depuis 2004, constitue un facteur important de progrès pour améliorer la radioprotection des patients dans tous les domaines.

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 concerne potentiellement :
– les catégories professionnelles spécifiques susceptibles d'être exposées à des effluents ou déchets produits par des services de médecine nucléaire ;
– les personnes du public dans le cas où les locaux qui hébergent des installations qui émettent des rayonnements ionisants ne bénéficieraient pas des protections requises ;
– les personnes proches de patients ayant bénéficié d'un traitement ou d'un examen de médecine nucléaire faisant appel à des radionucléides tels que l'iode 131.

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. En revanche, 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 (iode 131, technétium 99m). Les données disponibles sur l'impact de ces rejets conduisent 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). Par ailleurs, aucune présence de ces radionucléides n'a jamais été mesurée dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Les recommandations du médecin, après utilisation des radionucléides en médecine nucléaire, ont fait l'objet de travaux spécifiques du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, notamment lors des examens et traitements utilisant l'iode 131, l'objectif étant d'harmoniser les conseils de vie qui sont déjà délivrés par chaque médecin. Les recommandations qui ont été publiées par l'ASN en 2007 reposent sur l'activité résiduelle après l'hospitalisation (lors d'une thérapie avec des hautes activités) ou l'activité administrée si le patient reçoit de l'iode 131 sans être hospitalisé (exploration ou traitement pour hyperthyroïdie).

5|2 Quelques indicateurs généraux

5|2|1 Les autorisations et les déclarations

En 2010, l'ASN a émis :
– 5 367 accusés de réception de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire, dont près de 71 % concernent les appareils de radiologie dentaire ;
– 614 autorisations (autorisations de mise en service, de renouvellement ou annulation) dont 266 en scanographie, 169 en médecine nucléaire, 133 en radiothérapie externe, 34 en curiethérapie et 12 pour les irradiateurs de produits sanguins.

5|2|2 La dosimétrie des personnels médicaux

Selon les données collectées par l'IRSN en 2009, 179 045 personnes, travaillant dans les domaines des utilisations médicales des rayonnements ionisants – soit plus de 56 % 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 65 % des personnels médicaux exposés.

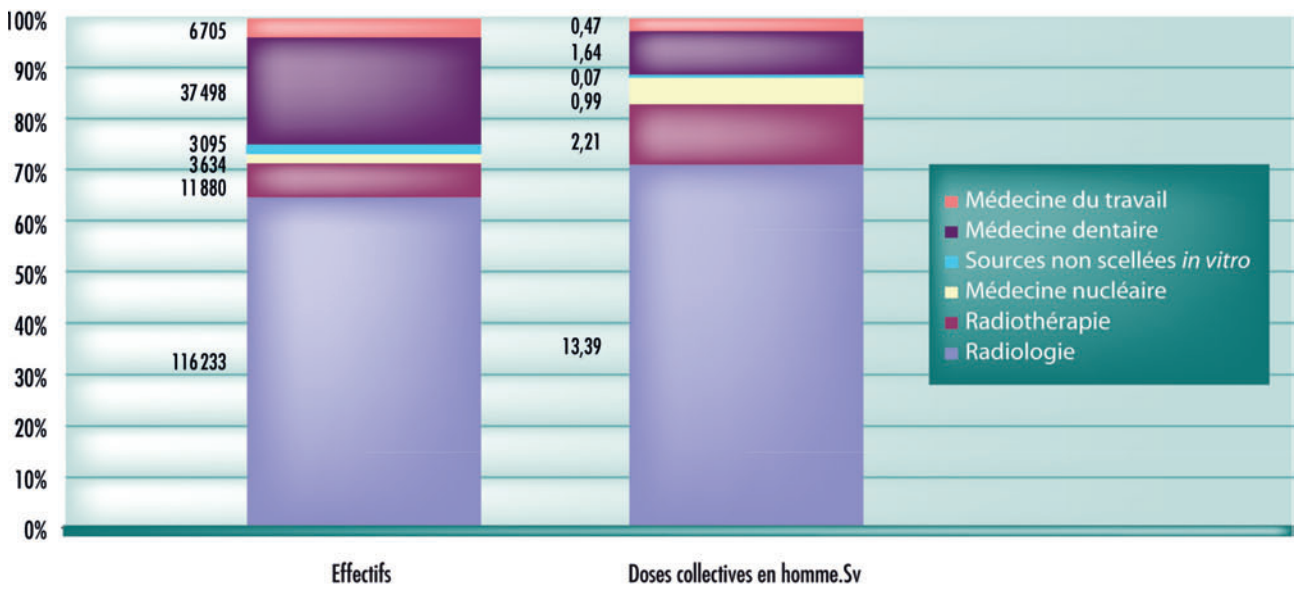
Au total, plus de 98 % des personnels de santé surveillés en 2009 ont reçu une dose efficace annuelle inférieure à 1 mSv alors que 8 dépassements de la limite annuelle de dose efficace de 20 mSv et 3 dépassements de la limite annuelle de dose aux extrémités (500 mSv) ont été recensés (dans le secteur de la radiologie).

5|2|3 Bilan des événements significatifs de radioprotection

Le nombre d'événements significatifs en radioprotection (ESR) déclarés à l'ASN dans le domaine médical en 2010 est de 419. Il était de 318 en 2009 ; cette augmentation est probablement liée à une meilleure adhésion des professionnels de santé à cette nouvelle obligation créée en 2001 et accompagnée d'un guide de déclaration publié par l'ASN en 2007.

Ainsi, selon le domaine d'activité, il apparaît que :
– 66 % des ESR sont déclarés en radiothérapie dont 4 % en curiethérapie ;
– 18 %, en médecine nucléaire ;
– 13 %, en radiologie diagnostique et dentaire ;
– 3 %, en radiologie interventionnelle.

Diagramme 2 : répartition des effectifs surveillés et des doses collectives dans le domaine médical en 2009 (Source IRSN 2010)



En fonction des critères de déclaration d'événement significatif de radioprotection définis par l'ASN (voir guides ASN n° 11 et n° 16) :
– 63 % des ESR concernent une exposition de patient de radiothérapie ;
– 9 %, une exposition de patient en radiodiagnostic (erreur de patient, erreur d'administration de radiopharmaceutique, apparition d'effet radio-induit) ;
– 8 %, une exposition du fœtus chez une femme ignorant sa grossesse lors d'un examen de radiodiagnostic ;
– 7 %, une exposition du personnel ;
– 6 %, un événement relatif à la gestion des sources radioactives ou des déchets et effluents (fuite ou débordement de cuves de rétention d'effluents radioactifs, rejets non contrôlés, perte de sources) ;
– 5 %, tout autre événement pouvant avoir des conséquences en radioprotection (dysfonctionnement de logiciel, défaut de conditionnement, défaut de procédures…) ;
– 2 %, une exposition du public.

Diagramme 3 : répartition des événements significatifs de radioprotection déclarés à l'ASN en 2010, par domaine

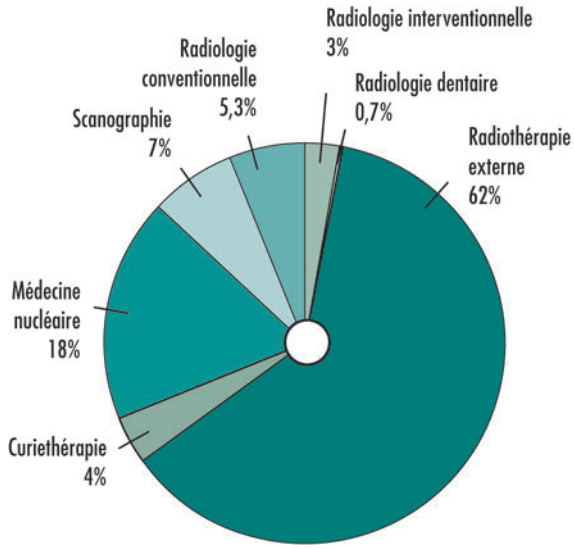
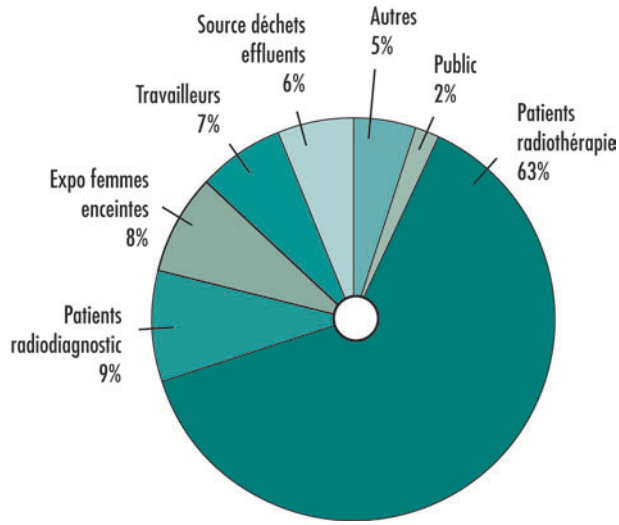


Diagramme 4 : répartition des événements significatifs de radioprotection déclarés à l'ASN en 2010, selon le critère de déclaration



Événements concernant le personnel : 31 événements déclarés en 2010 contre 9 en 2009

Au cours de l'année 2010, 31 déclarations d'événements significatifs de radioprotection concernant des personnes travaillant dans des installations médicales ont été transmises à l'ASN :

- 11 en médecine nucléaire (exposition ou contamination du personnel lors de la manipulation ou la préparation des radiopharmaceutiques) ;
- 4 en radiothérapie (présence fortuite du personnel en salle lors de l'exposition du patient) ;
- 5 en radiologie interventionnelle (exposition significative des extrémités de l'opérateur avec dépassement d'une limite annuelle de dose) ;
- 11 en radiologie dont 4 en scanographie (exposition du personnel en salle pendant l'examen) et 2 en radiologie dentaire (exposition significative des travailleurs relevée par la dosimétrie passive).

À noter que 5 événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle INES : ils concernent des travailleurs ayant dépassé une des limites annuelles d'exposition en radiologie interventionnelle (2 dépassements des limites annuelles de l'exposition des doigts), en radiologie diagnostique (2 dépassements des limites annuelles d'exposition mettant en cause un défaut de port d'équipements de protection individuelle (EPI) et des pratiques inadaptées en radiologie dentaire) et en médecine nucléaire (dépassement annuel de dose après contamination à l'iode 131 d'une préparatrice en pharmacie ayant prélevé une solution liquide d'iode 131 pour un traitement thérapeutique).

Événements concernant les patients : 302 événements déclarés en 2010 contre 271 en 2009

Au cours de l'année 2010, 302 événements significatifs concernant des patients soumis à une exposition à visée diagnostique ou thérapeutique ont été déclarés à l'ASN. Ils se répartissent ainsi : 254 en radiothérapie externe et 11 en curiethérapie, 19 en médecine nucléaire et 18 en radiologie.

Événements concernant les patients en radiothérapie : 265 événements déclarés en 2010 (dont 11 en curiethérapie) contre 244 en 2009

La démarche de déclaration des ESR en radiothérapie est devenue significative et représente près de 66 % des déclarations. Le nombre de déclarations reçues par l'ASN est en légère progression par rapport à l'année 2009. Par ailleurs, le nombre de centres ayant fait au moins une déclaration est en hausse, soit 80 % des centres contre 71 % fin 2009. Sept événements de radiothérapie externe ont été classés au niveau 2 (16 en 2009) de l'échelle ASN-SFRO et 171 au niveau 1.

Le second bilan ASN/AFSSAPS, à paraître début 2011, présente la synthèse des 519 événements significatifs de radioprotection en radiothérapie externe déclarés à l'ASN et des 161 signalements d'incident ou de risque d'incident grave concernant des dispositifs de radiothérapie déclarés au titre de la matériovigilance à l'AFSSAPS, pour les années 2008 et 2009.

Les tendances observées au cours de la période expérimentale (juillet 2007 à juin 2008) sont confirmées puisque la majorité des événements déclarés en 2008 et 2009 sont liés à des défaillances d'origine organisationnelle et humaine (96 %). L'ASN constate que les causes immédiates (erreur d'identification de patient, erreur de point de référence, oubli de filtre en coin...) sont généralement identifiées par les établissements déclarants ainsi que les causes de premier niveau telles qu'une inattention de l'opérateur, un défaut de communication, un protocole non suivi, un manque de recherche d'aide. Par contre, l'analyse effectuée par les établissements reste encore centrée le plus souvent sur les individus impliqués dans l'événement et

n'aborde que trop rarement des aspects liés au contexte, à l'organisation du travail, etc., qui sont pourtant souvent prépondérants.

Ainsi, l'analyse de ces événements conduit à des mesures correctives telles que « rappel des consignes », « formation de l'opérateur ayant effectué l'erreur », et parfois « ajout de points de contrôle », mais les causes profondes liées à l'organisation des services, l'environnement de travail ou encore le contexte institutionnel ne sont pas suffisamment explorées dans les analyses d'événements. En l'absence de mesures correctives appropriées aux causes profondes, celles-ci pourraient encore être à l'origine de nouveaux événements.

Globalement, l'ASN a constaté en 2008 et 2009 un manque de méthodologie suivie dans la conduite des analyses (absence de méthodes d'analyse ou analyses incomplètement déployées) résultant d'un manque de compétence et surtout d'un manque de temps des équipes. Cette situation devrait évoluer favorablement avec les obligations relatives à la gestion des dysfonctionnements et situations indésirables imposées par la décision n° 2008-DC-103 de l'ASN du 1er juillet 2008.

En outre, depuis juillet 2008, les ESR classés au niveau 1 de l'échelle ASN-SFRO, à l'exception des événements sériels, sont synthétisés dans des bilans trimestriels ne mentionnant pas les noms des établissements déclarants. Ces bulletins sont publiés sur le site Internet de l'ASN.

Événements concernant des patients en médecine nucléaire et en radiologie : 33 événements déclarés en 2010 contre 27 en 2009

Ces ESR sont souvent liés à une erreur d'identification du patient (homonymie, absence d'identitovigilance) ou à une erreur d'administration du radiopharmaceutique (défaut d'étiquetage de la seringue, erreur de flacon prélevé).

Par ailleurs, deux événements en radiologie interventionnelle ont été déclarés, pour l'un du fait de l'observation d'une alopécie transitoire et pour l'autre, d'une probabilité d'apparition d'un érythème.

Événements concernant des femmes enceintes : 39 événements déclarés en 2010 contre 12 en 2009

Au cours de l'année 2010, 39 événements significatifs concernant le public ont été déclarés à l'ASN. Il s'agit essentiellement de déclaration d'exposition au fœtus chez une femme ignorant son état de grossesse lors d'un examen radiologique diagnostique (14 en médecine nucléaire et 25 en radiologie).

Événements concernant les sources : 7 événements déclarés en 2010 contre 7 en 2009

En 2010, cinq événements significatifs liés à la perte de sources radioactives utilisées dans le domaine médical ont été déclarés à l'ASN. Il s'agit de la perte de sources utilisées en médecine nucléaire (générateur de technétium) et en curiethérapie (grains d'iode 125).

Deux déclarations font état d'une activité de source livrée (gélule d'iode 131) ne correspondant pas à l'activité à administrer.

Enfin, 16 événements liés à la dispersion de radionucléides, contre cinq en 2009, ont fait l'objet d'une déclaration à l'ASN. Il s'agit principalement de fuites d'effluents radioactifs après rupture ou obstruction des canalisations du réseau conduisant les effluents radioactifs aux cuves de rétention (5) ou d'évacuation de déchets vers une filière non-appropriée (9).

En synthèse :

Depuis 2008, le signalement des événements significatifs en radioprotection dans le domaine médical est en progression de plus de 50 % pour atteindre, fin 2010, 419 déclarations annuelles (soit en moyenne 35 déclarations par mois).

La démarche de la déclaration des ESR en radiothérapie est la plus significative et représente près de 66 % des déclarations et le nombre de centres n'ayant jamais fait de déclaration est en baisse.

À NOTER EN 2010

Événement déclaré par le GROP (Pau, juin 2010)

En juin 2010, le Groupe de Radiothérapie et d'Oncologie médicale des Pyrénées (GROP), situé à Pau, a déclaré à l'ASN un événement significatif de radioprotection (ESR), concernant un patient. L'ESR provenait d'un problème de transfert des paramètres d'irradiation entre le système de planification de traitement (TPS) et le système d'enregistrement et de vérification (R&V). Pour le patient concerné, traité pour un cancer de la sphère ORL, cet événement s'est traduit par un surdosage au niveau de la moelle épinière. L'ESR a été classé provisoirement au niveau 2 sur l'échelle ASN-SFRO car les conséquences cliniques n'étaient pas avérées à la date du classement de l'ESR.

Après l'alerte nationale déclenchée par l'AFSSAPS auprès des centres utilisant une combinaison logicielle similaire, les enquêtes menées par l'ASN et l'AFSSAPS ont permis de conclure que trois centres avaient eu connaissance du problème avant l'alerte nationale et que la majorité des centres ne faisait pas appel à la configuration à risque utilisée par le GROP. Un centre a constaté par une analyse rétrospective avoir délivré des champs avec une position de mâchoire incorrecte pour neuf patients. Toutefois, pour ces neuf patients, le positionnement d'un collimateur multi-lames a permis de limiter la dose délivrée en excès, estimé par le centre de 0,5 % à 1 %.

Des événements significatifs en radioprotection concernant le personnel, bien que peu nombreux, sont en progression et leur niveau défini sur l'échelle INES montre que ces événements reflètent soit des pratiques particulièrement exposantes (actes de radiologie interventionnelle de longue durée, préparations de radiopharmaceutique), soit des professionnels particulièrement et régulièrement exposés du fait de leur expertise ou de leur compétence (« séniors » ou radiopharmaciens), que ce soit dans le domaine de la radiologie interventionnelle ou en médecine nucléaire.

5|3 L'état de la radioprotection en radiothérapie

La radiothérapie

Depuis 2007, la sécurité des soins en radiothérapie constitue un domaine prioritaire de contrôle de l'ASN donnant lieu chaque année à une inspection de chaque centre. De plus, l'ASN participe activement aux travaux du comité national de suivi des actions en radiothérapie piloté par l'INCa. Dans ce cadre, ont été étudiées en 2010 les actions complémentaires à insérer dans la feuille de route de radiothérapie résultant des conclusions de la conférence internationale sur la radioprotection des patients, organisée par l'ASN à Versailles en décembre 2009. Les conclusions de cette conférence ont fait l'objet d'un examen attentif en concertation avec tous les acteurs concernés afin d'identifier les actions à mettre en place pour compléter le plan national pour la radiothérapie piloté par l'INCa. Ce sujet sera examiné par le comité de suivi du plan national en 2011.

La radiothérapie en conditions stéréotaxiques

Après l'accident de radiothérapie survenu au centre hospitalier de Rangueil (Toulouse) entre avril 2006 et avril 2007, en complément de l'avis émis en 2009 sur la mesure de la dose absorbée dans les faisceaux de photons de très petites dimensions utilisées en radiothérapie stéréotaxique (voir délibération ASN n° 2009-DL-0009), le GPMED a émis un avis fin 2010 sur les conditions d'exercice des interventions de radiochirurgie intracrânienne et extra-crânienne en conditions stéréotaxiques et de la radiophysique associée. L'avis du GPMED et le rapport du Groupe de travail associé ainsi que la position de l'ASN sur ce sujet seront rendus publics en 2011.

5|3|1 La radioprotection du personnel de radiothérapie

Le bilan des inspections réalisé en 2009 et publié début 2011 a mis en évidence, dans de nombreux centres, des écarts importants vis-à-vis des dispositions du code du travail relatives aux procédures et aux consignes de sécurité, pour ce qui concerne la prévention du risque d'irradiation après enfermement accidentel dans la salle de traitement.

5|3|2 La radioprotection des patients en radiothérapie

État des ressources humaines en radiophysique médicale

Les inspections de l'ASN, réalisées en 2009, ont confirmé l'évolution positive amorcée en 2008, en ce qui concerne l'augmentation des ressources humaines en physique médicale. Le troisième rapport d'étape du comité national de suivi de la radiothérapie (juillet 2010) constate que le nombre de PSRPM en poste en radiothérapie début 2010 était de 448 équivalent temps plein (ETP), soit une augmentation de près de 50 % depuis 2003.

Toutefois, comme l'année précédente, l'ASN a constaté que la situation, fin 2009, restait fragile en matière d'organisation de la physique médicale dans plusieurs centres, notamment ceux qui disposaient en propre d'un nombre trop limité de PSRPM (une douzaine de centres fin 2009). Cette situation avait d'ailleurs conduit l'ASN à prononcer la fermeture provisoire de quatre centres. Par ailleurs, les dispositions prises dans ces centres pour pallier les absences de PSRPM inférieures et supérieures à 48 heures devraient être mieux formalisées.

Évaluation de la sécurité des traitements

Les inspections confirment également une évolution positive pour ce qui concerne la mise en œuvre progressive du management de la sécurité et de la qualité des soins en radiothérapie. Le bilan de ces inspections témoigne d'une réelle mobilisation des professionnels de santé dans le cadre du plan national pour la radiothérapie piloté par l'INCa. Toutefois, l'ASN relève des avancées très hétérogènes de cette démarche selon les centres et des degrés très différents d'implication des directions.

Concernant plus particulièrement la maîtrise du processus de préparation et de réalisation des traitements, la situation est jugée globalement satisfaisante. En revanche, pour la gestion des risques, les analyses des risques a priori sont peu développées notamment en raison, d'une part, de l'échéance plus lointaine de l'obligation réglementaire et, d'autre part, du manque de temps et/ou de compétences plus spécifiques dans ce domaine.

Les déclarations internes des dysfonctionnements et leur analyse se sont cependant généralisées. En revanche, l'analyse des causes et le suivi à moyen et long terme des actions d'améliorations du système de management de la sécurité et de la qualité des soins doivent progresser tout comme la circulation en interne de l'information autour des dysfonctionnements et des améliorations apportées.

5|3|3 Synthèse

En conclusion, les progrès accomplis par les centres de radiothérapie en matière d'organisation et de maîtrise du processus de prise en charge des patients sont jugés encourageants. Toutefois, l'effort doit être poursuivi si on considère que certaines obligations réglementaires visant à sécuriser les soins, non opposables en 2009, n'étaient pas satisfaites par environ la moitié des centres (dosimétrie *in vivo*, double calcul des unités de mesure, etc.).

L'ASN juge donc encourageants les constats dressés qui montrent la prise de conscience et la réactivité des professionnels sur les sujets de la culture de sûreté, de la formalisation des pratiques et du management des risques liés aux soins. La mobilisation des acteurs sur ces sujets doit rester une priorité pour satisfaire l'ensemble des obligations réglementaires opposables fin 2011.

5|4 L'état de la radioprotection en médecine nucléaire

5|4|1 La radioprotection du personnel en médecine nucléaire

En 2009, l'état des lieux de la radioprotection en médecine nucléaire, rédigé et publié par l'ASN à partir des inspections réalisées en 2008 sur environ un tiers du parc des installations, soulignait des insuffisances en matière de radioprotection des travailleurs dans de nombreux services de médecine nucléaire. Les inspections réalisées par l'ASN en 2009 sur un autre tiers du parc des installations ont conforté ce constat.

Ainsi, près de la moitié des services de médecine nucléaire inspectés (34 services de médecine nucléaire) ne disposent toujours pas d'un zonage établi sur la base d'une évaluation des risques. Ce constat s'explique en partie par les difficultés rencontrées par les professionnels pour mettre en œuvre les prescriptions de l'arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones réglementées dans les services de médecine nucléaire.

5|4|2 La radioprotection des patients en médecine nucléaire

Le bilan des inspections réalisées par l'ASN en 2008, publié en 2009, avait également montré que les exigences réglementaires concernant la radioprotection des patients étaient globalement respectées dans les services de médecine nucléaire. Il était également indiqué que la plupart des services de médecine



Tableau de dosimètres du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis

COMPRENDRE

Retour d'expérience sur la prévention des fuites de canalisation d'effluents provenant des services de médecine nucléaire

Les services de médecine nucléaire du Centre régional de lutte contre le cancer (CRLC) Val d'Aurelle – Paul Lamarque (Montpellier) et du Groupe hospitalier (GH) La Pitié Salpêtrière (Paris) en collaboration avec la division de Marseille de l'ASN ont publié un poster thématique aux journées de la Société française de radioprotection (SFRP) (visuel ci-dessous), en juin 2009. Ce poster est le fruit des enseignements tirés après la survenue, dans ces deux établissements, de fuites de canalisations transportant les effluents liquides contaminés issus des chambres d'hospitalisation des patients traités à l'iode 131.

L'analyse de ces événements a, en outre, mis en évidence que certaines obligations réglementaires n'étaient pas respectées, notamment :

- *l'obligation d'identifier les tuyauteries apparentes contenant ou transportant des substances ou préparations dangereuses ;*
- *l'obligation de former à la radioprotection les travailleurs susceptibles d'intervenir en zones surveillée et contrôlée, en les sensibilisant aux règles générales de prévention et de radioprotection, aux risques particuliers et procédures touchant au poste de travail occupé, ainsi qu'aux règles de conduite à tenir en cas de situation anormale ;*
- *l'obligation d'établir un plan de prévention décrivant les mesures de prévention à l'attention des travailleurs d'une entreprise extérieure qui interviennent pour exécuter ou participer à l'exécution d'une opération dans un établissement.*



nucléaire disposait d'une Personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM). Ce constat est cependant à nuancer puisque les modalités d'intervention des personnes restent encore à préciser dans la plupart des services de médecine nucléaire.

Enfin, les inspections de l'ASN menées en 2008 avaient montré que peu de services de médecine nucléaire avaient su anticiper les délais réglementaires pour la formation à la radioprotection des patients des personnels sauf en ce qui concerne les médecins. Les inspections menées fin 2009 dans ce domaine d'activité montrent qu'une partie des professionnels concernés n'a toujours pas suivi cette formation obligatoire.

5|4|3 La protection de la population et de l'environnement

Plusieurs déclarations d'ESR en 2009 et 2010 concernaient principalement des débordements de cuves d'entreposage des effluents liquides contaminés, des fuites de canalisations transportant des effluents liquides contaminés des déclenchements de portiques de détection. Sur ce sujet, l'ASN a été conduite à organiser une information des services de médecine nucléaire pour rappeler les règles de prévention.

Les inspections menées par l'ASN en 2009 montrent que près de 80 % des services de médecine nucléaire inspectés en 2009, soit environ 60 services, disposent d'un plan de gestion des déchets et des effluents contaminés. Ce document, qui est établi par le titulaire de l'autorisation ou par le chef d'établissement, précise les dispositions permettant d'assurer l'élimination des déchets et des effluents contaminés. Bien que ce constat soit globalement satisfaisant, de nombreux progrès sont attendus pour répondre à l'ensemble des obligations réglementaires introduites par la décision n° 2008-DC-0095 de l'ASN qui fixe les règles techniques auxquelles doit satisfaire l'élimination des effluents et des déchets contaminés.

5|4|4 Synthèse

Les principales difficultés rencontrées en médecine nucléaire portent sur le non-respect des dispositions du code du travail concernant l'analyse des risques et les analyses de poste qui font souvent défaut, et sur la mise en application de la décision technique de l'ASN concernant l'élimination des effluents (faiblement) radioactifs vers les réseaux publics d'assainissement.

Sans méconnaître la responsabilité première des exploitants sur ces questions, l'ASN a pris l'initiative de préparer des recommandations (guide) pour faciliter l'application de la réglementation. Elles devraient être disponibles en 2011.

5|5 L'état de la radioprotection en radiologie conventionnelle et en scanographie

5|5|1 La radioprotection du personnel en radiologie

Le constat réalisé les années précédentes (2008 et 2009), à partir d'inspections ciblées dans une centaine de cabinets de radiologie montrait que la réglementation de la radioprotection des travailleurs était globalement respectée dans la majorité des cas, mais que certains cabinets devaient mettre en œuvre des mesures correctives pour remédier rapidement aux écarts constatés. Ce constat n'a pas été réactualisé en 2009. La possibilité de faire appel à une PCR externe (décision n° 2009-DC-0147 de l'ASN du 16 juillet 2009) semble cependant apporter une première réponse aux insuffisances constatées. Il conviendra de procéder à l'évaluation de cette mesure nouvelle.

5|5|2 La radioprotection des patients en radiologie

L'augmentation des doses délivrées aux patients en imagerie médicale (près de 50 % d'augmentation en moyenne depuis 2002), notamment en scanographie, en France comme dans tous les autres pays occidentaux, devrait conduire l'ASN à prendre position sur ce sujet début 2011, avec la publication dans le même temps des conclusions du séminaire qu'elle a organisé le 16 septembre 2010 avec l'ensemble des professionnels et organismes concernés.

La tendance à l'augmentation de l'exposition des patients en imagerie médicale est due à plusieurs facteurs dont :
– l'augmentation du nombre d'examens réalisés du fait de leur performance diagnostique ;
– l'augmentation du nombre de scanners qui délivrent des doses plus élevées que les appareils conventionnels ;
– l'augmentation du nombre d'examens nouveaux qui délivrent des doses élevées (scanner du corps entier, colonoscopie virtuelle, coroscanner…).

Sur la base des recommandations formulées dans le cadre de ce séminaire, l'ASN souligne l'importance des deux actions suivantes :
– la première action est celle destinée à favoriser l'accès à l'IRM, en agissant dans le cadre de la planification régionale des équipements lourds et pour une tarification plus incitative en faveur de l'IRM ;
– la seconde action vise à poursuivre l'effort de formation et de recrutement de radiophysiciens : engagé à partir de 2008 pour couvrir les besoins urgents dans le domaine de la radiothérapie, cet effort devra être poursuivi pendant au moins cinq années consécutives afin que les effectifs permettent à ces professionnels d'investir le champ de l'imagerie médicale.



Conférence d'André-Claude Lacoste, président de l'ASN, lors des Journées françaises de radiologie – Octobre 2010

5|5|3 Synthèse

La radiologie conventionnelle et la scanographie ne font pas partie des domaines prioritaires d'inspection de l'ASN, compte tenu des faibles risques d'exposition pour les travailleurs et des niveaux de doses délivrées aux patients beaucoup moins élevés en imagerie médicale en comparaison avec la radiothérapie. Cependant, la progression continue des doses moyennes pour les patients, observées en France et, d'une manière générale, au niveau international du fait de l'augmentation des actes par scanner, et une appropriation insuffisance du potentiel des nouveaux équipements en termes d'optimisation par les utilisateurs, a conduit l'ASN à renforcer ces actions dans ce domaine dès 2011. Au plan européen, l'ASN participe à l'initiative prise par HERCA en direction des constructeurs de scanner pour améliorer les outils d'optimisation sur les équipements.



Dosimètre du personnel médical du service de médecine nucléaire du Centre cardiologique du Nord de Saint-Denis

5|6 L'état de la radioprotection en radiologie interventionnelle

Le contrôle de la radioprotection en radiologie interventionnelle est devenu depuis 2009 le second sujet de préoccupation de l'ASN. Saisi de cette question, le Groupe d'experts en radioprotection dans le domaine médical (GPMED) a remis son avis à l'ASN, établi sur la base du rapport du groupe de travail créé à cet effet. Ces travaux seront publiés début 2011, accompagnés de la position de l'ASN en cours de préparation ainsi que du bilan des inspections menées en 2009.

5|6|1 La radioprotection du personnel de radiologie interventionnelle

Le bilan des inspections réalisées en 2009 (publié en 2011) est issu des résultats de plus d'une centaine d'inspections portant sur environ 250 services pratiquant des procédures interventionnelles radioguidées. Il montre que la prise en compte de la radioprotection des travailleurs, notamment en matière d'exposition professionnelle, est meilleure dans les installations fixes de radiologie que dans les blocs opératoires où sont utilisés des appareils mobiles. Globalement, les inspections révèlent l'application incomplète de l'optimisation des doses par manque de formation et/ou de matériels adaptés, le port des équipements de protection individuelle et des dosimètres aléatoires, l'absence de surveillance médicale des praticiens, l'absence de suivi par dosimétrie « extrémités » et une connaissance imparfaite des obligations de déclaration à l'ASN des événements significatifs de radioprotection.

Ce bilan met également en évidence des difficultés méthodologiques et organisationnelles des PCR dans l'accomplissement de leurs missions.

5|6|2 La radioprotection des patients en radiologie conventionnelle

Comme pour la radioprotection des travailleurs, la situation en matière de radioprotection des patients apparaît meilleure dans les installations fixes que dans les blocs opératoires, notamment en ce qui concerne l'adaptation de l'appareil de radiologie aux gestes médicaux pratiqués. Globalement, les inspections révèlent l'application incomplète de l'optimisation des doses par manque de formation et/ou de matériels adaptés, le manque de PSRPM pour la mise en place de l'optimisation des doses, l'absence de protocoles radiologiques pour la majorité des actes réalisés au bloc opératoire et une connaissance imparfaite des doses émises au cours des procédures.

5|6|3 Synthèse

Les travaux d'expertise réalisés par le GPMED en 2010 et le bilan des inspections réalisées en 2009 montrent qu'il existe une marge de progression importante pour améliorer la radioprotection des travailleurs et des patients dans le domaine de la radiologie interventionnelle, et notamment aux blocs opératoires où sont pratiqués de nombreux actes interventionnels radioguidés.

La question des ressources humaines et des compétences associées, et notamment pour la réalisation des missions confiées aux PCR et aux PSRPM, est déterminante pour la mise en œuvre effective des procédures d'optimisation, d'autant que les nouveaux équipements disposent d'un potentiel important en termes de réduction des doses sans compromettre la précision du geste médical.

La sensibilisation et la formation des utilisateurs constituent également un axe de progrès de première importance.

6 PERSPECTIVES

Avec un taux d'environ 80 % de guérison des patients traités (soit environ 50 % des patients porteurs de cancer), la radiothérapie est une méthode de traitement des cancers pleinement justifiée. Toutefois, compte tenu des faiblesses organisationnelles détectées en inspection dans certains centres de radiothérapie, avec le concours de ses divisions territoriales, l'ASN maintiendra au moins jusqu'en 2012 ses inspections dans tous les centres de radiothérapie : une vigilance particulière sera accordée au renforcement effectif des moyens en radiophysique médicale et au respect du critère de présence de la PSRPM pendant les traitements à la fin des critères transitoires publiés en juillet 2009 par la ministre chargée de la santé ainsi qu'au développement progressif de l'assurance de qualité dont les premières dispositions sont opposables depuis le début de l'année 2010.

L'année 2011 constitue une année de référence dans le sens où les critères d'autorisation d'activité de soins en radiothérapie, définis par l'INCa, deviennent totalement applicables, notamment le critère portant sur la présence de la PSRPM pendant les traitements. Dans ce contexte, une attention particulière sera portée par l'ASN aux centres où les besoins en radiophysique médicale, du fait de la faiblesse des effectifs, devront être couverts par le recours à des prestations externes ou par la mise en place de collaboration inter centres. Au-delà de la difficulté à respecter rigoureusement l'obligation formelle de la présence effective de la PSRPM pendant les traitements, l'ASN s'attachera à vérifier la robustesse de l'organisation de la radiophysique médicale, notamment dans les groupements de coopération sanitaire (GCS). Sur ce point, l'ASN ne serait pas opposée à ce que le critère réglementaire de présence de la PSRPM pendant les traitements soit précisé, en introduisant la notion d'équipe de radiophysique médicale composée de PSRPM et de techniciens en dosimétrie.

En ce qui concerne la radioprotection des travailleurs, le respect des dispositions du code du travail concernant la prévention du risque d'irradiation après enfermement accidentel dans la salle de traitement et les règles de sécurité associées constitue un objectif prioritaire de court terme. Des instructions seront données aux inspecteurs de la radioprotection afin que soient prononcées des mesures coercitives dans le cas où ces écarts n'auraient pas été corrigés en 2010.

Le recours à une imagerie médicale de plus en plus performante, en scanographie notamment, semble justifié pour améliorer la qualité du diagnostic et mieux orienter la stratégie thérapeutique. Avec les pratiques dites interventionnelles, l'imagerie permet également d'accompagner des gestes thérapeutiques et d'apporter plus de précision, pour le bénéfice du patient.

Cependant, une attention particulière doit être portée à la progression des doses de rayonnements ionisants délivrées aux patients. Aussi, l'ASN suivra attentivement la mise en place au niveau national d'actions relevant du ministre chargé de la santé, notamment pour ce qui concerne le développement du parc des techniques d'imagerie non irradiantes (IRM en particulier), et, en concertation avec les professionnels, apportera un soutien actif à la mise au point d'outils d'aide à la décision pour une bonne application du principe de justification et la poursuite du renforcement des ressources humaines en radiophysique médicale garantes d'une réelle application du principe d'optimisation des doses délivrées aux patients.

Dès le début de l'année 2011, l'ASN devrait prendre position sur la nécessaire amélioration de la radioprotection des travailleurs et des patients dans le domaine de la radiologie interventionnelle, et en particulier aux blocs opératoires où sont réalisés de nombreux actes interventionnels radioguidés. D'ores et déjà, la question des ressources humaines et des compétences associées, notamment pour la réalisation des missions confiées aux PCR et aux PSRPM, et la question de la formation des utilisateurs lors de la mise en place des nouveaux équipements, seront au centre des recommandations de l'ASN.

LES UTILISATIONS NON MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS

1 **LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS** 271

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 appareils électriques émettant des rayonnements ionisants**

1|3|1 Les applications industrielles

1|3|2 Le radiodiagnostic vétérinaire

1|4 **Les accélérateurs de particules**

1|5 **Les autres appareils électriques émettant des rayonnements ionisants**

2 **RÉGLEMENTER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES** 278

2|1 **Autorisations et déclarations dans le domaine non médical**

2|1|1 Les Autorités réglementant les sources de rayonnements ionisants en France et les autres réglementations applicables

2|1|2 Les régimes d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales

2|1|3 La prise en compte des principes fondamentaux de radioprotection dans les procédures d'autorisation

2|1|4 Statistiques de l'année 2010

2|2 **Le retrait des activités non justifiées ou interdites**

2|3 **Connaître le parc et accompagner le respect de la réglementation**

2|4 **Mettre en place un contrôle de la protection des sources radioactives contre les actes de malveillance**

3 **CONTRÔLER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES** 284

3|1 **Les contrôles réalisés par l'ASN**

3|2 **Les principaux incidents survenus en 2010**

3|3 **La dosimétrie dans le secteur non médical**

4 **APPRÉCIATION SUR LA RADIOPROTECTION DANS LE DOMAINE NON MÉDICAL** 286

5 **PERSPECTIVES** 287

CHAPITRE 10

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, malgré cette grande diversité, la sécurité des travailleurs, du public et de l'environnement est correctement assurée. Cette sécurité 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 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 les activités non médicales (les activités médicales sont présentées dans le chapitre 9) et les activités ne relevant pas du régime des installations nucléaires de base (les INB sont présentées dans les chapitres 12, 13 et 14). En revanche, toutes les autres applications sont concernées. Les principaux secteurs d'activités sont présentés ci-après.

1 LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS

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 les suivantes.

1|1|1 L'irradiation industrielle

Elle est mise en œuvre pour la stérilisation de dispositifs médicaux, de produits pharmaceutiques ou cosmétiques et la conservation de produits alimentaires.

L'irradiation 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 ajoutée. Les irradiateurs industriels utilisent souvent des sources de cobalt 60 dont l'activité totale 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 le métal et en particulier dans les 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 ne dépasse pas une vingtaine de térabecquerels. Un appareil de gammagraphie est le plus souvent un appareil mobile pouvant être déplacé d'un chantier à l'autre et se compose principalement :



Appareil de gammagraphie – CEGELEC – et ses accessoires (télécommande, gaine d'éjection, embout d'irradiation)

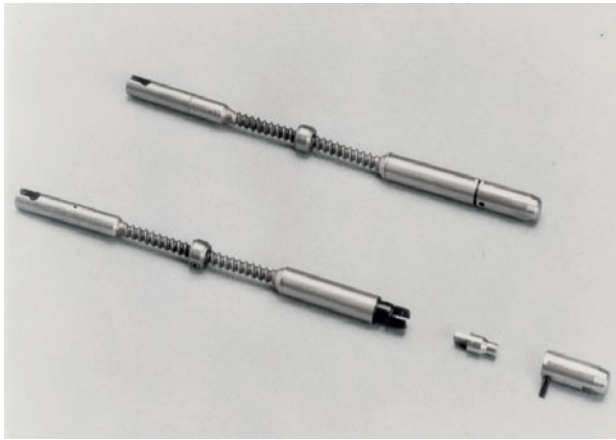
- d'un projecteur de source, servant de container de stockage quand la source n'est pas utilisée ;
- d'une gaine d'éjection, d'un embout et d'une télécommande destinés à déplacer la source entre le projecteur et l'objet à radiographier, tout en assurant la protection de l'opérateur qui se tient à distance de la source ;
- d'une source radioactive insérée dans un porte-source.

Les appareils de gammagraphie utilisent principalement des sources de haute activité qui présentent des risques importants pour les opérateurs. À 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 de ces appareils 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 krypton 85, le césium 137, l'américium 241, le cobalt 60 et le



Assemblage source et porte-source contenu dans un appareil de gammagraphie

prométhéum 147. Les activités des sources sont comprises entre quelques kilobecquerels (kBq) et quelques gigabecquerels (GBq).

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 mégabecquerels – 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 rempli d'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 container 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 141-béryllium ou de californium 252.

1|1|4 L'activation neutronique

Le principe de l'analyse neutronique est le suivant : un faisceau de neutrons vient « bombarder » un volume de matière, et exciter ses atomes. Le nombre, l'énergie, la direction des photons gamma émis en réponse aux neutrons reçus sont analysés. Les informations recueillies permettent de déduire la concentration des atomes de la matière analysée.

Certaines sociétés cimentières utilisent en France et à l'étranger des analyseurs neutroniques pour réaliser l'analyse chimique en ligne des matériaux entrant dans la composition du ciment. Il existe en France une trentaine de cimenteries, trois utilisent cette technologie, Cette technologie étant susceptible d'activer la matière analysée, elle nécessite l'obtention d'une dérogation telle que prévue par l'article R.1333-4 du code de la santé publique. L'ASN a été saisie par le Gouvernement en 2010 pour donner un avis et réaliser une instruction concernant une demande de dérogation visant l'utilisation d'un appareil d'analyse neutronique dans une cimenterie.

Rappel : L'article R.1333-3 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, du fait de cette activité.

L'article R.1333-4 du code de la santé publique prévoit qu'une dérogation à ces interdictions peut être accordée si une telle addition de radionucléides est justifiée par les avantages qu'elle procure au regard des risques sanitaires qu'elle peut présenter. À cet égard, l'article prévoit que cette dérogation est établie par un arrêté des ministres chargés de la santé et selon le cas du ministre chargé de la consommation ou du ministre chargé de la construction après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire et du Haut Conseil de santé publique.

1|1|5 Les autres applications courantes

Les 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 ;
- 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 appareils à 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 1 500 MBq. Cette activité, qui représente 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 lors de toute vente d'immeuble à usage d'habitation construit avant le 1er janvier 1949 et lors des travaux affectant

substantiellement les revêtements dans des parties communes d'immeubles à usage d'habitation construits avant le 1er janvier 1949.

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 de 2006 à 2010.

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 graphiques suivants.

1|2 Les sources radioactives non scellées

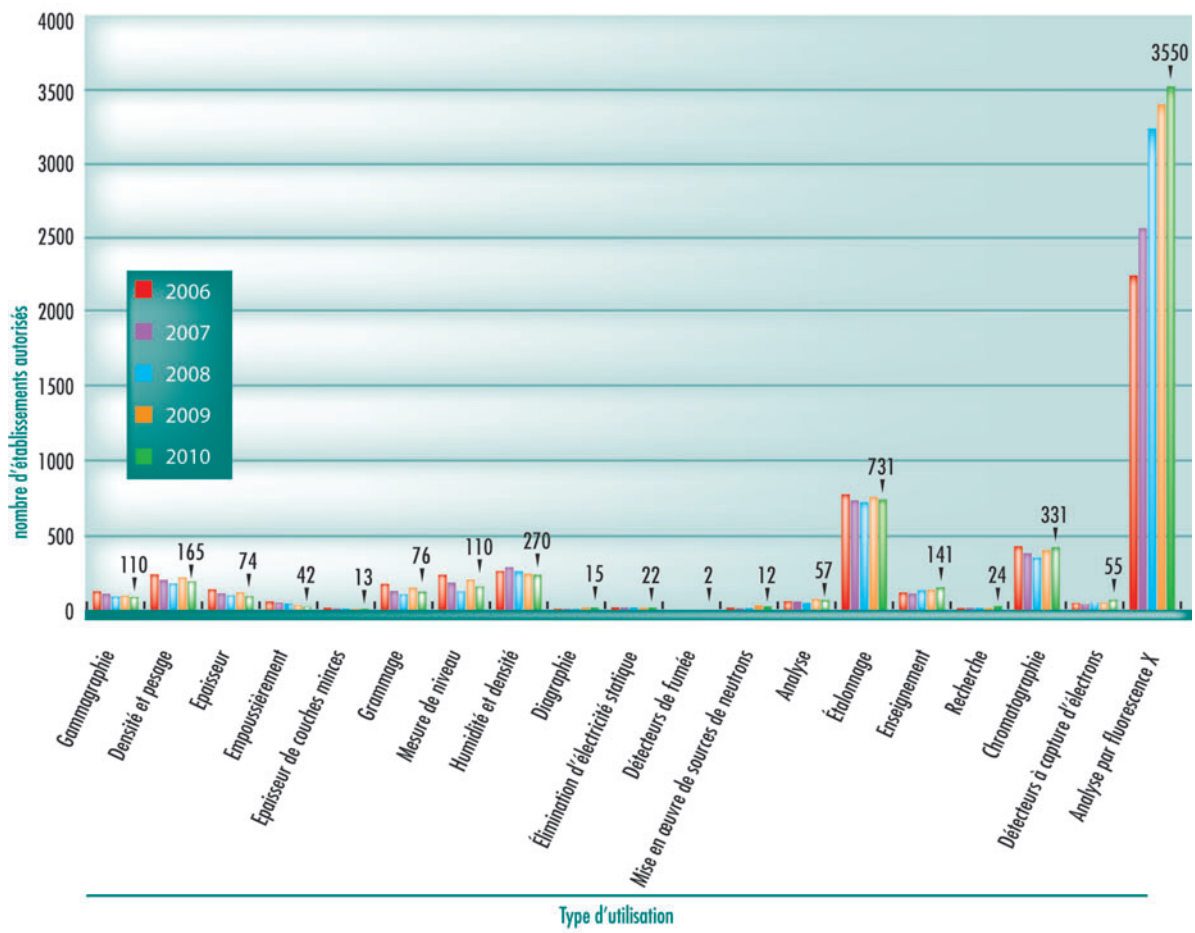
Les principaux radioéléments utilisés sous forme de sources non scellées sont le phosphore 32 ou 33, le carbone 14, le soufre 35, le chrome 51, l'iode 125 et le tritium. Ils sont employés comme traceurs et à des fins d'étalonnage ou d'enseignement. L'utilisation de traceurs radioactifs incorporés à des molécules est très courante en recherche biologique. Ils sont ainsi un outil puissant d'investigation en biologie cellulaire et moléculaire. Les sources non scellées servent également de traceurs pour des mesures d'usure, de recherche de fuites, de frottement, de construction de modèles hydrodynamiques, ainsi qu'en hydrologie.



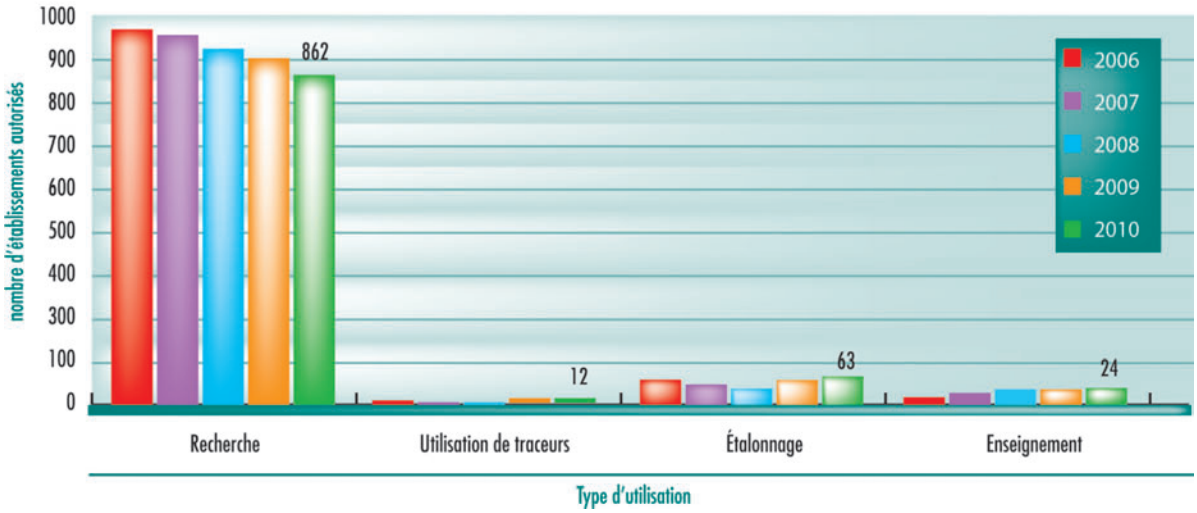
Appareil de détection de plomb dans les peintures

Le nombre d'établissements autorisés à utiliser des sources non scellées est de 961.

Graphique 1 : utilisation des sources radioactives scellées



Graphique 2 : utilisation des sources radioactives non scellées



Le graphique 2 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives non scellées dans les applications recensées de 2006 à 2010.

1|3 Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

1|3|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, pour une très grande variété d'utilisations dont, dans l'industrie, les analyses structurales non destructives (techniques d'analyse comme la tomographie, la diffractométrie appelée aussi radiocristallométrie, etc.), les vérifications de la qualité des cordons de soudure ou le contrôle de la fatigue des matériaux (notamment en aéronautique).

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 présente des niveaux d'exposition qui sont tout à fait comparables à l'utilisation d'appareils à source radioactive.

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 containers de marchandises ou de bagages et également pour la détection de corps étrangers dans les produits alimentaires.

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 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 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 de 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.

La limitation de la zone d'irradiation à l'intérieur de ces appareils est matérialisée parfois par des portes mais le plus souvent par un ou plusieurs rideaux plombés.

Scanners corporels à rayons X

Cette finalité d'utilisation est donnée à titre indicatif puisque, en application du code de la santé publique, l'utilisation de scanners à rayons X sur les personnes lors de contrôle de sécurité est interdite en France (en application de l'article L. 1333-11 du code de la santé publique). Les expérimentations actuellement menées en France mettent en œuvre des technologies générant une image basées sur les ondes millimétriques, donc non-ionisantes.



Scanner rayons X à bagages 620XR

Différentes technologies utilisant le rayonnement X existent cependant : la rétrodiffusion de rayons X ou la transmission de rayons X.

– Le scanner corporel à rayons X par rétrodiffusion permet d'obtenir une image superficielle de la personne contrôlée comparable à celle obtenue par un scanner à ondes millimétriques. Les matériaux à l'intérieur du corps ne sont pas détectés. L'ordre de grandeur de l'exposition de la personne est de 0,1 microsievert/scan (µSv/scan). Cette technologie est par exemple très utilisée en Grande Bretagne ou aux États-Unis.
– Le scanner corporel à rayons X par transmission permet d'obtenir une image interne de la personne contrôlée comparable à celle obtenue lors d'examens médicaux. Cette technique permet de détecter aussi bien des matériaux dissimulés sur la personne qu'à l'intérieur de son corps. L'ordre de grandeur de l'exposition de la personne varie, d'après les informations des constructeurs, de 0,25 µSv/scan (dose corps entier) à 6 µSv/scan (utilisation dans les mines de diamant d'Afrique du Sud).

Il existe également des appareils pour contrôler des parties spécifiques du corps : membres (recherche d'armes dissimulées dans une prothèse), pieds et chaussures.

Contrôle alimentaire

Depuis quelques années, l'utilisation d'appareils permettant la détection de corps étrangers dans les produits alimentaires comparables aux contrôleurs de bagage se développe.

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

Ces appareils portables à fluorescence X sont destinés à l'analyse de métaux et d'alliages.

Mesure de paramètres

Ces 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 auto protégée, les caractéristiques du générateur de rayons X restant les mêmes.

1|3|2 Le radiodiagnostic vétérinaire

Les vétérinaires utilisent également ces appareils à des fins de radiodiagnostic dans le cadre usuel de radiographies. Plus récemment, on note l'apparition de scanners dans les applications vétérinaires.

Les soins pratiqués sur les animaux domestiques nécessitent la mise en œuvre d'appareils de radiodiagnostic vétérinaire utilisés exclusivement à poste fixe et d'appareils de radiographie endobuccale. Les soins pratiqués sur les chevaux requièrent d'une part l'utilisation d'appareils plus puissants dans des locaux spécifiques (radiographie du bassin par exemple) et d'autre part des générateurs de rayons X portables utilisés dans des locaux, dédiés ou non, ainsi qu'à l'extérieur.

Les appareils utilisés dans le secteur vétérinaire proviennent parfois du secteur médical. Cependant, la profession s'équipe de plus en plus d'appareils développés spécifiquement pour ses besoins.

Il n'existe pas, contrairement aux générateurs électriques utilisés en médecine, d'obligation de marquage CE pour ces appareils.

Le graphique 3 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des appareils électriques générant des rayonnements ionisants dans les applications recensées. Il illustre la diversité de ces applications et leur évolution de 2006 à 2010. Cette évolution est étroitement liée aux modifications réglementaires introduites en 2002 puis 2007 qui ont mis en place un nouveau régime d'autorisation ou déclaration pour l'utilisation de ces appareils. À ce jour, la régularisation des professionnels concernés est engagée dans de nombreux secteurs d'activité, mais il reste de nombreux utilisateurs n'ayant encore engagé aucune démarche.

1|4 Les accélérateurs de particules

Le code de la santé publique définit un accélérateur comme étant un appareillage ou une installation dans lesquels des particules



Examen de radiographie vétérinaire

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 installations nucléaires de base, 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 et synchrotrons), comprend en France environ 50 installations recensées (hors INB) qui peuvent être utilisées dans des domaines très divers :

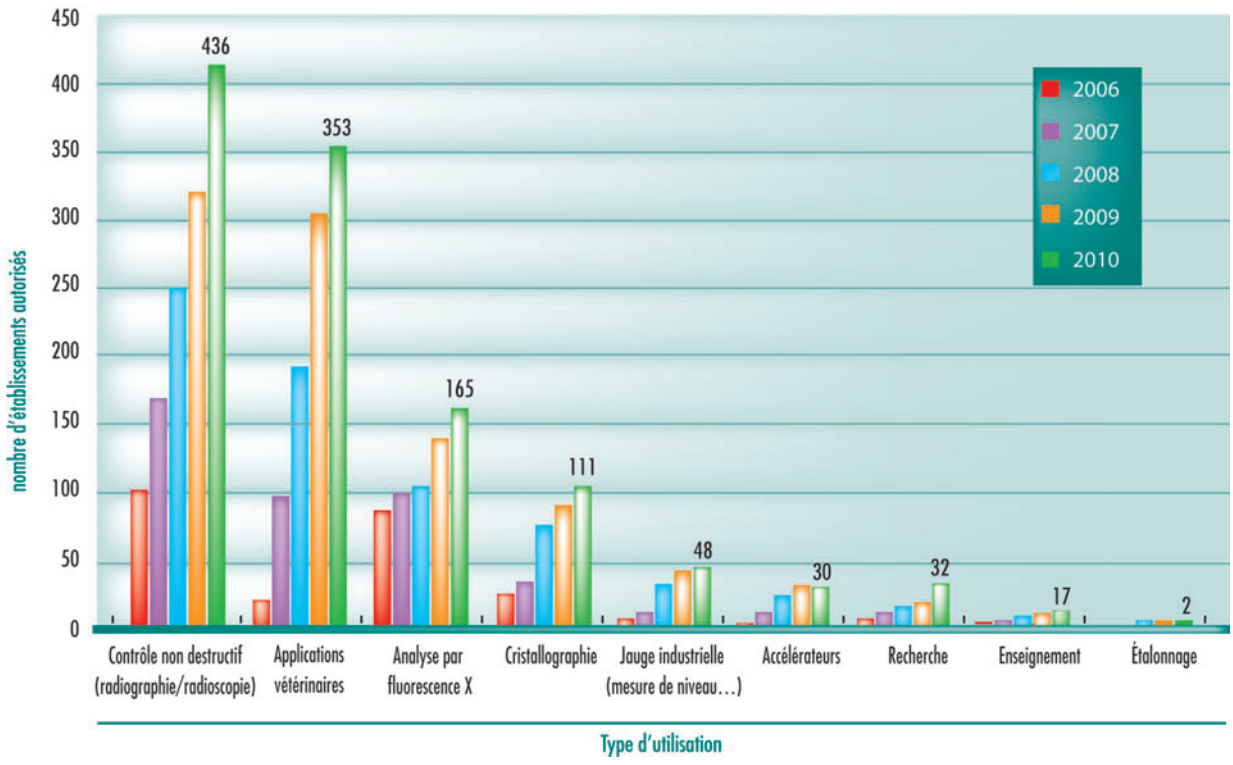
– la recherche pouvant nécessiter parfois le couplage de plusieurs machines (accélérateur, implanteur…) ;
– la radiographie (accélérateur fixe ou mobile) ;
– la radioscopie de camions et de conteneurs lors des contrôles douaniers (accélérateurs fixes ou mobiles) ;
– la modification des propriétés des matériaux ;
– la stérilisation ;
– la conservation de produits alimentaires ;
– etc.

Dans le domaine de la recherche, on peut citer quelques installations de production de rayonnement synchrotron : l'ESRF de Grenoble (*European synchrotron radiation facility*), le synchrotron SOLEIL à Gif-sur-Yvette (caractéristiques maximales du faisceau d'électron : 2,75 gigaélectronvolt (GeV), 500 mA).

1|5 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.

Graphique 3 : utilisation d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants





Accélérateurs mobiles utilisés pour le contrôle de chargement



Schéma de la zone de contrôle

Cette catégorie comprend notamment les autres accélérateurs générant des rayonnements ionisants (non visés dans le code de la santé publique ou sur les INB), les implanteurs d'ions, les appareils à soudure à faisceau d'électrons, les klystrons, certains lasers, certains dispositifs électriques (exemple des tests de fusible haute tension).

Plus 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 exclue tout risque d'activation des matières contrôlées,
– l'interdiction d'usage des rayonnements ionisants sur le corps humain à d'autres fins que médicales.

Une des préoccupations de l'ASN est par ailleurs de s'assurer que les dispositifs d'imagerie utilisant les rayons ionisants régulièrement utilisés pour contrôler les véhicules de transport ne conduisent pas à une exposition accidentelle de personnes. Des procédures doivent ainsi être mises en place pour s'assurer de l'éloignement du chauffeur pendant l'irradiation et des contrôles préalables doivent être mis en œuvre pour détecter la présence éventuelle de migrants illégaux dans les véhicules avant leur passage dans l'installation de radioscopie (voir point 3|2). La France n'utilise pas les dispositifs émettant des rayons ionisants pour détecter la présence de migrants illégaux dans les véhicules de transport.

2 RÉGLEMENTER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES

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.

2|1 Autorisations et déclarations dans le domaine non médical

2|1|1 Les Autorités réglementant les sources de rayonnements ionisants en France et les autres réglementations applicables

Le régime d'autorisation s'applique sans distinction aux entreprises ou établissements qui détiennent des sources de rayonnements ionisants mais aussi à ceux qui en font le commerce ou les utilisent sans les détenir directement.

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 prévoit une série de dérogations. L'obligation de déclaration ou d'autorisation ne s'applique pas aux installations autorisées dans le cadre d'un autre régime :

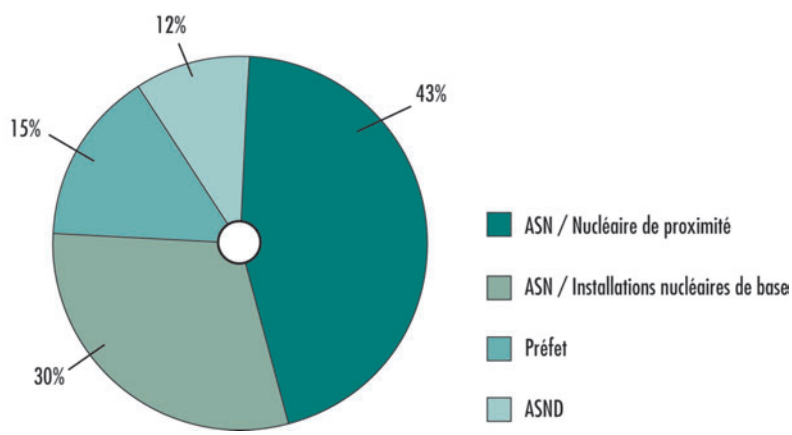
– pour les sources radioactives détenues, fabriquées et/ou utilisées dans les installations autorisées au titre du régime minier (article 83 du code minier) ou dans les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) relevant des articles L. 511-1 à L. 517-2 du code de l'environnement, qui bénéficient d'un régime d'autorisation, le Préfet[1] 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 (ASND) est en charge de la réglementation des aspects relatifs à la radioprotection ;
– pour les installations autorisées selon le régime des installations nucléaires de base (INB) au titre de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN règlemente dans le cadre de ce régime les sources nécessaires au fonctionnement de ces mêmes installations (sources radioactives et appareils électriques émettant des rayonnements ionisants). La détention et l'utilisation des autres sources détenues dans 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 relèvent de l'ASN.

L'ASN a rappelé à l'ensemble des exploitants faisant appel à des sociétés de prestation de services que si ces dernières sont amenées à utiliser des sources de rayonnements ionisants, y compris dans le cas où ces sources sont mises à leur disposition, elles doivent être titulaires d'une autorisation délivrée par l'ASN en application des articles R. 1333-17 et suivants du code de la santé publique.

Graphique 4 : répartition des sources radioactives scellées détenues sur le territoire national en fonction de l'Autorité réglementant leur détention



1. Le ministre de la Défense se substitue au préfet pour les ICPE situées sur des sites militaires. Par ailleurs, l'ASN exerce les attributions du préfet pour les ICPE implantées dans le périmètre d'une INB.

Ces actions ont conduit à la rédaction d'un guide par les exploitants destiné à leurs prestataires afin de les aider dans leur démarche auprès de l'ASN.

Le graphique 4 présente la répartition des sources radioactives scellées détenues sur le territoire en fonction des autorités réglementant leur détention.

Les matières nucléaires ne sont pas prises en compte dans ce tableau dans la mesure où l'autorisation d'importation, d'exportation, d'élaboration, de détention, de transfert, d'utilisation et de transport, prévue à l'article L. 1333-2 du code de la défense, est délivrée 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.

2|1|2 Les régimes d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales

Les demandes relatives à la détention et l'utilisation de rayonnements ionisants sont entièrement instruites par les divisions territoriales de l'ASN. L'instruction des autorisations concernant les fournisseurs est conservée au niveau national.

Le projet de révision de l'ensemble des formulaires et notices mené en 2008 et 2009 dans un objectif de simplification, de graduation des risques et d'harmonisation s'est poursuivi et a abouti en 2010 à une décision homologuée de l'ASN définissant le contenu des dossiers à joindre aux demandes d'autorisation (décision n° 2010-DC-0192). Les nouveaux formulaires déclinant les dispositions de cette décision sont en cours de publication.

Par ailleurs, afin d'établir un meilleur 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 poursuivi ses travaux pour l'introduction d'un régime de déclaration dans le domaine non médical. 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).
– 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 $\mu Sv.h^{-1}$.

Par ailleurs, un formulaire de déclaration a été 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. Ce formulaire 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.

2|1|3 La prise en compte des principes fondamentaux de radioprotection dans les procédures d'autorisation

En matière de radioprotection, l'ASN veille à l'application des trois grands principes de radioprotection qui sont inscrits dans le code de la santé publique (article L. 1333-1) : la justification, l'optimisation des expositions et la limitation des doses.

Dans le domaine du contrôle des activités non médicales, l'ASN exerce ses missions de manière approfondie vers les fournisseurs de sources radioactives car ils jouent un rôle important dans la mise sur le marché de nouveaux appareils et sur l'optimisation de la radioprotection dès la conception des équipements.

Le code de la santé publique 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. »*

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. Soit l'interdiction est prononcée de façon générique, soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection ne sera pas accordée.

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.

Sur ce thème de la justification, l'ASN a engagé des échanges avec ses homologues européens sur les problématiques associées à l'application de ce principe issu de la directive 96/29 du 13 mai 1996. Il s'agit en particulier d'harmoniser les pratiques avec les autres pays membres, tout en préservant la façon dont la France applique le principe de justification.

Par ailleurs, si l'application du principe de limitation des doses trouve une transcription précise dans les textes réglementaires, l'optimisation est une notion qui doit être appréciée en fonction du contexte technique et économique et sa prise en compte doit donc en premier lieu être une préoccupation des exploitants. L'ASN incite dans ce domaine à une forte implication des acteurs et mène une politique de sensibilisation. Dans le cadre de ses missions, l'ASN s'assure du respect du principe d'optimisation à plusieurs niveaux d'intervention :

– lors de l'examen des dossiers :
  • lors de la mise sur le marché de nouveaux produits ou appareils puis lors du renouvellement de ces autorisations ;
  • avant l'exercice par l'exploitant d'une activité soumise à autorisation ;
  • lorsque l'exploitant déclare une modification de son activité ou de son installation ;
– lors de visites et inspections sur le terrain ;
– en établissant le retour d'expérience à partir des investigations menées à la suite des déclarations d'un événement significatif de radioprotection.

2|1|4 Statistiques de l'année 2010

Les fournisseurs

Le contrôle que l'ASN exerce à l'égard des fournisseurs de sources de radionucléides ou d'appareils en contenant utilisés à des fins non médicales est fondamental pour assurer la sécurité des mouvements de sources, dans leur traçabilité, dans la récupération et l'élimination des sources usagées ou en fin de vie. 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.

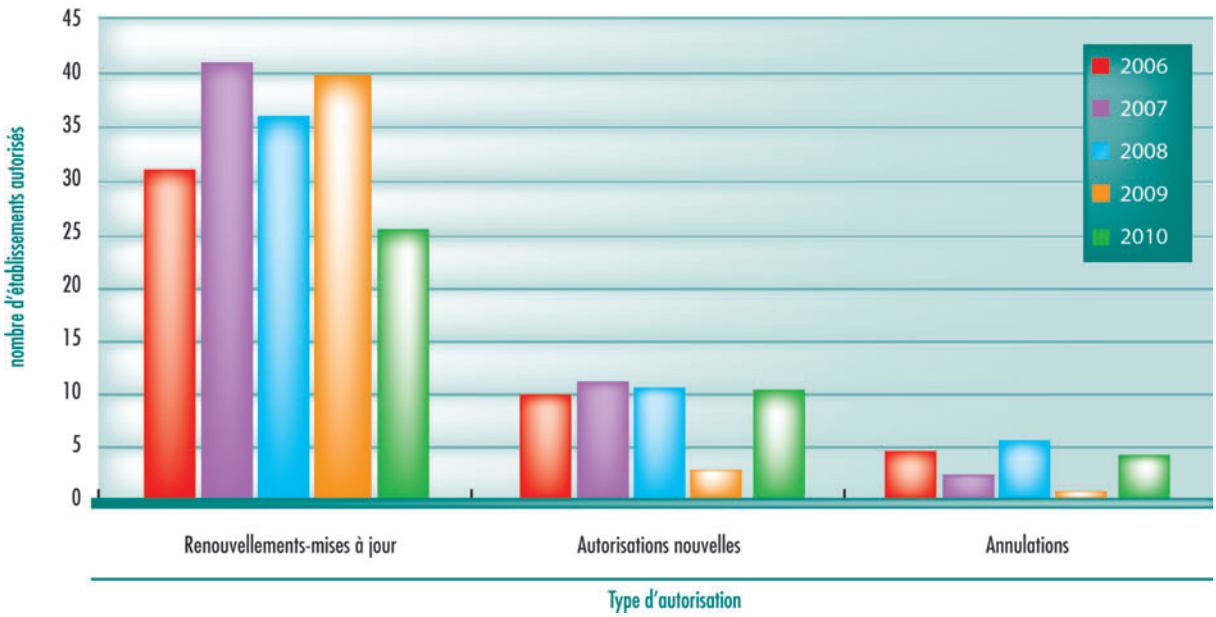
Au cours de l'année 2010, 37 autorisations ont été délivrées à des fournisseurs.

Le graphique 5 présente les autorisations délivrées ou annulées en 2010 et l'évolution de ces données de 2006 à 2010.

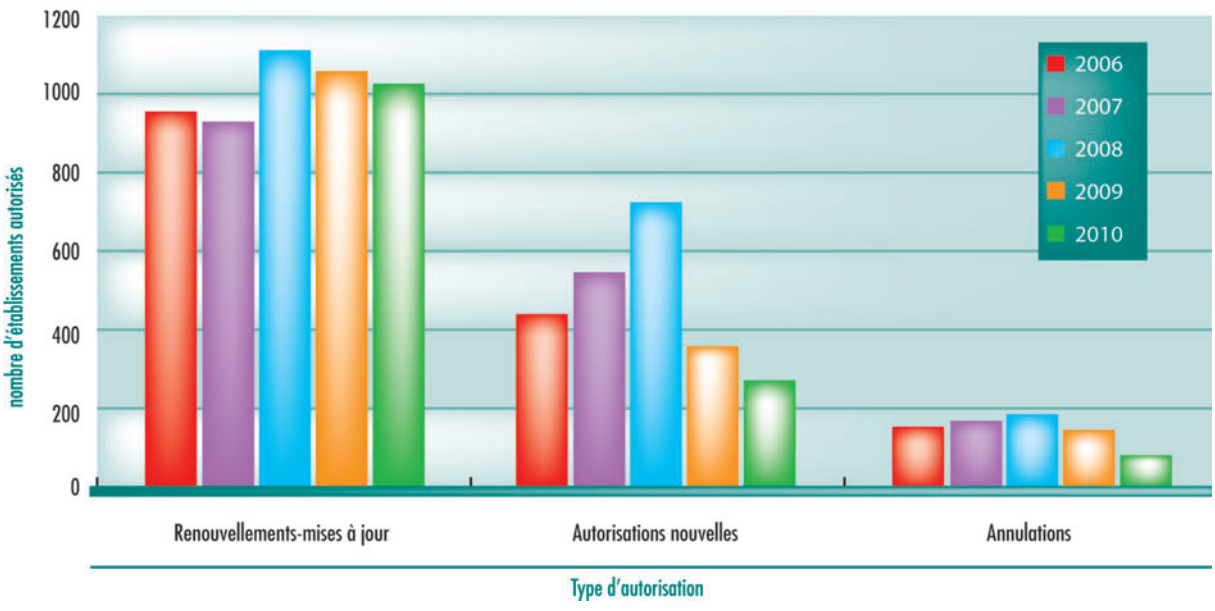
Les utilisateurs

En 2010, l'ASN a instruit et notifié 279 autorisations nouvelles, 1 049 renouvellements ou mises à jour et 88 annulations d'autorisation. Le graphique 6 présente les autorisations délivrées

Graphique 5 : autorisations « fournisseur » de sources radioactives délivrées



Graphique 6 : autorisations « utilisateur » de sources radioactives délivrées



ou annulées en 2010 et l'évolution de ces données de 2006 à 2010.

Une fois l'autorisation obtenue, son titulaire peut s'approvisionner en sources. Dans ce but, il reçoit de l'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, 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 2010, 170 autorisations et 98 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 régime de déclaration en lieu et place du régime d'autorisation, l'ASN a également délivré 759 récépissés de déclaration en 2010. Au total, 1 134 autorisations et 759 récépissés de déclaration ont été délivrés depuis la parution du décret n° 2002-460.

2|2 Le retrait d'activités non justifiées ou interdites

Le code de la santé publique impose le respect du principe de justification et précise « qu'est interdite toute addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les produits de construction » (articles R. 1333-2 et 3 du code de la santé publique).



Paratonnerre au radium



Boîtier contenant des parasurtenseurs radioactifs



Interieur du boîtier contenant des parasurtenseurs radioactifs - mesure de la radioactivité en cours

Au titre de l'interdiction d'addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les produits de construction (articles R. 1333-2 et 3 du code de la santé publique), le commerce des pierres précieuses radioactives, d'accessoires contenant des sources de tritium tels que les 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 proscrite.

La détection de fumée

Il s'agit de signaler le plus précocement possible un départ de feu en détectant les fumées produites. Les appareils utilisés jusqu'à présent comprenaient deux chambres d'ionisation dont l'une, de référence, est étanche aux gaz d'ambiance, et l'autre laisse pénétrer les gaz de combustion. On compare l'intensité du courant traversant la chambre de référence et l'intensité du courant traversant la chambre de mesure. Lorsque la différence d'intensité est supérieure à un seuil prédéterminé, une alarme se déclenche. L'ionisation des gaz contenus dans la chambre de référence est produite par l'émission d'un rayonnement provenant d'une source scellée. Si précédemment plusieurs types de radioéléments ont été employés (américium 241, plutonium 238, nickel 63, krypton 85), actuellement seul l'américium est mis sur le marché avec une activité ne dépassant pas 37 kBq pour les plus récents d'entre eux.

Toutefois, si cette situation était justifiée il y a quelques années par les avantages que cette technique procure pour la sécurité des personnes, elle ne l'est plus désormais, dans la mesure où les techniques de détection utilisant une autre technologie ont évolué et permettent de répondre aux exigences réglementaires et normatives de détection incendie.



Détecteur de fumée radioactif

Cette évolution impose, en application de l'article L.1333-1 du code de la santé publique, de ne pas reconduire en l'état le dispositif dérogatoire permettant l'ajout de radionucléides dans un produit de construction et d'accompagner les installations existantes en vue du remplacement de leurs détecteurs ioniques par une technologie alternative. Pour la mise en œuvre de cette mesure, l'ASN a proposé au gouvernement un projet d'arrêté interministériel et deux projets de décisions proposant et encadrant un remplacement progressif. Ces projets ont été soumis pour consultation à divers groupements et entités représentatives des différentes parties prenantes. Ils ont également fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts en radioprotection.

On estime qu'il existe encore 7 millions de détecteurs ioniques de fumée répartis sur 300 000 sites. La structure de l'appareil empêche, en utilisation normale, toute propagation de substances radioactives dans l'environnement. L'ASN prépare un processus d'information du public sur ce sujet.

Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification est initiée si l'état des connaissances et des techniques le justifie. C'est le cas de la détection de fumée (voir encadré) et de diverses autres activités qui tendent à disparaître du fait notamment de l'évolution des techniques : la détermination du point de rosée, la mesure de niveau et de la mesure de densité pour lesquelles les techniques à base de rayons X ou par ultrasons tendent à se substituer à celles employant des radionucléides, ou encore la mesure de la hauteur d'enneigement ou du positionnement des bennes de remonte-pentes à partir d'une source radioactive fixée dans les épissures du câble porteur.

Toutefois, certains objets contenant des sources radioactives et hérités du passé sont toujours présents sur le territoire national. C'est le cas des paratonnerres et des parasurtenseurs installés sur des lignes téléphoniques.

L'interdiction de la commercialisation des paratonnerres radioactifs a été prononcée en 1987. À ce jour, plusieurs milliers de paratonnerres radioactifs seraient toujours en service en France et ne sont parfois découverts et démontés qu'à l'occasion d'opérations d'entretien ou de démolition de bâtiments. Ces objets contiennent des sources d'activité significative et présentent des risques d'exposition pour les personnes qui seraient en contact avec eux, par exemple à l'occasion de leur démontage. Les opérations de dépose doivent donc être réalisées par des sociétés spécialisées, avant que ces objets soient orientés vers des filières d'évacuation spécialisées mises en place par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

Les parasurtenseurs (parfois appelés parafoudres) sont de petits objets très faiblement radioactifs utilisés pour protéger les lignes téléphoniques des surtensions en cas de foudre. L'utilisation de ces objets a progressivement été abandonnée depuis la fin des années soixante-dix mais le nombre de parasurtenseurs à déposer, collecter et éliminer reste très important (de l'ordre de 1 million d'unités). Ces appareils ne présentent pas, lorsqu'ils sont installés, de risques d'exposition pour les personnes. En revanche, un risque de contamination peut exister si ces objets sont manipulés sans précaution. Ce risque doit être pris en compte lors des opérations de dépose, d'entreposage et d'évacuation, de façon à protéger le public et les travailleurs, comme le demande la réglementation.

L'ASN considère que ces objets radioactifs, même s'ils ne présentent généralement pas de risques tant qu'ils ne sont pas manipulés, doivent être repris de manière progressive et organisée par des sociétés spécialisées. L'ASN sensibilise depuis plusieurs années

les professionnels pour s'assurer que le retrait de ces objets radioactifs se fasse en garantissant le respect de la radioprotection des travailleurs et du public. L'ASN a renforcé cette action en 2009 et 2010 en adressant directement des courriers rappelant la réglementation à tous les professionnels concernés qu'elle a identifiés et a engagé parallèlement des actions de contrôle sur le terrain des sociétés impliquées dans la reprise de ces objets.

2|3 Connaître le parc et accompagner le respect de la réglementation

En 2010, outre ses activités d'élaboration de la réglementation, l'ASN a poursuivi ses actions de portée générale destinées à mieux faire connaître la réglementation et à promouvoir le respect de cette réglementation, tant au niveau national que local par l'intermédiaire de ses divisions territoriales.

Ces actions permettent à l'ASN de rappeler les exigences réglementaires, de préciser ses attentes et de recueillir un retour direct des utilisateurs sur leurs contraintes et difficultés.

L'ASN a également poursuivi sa démarche de recherche sur le territoire national des éventuels fournisseurs non autorisés qui distribueraient des produits en France. Cette action vise principalement les distributeurs de sources radioactives.

Dans ce contexte, après la mise en place en 2002 d'une procédure d'autorisation pour l'utilisation 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 de ces appareils à l'instar du système mis en place pour les fournisseurs de sources radioactives. Sur ce point, l'expérience montre qu'une instruction technique de dossier entre l'Autorité et les fournisseurs/fabricants d'appareils apporte des gains substantiels sur le respect du principe d'optimisation.

Toutefois, pour cette catégorie d'appareils, les références techniques pouvant constituer une base reconnue pour l'ensemble des acteurs font défaut. En effet, l'ASN note qu'il n'existe pas pour les appareils utilisés à des fins non médicales de pendant au marquage CE médical, marquage attestant de la conformité à plusieurs normes européennes 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 pourtant obligatoires depuis de très nombreuses années mais devenues en partie obsolètes en 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, le CEA et l'IRSN et incité l'Union technique de l'électricité (UTE) à engager la mise à jour de ces normes. L'UTE a initié la révision des normes NF-C 15-160 et celle des normes spécifiques associées (normes d'installation) qui sont en cours de publication. Au niveau de la conception des appareils, l'ASN s'est engagée dans une réflexion sur le contenu des expertises de radioprotection devant accompagner les demandes d'autorisation. En 2010, elle a présenté l'état d'avancement de ses travaux et les orientations envisagées à son Groupe permanent d'experts en radioprotection.

2|4 Mettre en place 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 (notion souvent résumée par le mot « sécurité », à la différence de la « sûreté », qui désigne l'ensemble des dispositifs techniques et organisationnels visant à réduire la probabilité d'accident et, au cas où l'incident se produirait, à en réduire les conséquences) des sources radioactives scellées les plus dangereuses a donc été vivement encouragé par l'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 (engagement du gouverneur pour la France du 7 janvier 2004). 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 la mission de contrôle de la sécurité des sources radioactives, c'est-à-dire du contrôle de la prévention et de la lutte contre les actes de terrorisme concernant ces sources. L'ASN a donné son accord pour remplir cette mission sous réserve de recevoir les moyens nécessaires et de pouvoir appliquer ses règles de transparence pour informer le public. L'accomplissement de cette mission sera réalisé en fonction de la disponibilité de ces moyens, par étapes et le cas échéant au prix d'une redéfinition de priorités d'action de l'ASN en matière de contrôle.

3 CONTRÔLER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES

3|1 Les contrôles réalisés par l'ASN

Les contrôles appliqués aux sources de rayonnements sont adaptés à la nature de ces sources et à leur utilisation. Ils sont présentés dans le chapitre 4.

Dans le domaine industriel, l'ASN porte une attention particulière à l'utilisation d'appareils de gammagraphie, d'accélérateurs et de sources de haute activité. L'ASN a inscrit l'inspection de ces établissements parmi ses thèmes prioritaires d'inspection.

Pour la mise en place de son programme d'inspection dans le domaine industriel, l'ASN a identifié d'autres thèmes qui présentent des enjeux forts et, en particulier, les fournisseurs de sources, y compris les fournisseurs d'appareils électriques, les activités de chantiers et l'inspection des établissements en situation irrégulière.

À NOTER EN 2010

Rappel réglementaire à la suite d'un incident sur le site DCNS d'Indret (Loire-Atlantique)

À la suite de l'incident qui s'est produit le 5 janvier 2010 sur le site du groupe DCNS de la commune d'Indret (44), l'ASN a adressé un courrier rappelant la réglementation applicable aux entreprises de gammagraphie susceptibles d'utiliser des télécommandes électriques du type TE 2000.

Lors de l'incident, un radiologue de l'entreprise a accédé à l'enceinte d'irradiation alors que la source radioactive n'était pas complètement rentrée dans sa position de sécurité. Il a ainsi été exposé pendant plusieurs secondes à une source d'iridium 192 présentant une activité d'environ 1 TBq. La dose reçue au cours de l'incident par le radiologue a été estimée à 0,3 mSv, restant très en dessous de la limite réglementaire annuelle de dose de 20 mSv pour une personne susceptible d'être exposée aux rayonnements ionisants dans le cadre de son activité professionnelle.

Les investigations menées par l'ASN ont fait apparaître de nombreux dysfonctionnements techniques et organisationnels à l'origine de cet incident parmi lesquels l'utilisation d'une télécommande du type TE 2000 avec un projecteur non équipé de dispositif électrique de base. En effet, l'emploi d'une telle télécommande avec un projecteur non équipé ne permet pas de reporter sur le pupitre de la télécommande les positions réelles de la source et du dispositif d'obturation du faisceau de rayonnement. Or, ces positions constituent une information essentielle pour assurer la radioprotection des travailleurs, permettant d'éviter des expositions involontaires à des doses qui peuvent s'avérer bien plus importantes que celle estimée lors de l'incident du DCNS. Par ailleurs ce report de positions de la source est obligatoire pour les télécommandes électriques en application de l'article 9 du décret n° 85-968 du 27 août 1985 relatif aux appareils de gammagraphie.

L'ASN a rappelé cette exigence réglementaire et l'interdiction d'utiliser une telle télécommande avec un projecteur non équipé de dispositif électrique de base et continue ses investigations concernant les autres télécommandes électriques utilisées en gammagraphie.

Incident de Feursmetal à Feurs (Loire)

Le 26 mai 2010, six personnes ainsi que des locaux et des outillages de la fonderie Feursmetal ont été contaminés lors d'une tentative de récupération d'une source radioactive de cobalt 60 de haute activité (1,25 TBq) coincée dans la gaine d'éjection d'un gammagraphe.

L'appareil et la source bloquée depuis le 7 mai 2010 se trouvaient dans un bunker de l'entreprise Feursmetal où le gammagraphe est régulièrement employé pour contrôler des pièces de fonderie. Après l'échec d'une première tentative visant à débloquer la source le 10 mai avec le concours des équipes techniques du fabricant de l'appareil Cegelec, une seconde opération a été programmée le 26 mai avec l'appui de l'IRSN. C'est lors de cette seconde opération réalisée à l'aide de robots que la source a été accidentellement cisaillée, engendrant la dispersion d'une contamination au sein du bunker et des locaux attenants dans lesquels étaient présents les six intervenants.

Les six personnes ont été prises en charge par des équipes spécialisées et conduites vers l'unité médicale spécialisée de la centrale nucléaire EDF de Saint-Alban. L'impact dosimétrique sur les intervenants a été évalué entre 0,2 mSv et 0,6 mSv suivant les personnes. Si les conséquences humaines s'avèrent limitées, les conséquences matérielles sont importantes puisqu'une contamination significative a été relevée dans le bunker, les locaux adjacents et dans certaines zones périphériques internes à l'entreprise. De plus, les moules de la fonderie stockés dans les locaux attenants au bunker sont également contaminés, or ces outillages sont nécessaires à la fabrication des pièces d'acier moulées produites par Feursmetal.

L'ASN a classé cet événement au niveau 2 de l'échelle des événements radiologiques INES (échelle allant de 0 à 7).

La première phase des travaux de décontamination, réglementée par arrêté préfectoral, a été entamée dès le mois de juin : décontamination des moules et assainissement des zones périphériques. Les moules de fonderie sont progressivement décontaminés et les travaux d'assainissement des zones périphériques sont achevés. Dans un deuxième temps, des opérations de décontamination du bunker seront menées avant de pouvoir réaliser l'assainissement du bunker et des locaux attenants.

3|2 Les principaux incidents survenus en 2010

L'ASN contrôle également le traitement des incidents qui lui sont déclarés. Ceux-ci concernent notamment des pertes ou des vols de sources radioactives ou d'appareils portatifs en contenant (détection de plomb…), une utilisation inappropriée ou la destruction accidentelle totale ou partielle d'une source de radionucléides mais également des irradiations accidentelles de personnes.

En 2010, 75 événements de radioprotection ont été déclarés à l'ASN dans le domaine non médical et non INB. Certains sont récurrents.

Un incident a été classé au niveau 2 de l'échelle INES (voir encadré sur l'incident de Feursmétal). Pour les autres, 23 ont été classés au niveau 1 (anomalie) et 51 au niveau 0 (écart).

Les catégories principales d'événements sont, d'une part, les expositions de personnes et, d'autre part, les découvertes, pertes ou vols de sources.

Les pertes concernent le plus souvent des sources d'étalonnage, notamment celles utilisées pour le calibrage ou le contrôle d'appareils de mesures.

Les vols concernent principalement les appareils de détection du plomb dans les peintures qui sont contenus dans des attachés-cases ou dans des coffres-forts. Ces derniers sont parfois retrouvés peu de temps après le vol.

Les découvertes correspondent à des objets hétéroclites majoritairement découverts grâce aux portiques de détection en sortie d'INB ou de sites de déchetteries ou de ferrailleurs. Ces sources peuvent provenir de particuliers, avoir été retrouvées dans des établissements qui en avaient oublié l'existence ou avoir été déposées sur la voie publique par exemple devant un commissariat. Les événements concernant les métaux contaminés sont également classés parmi les découvertes de sources (voir encadré).

Les expositions de personnes sont principalement dues à des irradiations. Cette année encore, la pratique de la gammagraphie industrielle est à incriminer dans la plupart des cas. Un type d'événement générique est l'irradiation involontaire de personnes par scanner lors de contrôles des autorités à des fins de détection de matières illicites dans des conteneurs ou camions.

3|3 La dosimétrie dans le secteur non médical

Selon les données les plus récentes centralisées par l'IRSN relatives au bilan des expositions professionnelles externes de 2009, plus de 83 000 personnes ne relevant pas des INB et du secteur médical font l'objet d'une surveillance de l'exposition.

Parmi ces travailleurs, 92 % ont reçu sur un an une dose efficace inférieure à 1 mSv, 6,4 % ont reçu une dose efficace comprise entre 1 et 6 mSv, 1,5 % comprise entre 6 et 20 mSv et 0,01 % une dose supérieure à 20 mSv. Cette répartition est issue de la nouvelle nomenclature des secteurs d'activité mise en place par l'IRSN cette année. La dose moyenne reçue par ces travailleurs est de 360 µSv.

À NOTER EN 2010

Importations de matériels contaminés au cobalt 60 – Détection de la radioactivité

Comme les années précédentes, des cas de contamination ont été détectés lors l'importation de pièces industrielles contaminées par du cobalt 60 radioactif. Plusieurs événements de ce type ont continué à être déclarés à travers le monde. En particulier :

- *un accident survenu en avril 2010 dans un chantier de recyclage de métal indien et classé au niveau 4 de l'échelle internationale INES des événements radiologiques ;*
- *plus récemment, en Italie, en juillet 2010, dans le port de Gênes Voltri, la découverte d'un conteneur présentant un débit de dose de plus de 600 mSv/h au contact et provenant d'Arabie Saoudite.*

Si l'ASN a constaté une amélioration dans la gestion de ce type d'incident par les entreprises, elle note aussi la multiplication de ce type d'incident. Ces derniers événements démontrent que, lorsque les substances radioactives ne sont pas étiquetées comme telles, elles peuvent être acheminées en France ou dans d'autres pays sans contrôles spécifiques systématiques aux frontières. En effet, il n'existe pas à ce jour de contrôles spécifiques dédiés à la recherche de substances radioactives prévus par la réglementation française dans les flux de marchandises aux frontières françaises.

Dans ce contexte, l'ASN a appelé à plusieurs reprises l'attention des ministères concernés sur l'augmentation préoccupante du nombre de certains événements dont les conséquences sanitaires et économiques peuvent être importantes et proposé d'organiser une réflexion nationale sur la mise en œuvre de dispositifs de détection de la radioactivité sur le territoire aux endroits stratégiques (ports, centres routiers, aéroports).

4 APPRÉCIATION SUR LA RADIOPROTECTION DANS LE DOMAINE NON MÉDICAL

La radiographie industrielle

Dans ce secteur à fort enjeu en termes de radioprotection et où une mauvaise utilisation des appareils est susceptible de conduire très rapidement à des conséquences sanitaires et économiques importantes, notamment dans le cas de la gammagraphie, les actions de contrôle sont jugées prioritaires par l'ASN.

L'ASN juge la situation contrastée suivant les entreprises dans la prise en compte du risque d'exposition aux rayonnements ionisants des travailleurs et estime que des améliorations peuvent encore être apportées. Si la réglementation est globalement respectée en matière de formation des intervenants et de contrôle externe périodique des sources et appareils, des progrès doivent encore être réalisés dans les préparations des interventions notamment sur chantier (évaluations prévisionnelles de dose, mise en place du balisage relatif au zonage…) et dans 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. Des démarches régionales visant à établir des chartes de bonnes pratiques en radiographie industrielle sont mises en œuvre, entre autres en Provence-Alpes-Côte d'Azur, Haute-Normandie, Rhône-Alpes et plus récemment Nord-Pas-de-Calais et Bretagne/Pays-de-Loire. Ces démarches, qu'elles soient nouvelles ou anciennes, doivent être poursuivies afin de permettre des échanges réguliers entre les différents acteurs.



Scanner rayons X agroalimentaire

Plus largement, dans le domaine de la justification et de l'optimisation, seule une réelle implication des entreprises donneuses d'ordre permettra de poursuivre les réflexions engagées par les professionnels du contrôle non destructif et de mettre en œuvre les guides élaborés. Parmi ceux-ci, le projet associatif ALTER'X, débuté en 2006, piloté par l'Institut de soudure et regroupant EDF, GRTgaz, TECHNIP et TOTAL a publié fin 2009 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. Ce guide, élaboré dans la perspective d'une diminution de la dosimétrie des opérateurs et de l'exposition du public, regroupe à la fois des considérations d'optimisation (sélénium 75, rayons X) et de justification (techniques de substitution sans rayonnements). Plus récemment, le COFREND et diverses parties prenantes ont entrepris des travaux sur la justification de la gammagraphie et finalisé une étude ayant pour but d'expliciter le principe de justification de la gammagraphie dans le domaine du contrôle non destructif. Ce document, qui comprendra 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, a pour but de promouvoir l'utilisation de méthodes de substitution.

La 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. Les actions engagées depuis quelques années ont produit des résultats appréciables, notamment au niveau de l'implication de la Personne compétente en radioprotection (PCR), des formations des travailleurs exposés et des contrôles techniques de radioprotection.

L'ASN note une prise de conscience globale des enjeux de radioprotection. Néanmoins, le manque d'implication de certains acteurs et l'héritage d'un passif lourd pour la mise en conformité des installations avec la radioprotection et l'élimination de très anciennes sources radioactives « oubliées » restent des obstacles parfois importants.

Vétérinaires

La profession vétérinaire utilise des générateurs de rayons X à des fins de radiodiagnostic dans le cadre usuel de radiographies. 85 % des 6 500 structures sont équipées d'au moins un appareil. Ces installations comprennent également une quinzaine de scanners, trois centres de scintigraphie et un centre de curiethérapie.

La profession compte environ 15 500 praticiens et 14 000 employés non vétérinaires. Les activités de radiodiagnostic vétérinaire portent essentiellement sur les animaux de compagnie.

Les inspections réalisées en 2010 ont montré que la situation administrative des structures vétérinaires n'était pas encore satisfaisante (absence d'autorisation ou de déclaration). Les contrôles techniques de radioprotection, les études de poste et

les analyses de risque doivent faire l'objet d'amélioration. Toutefois, l'ASN note de gros progrès ces dernières années. À ce jour, une grande majorité des structures dispose d'une Personne compétente en radioprotection et les travailleurs font l'objet d'un suivi dosimétrique.

Près de 850 structures ont régularisé leur situation administrative (déclaration ou autorisation). La mise en place du régime déclaratif de certaines activités vétérinaires a conduit à une forte augmentation des dossiers déposés à l'ASN en 2010.

L'ASN entretient des contacts réguliers avec les organisations professionnelles vétérinaires. Ces échanges ont conduit à des améliorations notables de la radioprotection dans ce secteur qui s'investit et s'organise pour une meilleure prise en compte de la radioprotection et une diffusion des bonnes pratiques. Un site internet dédié à la radioprotection et un réseau comprenant des référents aussi bien nationaux que régionaux ont été mis en place en appui aux 3 500 personnes compétentes en radioprotection de la profession. Leurs actions se traduisent également par l'élaboration de documents types et de guides à destination des praticiens et par la publication d'articles relatifs à la radioprotection dans la presse professionnelle. Un premier guide est d'ores et déjà finalisé pour le secteur canin ainsi que des fiches de bonnes pratiques en radiodiagnostic dans le secteur équin, secteur présentant les enjeux les plus importants en matière de radioprotection.

5 PERSPECTIVES

Dans le domaine du contrôle des applications des rayonnements ionisants dans le secteur non médical, 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. Des incidents récents en France et des accidents graves survenus à l'étranger, par exemple en gammagraphie, démontrent, si besoin était, la nécessité d'une application rigoureuse de la réglementation et d'une exploitation rigoureuse. Dans ce but, comme en 2010, l'ASN poursuivra en 2011 son contrôle des fournisseurs de sources radioactives, à la fois pour l'instruction des dossiers d'autorisation et les inspections réalisées dans ces entités. Du côté des utilisateurs, elle portera une attention particulière sur les utilisations de sources de rayonnements ionisants sur chantier et sur la recherche des établissements en situation irrégulière.

L'ASN poursuivra également ses travaux en vue de la mise en œuvre d'une réglementation équivalente pour les fournisseurs d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants.

À la suite des incidents liés à des sources de gammagraphie, l'ASN a lancé des actions de contrôle spécifiques et ciblées sur les sources de haute activité. Elle poursuivra ces actions en renforçant les aspects liés à la sécurité en prévision de ses nouvelles missions.

La démarche mise en œuvre en 2010 visant à publier les lettres de suite des inspections que l'ASN mène dans le domaine non médical sera poursuivie en 2011.

L'ASN s'attache à améliorer constamment sa connaissance des acteurs et des organismes dans l'industrie et la recherche, notamment dans le but de renforcer la vérification de la justification du recours à la radioactivité lors de la délivrance des autorisations et de favoriser la prise en compte du principe d'optimisation dès la conception des équipements. Dans le domaine spécifique de la gammagraphie, ces objectifs concernent autant les entreprises de gammagraphie que les entreprises donneuses d'ordre, souvent directement impliquées dans le choix des techniques de contrôles non destructifs mis en œuvre sur leur site.

LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES

1 **PRÉSENTATION GÉNÉRALE** 291
1|1 La diversité des flux de matières radioactives
1|2 Les différents modes de transports

2 **LES DIFFÉRENTS RÔLES DANS L'ORGANISATION DES TRANSPORTS** 293
2|1 Les champs de compétence des différentes Autorités
2|2 Les différents acteurs industriels
2|3 Élaboration et objectifs de la réglementation
2|4 Une intervention adaptée aux différents types de colis
2|5 Les missions de l'ASN relatives au contrôle de la sûreté des transports des matières radioactives
2|6 Les autorisations administratives

3 **CONTRÔLER LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES** 298
3|1 Les contrôles réalisés par l'ASN
3|2 Les règles de transport interne

4 **LES INCIDENTS ET ACCIDENTS** 300
4|1 Les événements lors de la manutention de colis
4|2 Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit
4|3 Les non-conformités de l'emballage ou du contenu
4|4 Études de danger dans les infrastructures de transport
4|5 Plan d'urgence transport de matières radioactives

5 **ACTION INTERNATIONALE** 302

6 **PERSPECTIVES** 304

CHAPITRE 11

Depuis 1997, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est en charge du contrôle et de la réglementation de la sûreté des colis de transports de matières radioactives et fissiles à usage civil. Pour garantir un haut niveau de sûreté des transports, des règles strictes doivent être observées. Elles s'appuient sur la mise en œuvre d'une démarche de défense en profondeur où la robustesse de la conception des colis est primordiale. Les exigences réglementaires relatives aux fonctions de sûreté - le confinement de la radioactivité, la protection contre les rayonnements ionisants et la prévention des risques de criticité - doivent être assurées par le colis en conditions de transport de routine comme en conditions d'accident. Les dispositions réglementaires tiennent compte des recommandations établies par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) permettant d'assurer cohérence et fiabilité dans le cadre des transports internationaux.

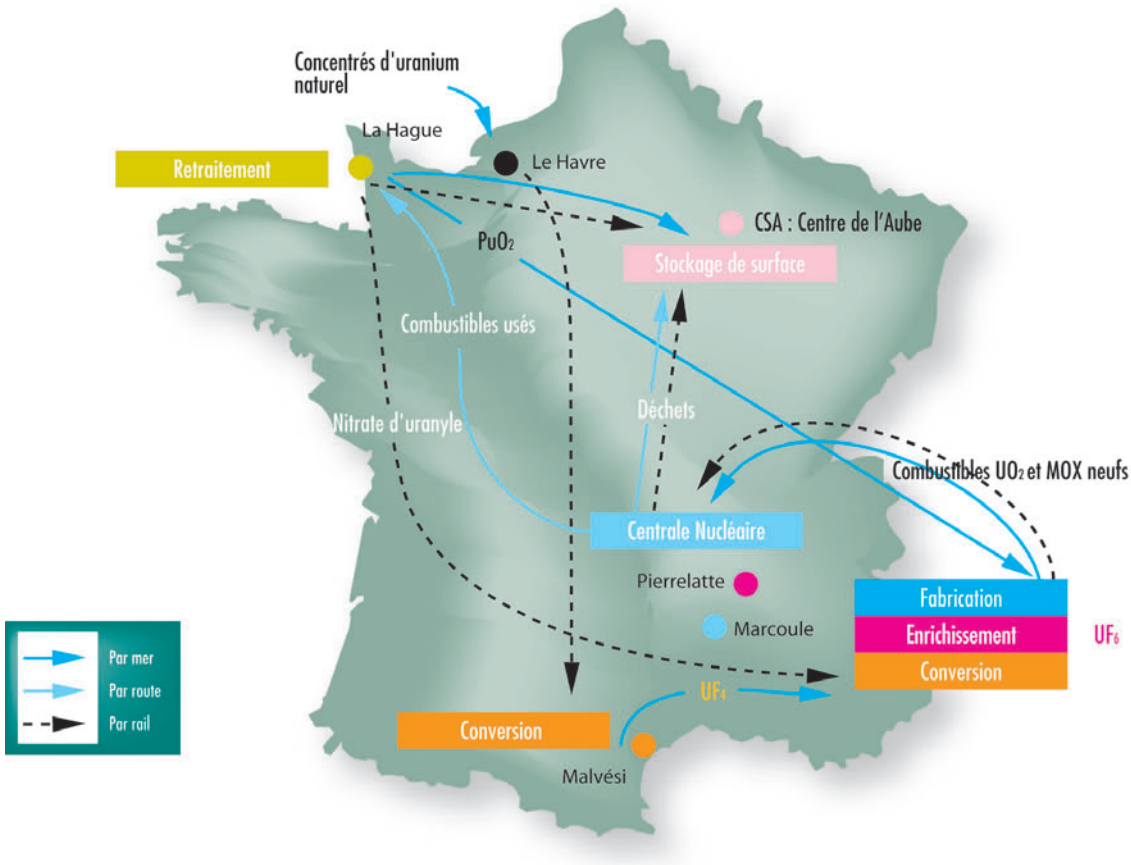
1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

1|1 La diversité des flux de matières radioactives

Chaque année, environ 15 millions de colis de matières dangereuses ou pour leurs caractéristiques chimiques, explosives, toxiques circulent en France. Environ 900 000 colis de matières radioactives circulent annuellement, soit quelques pour cent du trafic de marchandises dangereuses. Le plus grand nombre (les deux tiers) est constitué de colis destinés à un usage médical ou industriel (analyseurs de plomb, gammagraphes…). Ces colis sont très divers. Leur radioactivité varie sur plus de douze ordres de grandeur, soit de quelques milliers de becquerels (colis pharmaceutiques) à des millions de milliard de becquerels (combustibles irradiés) et leur masse de quelques kilogrammes à une centaine de tonnes.

L'industrie du cycle électronucléaire engendre des transports de matières radioactives variées : concentrés d'uranium, tétrafluorure d'uranium, hexafluorure d'uranium, appauvri, naturel ou enrichi, assemblages combustibles neufs ou irradiés, à base d'oxyde d'uranium ou d'oxyde mixte d'uranium et de

Transports associés au cycle du combustible en France



COMPRENDRE

Classification des navires transportant une cargaison INF

Les navires transportant une cargaison INF (combustibles nucléaires irradiés, plutonium ou déchet hautement radioactif) sont répartis en trois classes, en fonction de l'activité totale qui est transportée à bord :

Classe INF 1 – Navires qui détiennent un certificat pour une cargaison INF dont l'activité globale est inférieure à 4 000 TBq.

Classe INF 2 – Navires qui détiennent un certificat pour transporter du combustible nucléaire irradié ou des déchets hautement radioactifs dont l'activité globale est inférieure 2.10^6 TBq et des navires qui détiennent un certificat pour transporter du plutonium dont l'activité globale est inférieure à 2.10^5 TBq.

Classe INF 3 – Navires qui détiennent un certificat pour transporter du combustible nucléaire irradié ou des déchets hautement radioactifs ou du plutonium quelle que soit l'activité globale des matières transportées.

Des prescriptions graduelles sont applicables à chacune de ces classes de navires en matière de stabilité, d'extinction d'un incendie, de contrôle de la température dans l'espace à cargaison, d'arrimage des colis dans les cales, d'alimentation électrique de remplacement, de radioprotection, de plan d'urgence à bord et de formation du personnel.

plutonium (MOX), oxyde de plutonium, déchets des centrales, du retraitement, des centres du CEA, etc. Les plus importants représentent 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 transport pouvant être international, la France est aussi un pays de transit pour certains de ces transports.

Par ailleurs, la présence sur le territoire d'usines d'enrichissement de l'uranium, de fabrication de combustibles nucléaires, de leur retraitement ou de fabricants de radioisotopes destinés à un usage médical qui ont des rapports commerciaux avec des organisations étrangères est à l'origine de nombreux transports internationaux.

.

1|2 Les différents modes de transports

Le chemin de fer

Le transport par rail représente 3 % des transports de matières radioactives. Ce mode de transport est choisi en priorité pour les colis lourds ou encombrants, dès lors qu'il existe une liaison ferroviaire disponible. Par exemple, la quasi-totalité du combustible irradié destiné au retraitement est transporté par chemin de fer jusqu'au terminal ferroviaire de Valognes, puis par route jusqu'à l'usine de La Hague pour les 20 km restants.

La route

Le transport par route représente environ 90 % des transports de matières radioactives. Le transport de matières radioactives par route, comme celui des autres marchandises dangereuses, est soumis à des règles spécifiques générales ou locales de circulation et de stationnement, pour éviter l'encombrement du réseau routier, notamment en période de forte affluence et dans les zones d'habitation. La plupart des colis de produits pharmaceutiques et de sources médicales sont livrés par route aux hôpitaux.

La mer

Le transport maritime représente 4 % des transports de matières radioactives. Les navires utilisés pour le transport de combustibles nucléaires usés, de plutonium et des déchets de haute activité doivent répondre aux exigences du « Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustibles nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord des navires » (recueil INF). Ce recueil répartit les bâtiments transportant ce type de matières radioactives en trois classes. Ces navires sont agréés par les pouvoirs publics.

L'air

L'avion, qui représente 3 % des transports, est très utilisé pour les colis urgents de petite taille sur de longues distances, par exemple les produits radiopharmaceutiques à courte durée de vie.



Inspection de transport maritime par l'ASN – Port du Havre – 2009

2 LES DIFFÉRENTS RÔLES DANS L'ORGANISATION DES TRANSPORTS

2|1 Les champs de compétence des différentes Autorités

Le contrôle de la sûreté et de la radioprotection des transports

C'est l'ASN qui est chargée depuis le 12 juin 1997 de contrôler la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles à usage civil et du contrôle de son application. Ses attributions dans ce domaine ont été confirmées par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN) créant l'ASN. L'ASN est également chargée de donner des avis au Gouvernement sur la réglementation en cette matière.

La sûreté et la radioprotection dans le domaine des transports consistent à maîtriser les risques d'irradiation, de contamination et de criticité et à prévenir les dommages causés par la chaleur présentés par le colis contenant des matières radioactives et fissiles, afin que l'homme et l'environnement n'en subissent pas les nuisances.

Il est satisfait à ces exigences : premièrement, en modulant les limites de contenu pour les colis et les moyens de transport ainsi que les normes de performance appliquées aux modèles de colis suivant le risque que présente le contenu radioactif ; deuxièmement, en imposant des prescriptions pour la conception et l'exploitation des colis et pour l'entretien des emballages, en tenant compte de la nature du contenu radioactif. À ce titre, l'ASN délivre les agréments pour les types de colis et de transport qui l'exigent. Des contrôles en situation normale et de crise par le biais d'inspections permettent de s'assurer du respect de ces exigences.

Le contrôle du transport de matières radioactives ou fissiles intéressant la défense nationale relève quant à lui du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND).

Il convient par ailleurs de distinguer la sûreté (prévention des accidents) dont sont chargés l'ASN et le DSND de la lutte contre la malveillance ou protection physique, qui consiste à empêcher les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires (matières utilisables pour des armes). C'est le Haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) auprès du ministre de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement qui en est l'Autorité responsable. Des éléments sont indiqués dans le chapitre 3 du présent rapport.

Enfin, un certain nombre d'autres administrations interviennent sur des domaines distincts de la sûreté mais avec de nombreuses interfaces. Pour les transports présentant un niveau d'activité élevé (supérieur à 3 000 fois la valeur du seuil de référence A2 pour le radiosotope considéré – voir point 2|4), le ministère de l'Intérieur intervient en tant qu'Autorité compétente pour l'élaboration de plans d'urgence. Afin que le contrôle soit aussi cohérent que possible, l'ASN collabore régulièrement avec ces administrations. La répartition des différentes missions est synthétisée dans le tableau 1.

Tableau 1 : administrations en charge du contrôle du moyen 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, des Transports et du Logement (MEDTL). L'ASN les appuie pour le contrôle du respect des prescriptions contenues dans le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de combustibles nucléaire irradié, de plutonium et de déchets hautement radioactifs en colis à bord des navires (recueil INF).	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 matières radioactives.
Route, rail, voies navigables	Les règles de conception sont définies par la délégation de la sécurité et de la circulation routière du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDTL).	La Direction générale de la prévention des risques (DGPR) est chargée du contrôle des colis de marchandises dangereuses en général et en coordination étroite avec l'ASN pour les matières radioactives.
Air	La Direction générale de l'aviation civile (DGAC) du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDTL).	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 matières radioactives.

2|2 Les différents acteurs industriels

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. 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 matières radioactives exige de mettre en place une chaîne rigoureuse de responsabilités. Ainsi, dans le cas des transports les plus importants :
– l'expéditeur doit être en mesure de caractériser complètement la matière à transporter de manière à choisir le type d'emballage à utiliser et à spécifier les conditions du transport ;
– l'emballage correspondant doit être conçu et dimensionné en fonction des conditions d'utilisation et de la réglementation existante. Le plus souvent, il est nécessaire de réaliser un prototype pour effectuer les épreuves prévues par la réglementation. A l'issue de cette phase, le dossier de sûreté est établi et déposé auprès de l'Autorité compétente, à l'appui de la demande d'agrément ;
– dans le cas d'utilisation d'emballages existants, il faut s'assurer de leur conformité aux modèles agréés. Pour cela, 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 ;
– l'emballage est envoyé au site expéditeur pour y être chargé de la matière à transporter. L'expéditeur doit effectuer les contrôles de sa responsabilité (étanchéité, débit de dose, température, contamination) sur l'emballage chargé avant sa mise sur la voie publique ;
– le transport lui-même est organisé par le commissionnaire de transport. Celui-ci est chargé d'obtenir toutes les autorisations nécessaires et d'envoyer les différents préavis, pour le compte de l'expéditeur. Il doit aussi sélectionner le moyen de transport, la société de transport et l'itinéraire en fonction des exigences énumérées ci-dessus ;
– la réalisation du transport est alors confiée à des sociétés spécialisées, dotées des autorisations et des véhicules nécessaires. En particulier, les conducteurs des véhicules routiers doivent posséder le certificat de formation requis par la réglementation.

Les transports de certaines matières 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. 1 739 notifications ont été adressées à l'ASN en 2010.

2|3 Élaboration et objectifs de la réglementation

Le caractère international des transports de matières radioactives a donné naissance à une réglementation, élaborée sous l'égide de l'AIEA, qui permet d'atteindre un très haut niveau de sûreté.

Cette réglementation internationale est composée des textes suivants :
– l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR) élaboré par la Commission économique des Nations unies pour l'Europe ;
– le Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) élaboré par l'Organisation intergouvernementale pour les transports internationaux ferroviaires (OTIF) ;
– le code maritime international des marchandises dangereuses (code IMDG) élaboré par l'Organisation maritime internationale (OMI) ;
– les Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses élaborées par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Ces réglementations modales sont ensuite intégralement transposées en droit français et sont rendues applicables par des arrêtés interministériels, en particulier l'arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (dit arrêté « TMD »).

L'entreposage en transit

Le règlement de transport des matières radioactives s'applique au transport de matières radioactives par tous les modes, par voie terrestre, maritime, aérienne ou fluviale. Pour mémoire, le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, y compris l'entreposage en transit. En 2009, l'ASN a répertorié ces installations d'entreposage en transit et a mis ces installations sur la liste des thèmes d'inspection pour 2010.

La transparence autour du transport de matières radioactives

L'article 19 de la loi TSN dispose que les exigences de transparence introduites par la même loi s'agissant des responsables d'un transport de substances radioactives s'appliquent dès que les quantités transportées sont supérieures à des seuils prévus par décret. L'ASN, avec les autres administrations concernées, élabore actuellement ce décret, qui permettra d'étendre les obligations de transparence prévues pour les exploitants nucléaires aux responsables de transports de substances radioactives et à leurs détenteurs. Un premier projet a été soumis en 2010 à différentes parties prenantes.

2|4 Une intervention adaptée aux différents types de colis

Si la réglementation s'applique à l'ensemble des colis[1] de matières radioactives, elle définit des seuils au-delà desquels ces colis, pour pouvoir être utilisés, doivent être soumis à l'agrément des pouvoirs publics. Ces seuils sont déterminés de telle sorte qu'en cas d'accident, la dose efficace reçue par le public ou les intervenants ne puisse dépasser 50 mSv. Ils sont

1. Le ministre de la Défense se substitue au préfet pour les ICPE situées sur des sites militaires. Par ailleurs, l'ASN exerce les attributions du préfet pour les ICPE implantées dans le périmètre d'une INB.

spécifiques à chaque radioisotope. C'est un modèle, dénommé Q-system, qui permet de les calculer.

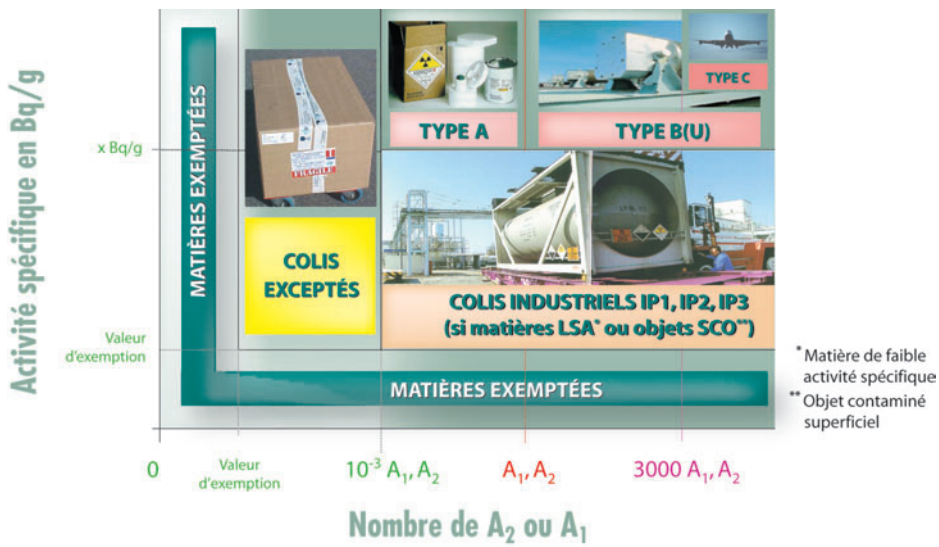
Ces seuils (que l'on appelle A2 ou A1 selon que la source présente ou non un risque de dispersion) sont, pour un radioisotope, l'activité qui conduirait en cas d'accident à une dose efficace de 50 mSv en 30 minutes à 1 mètre en considérant l'ensemble des cinq modes d'exposition (externe due aux photons, externe due aux émetteurs béta, interne pour l'exposition par inhalation, immersion ou ingestion).

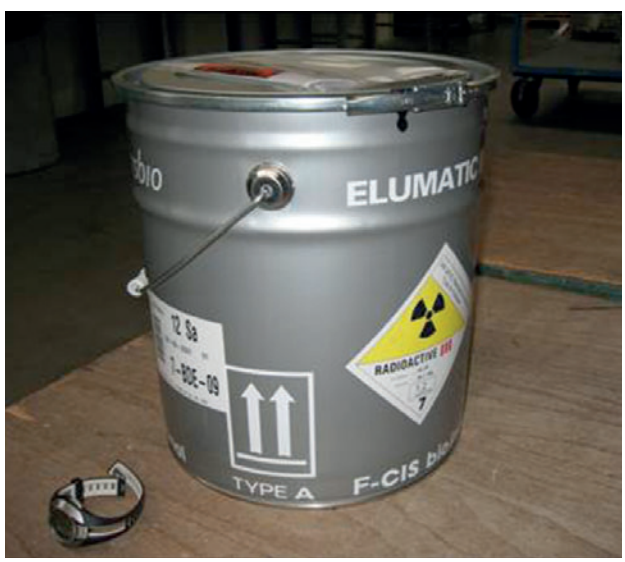
Le Q-system définit ainsi un niveau d'activité de référence, d'autant plus faible que le produit est nocif. A titre d'exemple, pour le plutonium 239, A1 vaut 10 TBq et A2 vaut 10^{-3} TBq.

Ces calculs permettent donc de définir, d'une part, le champ d'intervention des pouvoirs publics et, d'autre part, le niveau de risque acceptable pour les transports. Ils conduisent en effet à définir différents types de colis présentés dans le schéma ci-dessous, dont certains, pour pouvoir être utilisés, doivent recevoir un agrément de la part de l'administration. C'est le cas :
– des matières radioactives sous forme spéciale ;
– des matières radioactives faiblement dispersables ;
– des colis de type B, de type C et de tous les colis de matières fissiles ;
– des expéditions sous arrangement spécial (le colis ne répond pas à tous les critères requis, mais des mesures palliatives ont été prises au niveau des conditions de transport pour que la sûreté ne soit pas inférieure à celle d'un transport effectué avec un colis agréé).

De surcroît, à chaque type de colis est associé un certain nombre de tests de résistance représentatifs des risques auxquels les transports peuvent être exposés en tenant compte du risque que présente la matière transportée.

Type de colis selon l'activité totale et spécifique





Exemple d'un emballage de type A – générateur de technétium 99m



Exemple d'un emballage de type B – gammagraphe contenant une source d'iridium

COMPRENDRE

Caractéristiques des divers types de colis

Les colis exceptés ne sont soumis à aucune épreuve de qualification ; ils doivent toutefois respecter un certain nombre de spécifications générales comme par exemple un débit de dose maximal à la surface inférieur à 0,005 mSv/h.

Les colis non fissiles industriels ou de type A ne sont pas supposés résister à des situations accidentelles ; toutefois, ils doivent résister à certains incidents rencontrés dans les opérations de manutention ou de stockage. Ils sont donc 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.

À l'issue de ces épreuves, il ne doit pas y avoir de perte de matière et la dégradation de la protection radiologique doit être inférieure à 20 %.

Les colis fissiles ou de type B doivent être conçus pour continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions accidentelles. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :

– trois tests 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 min*

– immersion dans l'eau à une profondeur de 15 m (200 m pour les combustibles irradiés) pendant 8 h.

Les colis de type C doivent être conçus pour continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions accidentelles représentatives d'un accident de transport aérien. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :

– trois tests en série :

- *chute de 9 m sur une surface indéformable*
- *chute de 3 m sur un poinçon*
- *incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 60 min*

– choc de 90m/s sur une surface indéformable ;

– immersion dans l'eau à une profondeur de 200 m pendant 1 h ;

– épreuve d'enfouissement.

Enfin, au-delà de ces règles de conception, la réglementation définit des règles pour les opérations concernant l'emballage et pour celles relatives à son contenu.

2|5 Les missions de l'ASN relatives au contrôle de la sûreté des transports des matières radioactives

Dans le domaine du contrôle de la sûreté des transports des matières radioactives et fissiles, l'ASN est en charge :

– de proposer au Gouvernement la réglementation technique et d'en suivre l'application. A cette fin, elle peut être amenée à proposer des compléments aux règles définies par l'AIEA ;
– de mener à bien les procédures d'autorisation (agréments de colis et d'organismes) ;
– d'organiser et d'animer l'inspection des colis et des matières ainsi que leur transport ;
– de prendre les mesures de coercition (mise en demeure, consignation, exécution d'office de travaux, suspension de transport…) et les sanctions nécessaires ;
– de proposer et d'organiser l'information du public.

Par ailleurs, l'ASN peut intervenir dans le cadre des plans d'urgence définis par les pouvoirs publics pour faire face à un accident.

À NOTER EN 2010

L'information du public

L'ASN a organisé en 2010 plusieurs séminaires d'information à destination des différents acteurs du transport de matières radioactives.

Ces séminaires se sont déroulés :

– le 1er février dans les locaux de la DGAC : séminaire à destination des différents intervenants en aéroport ;

– le 4 février à Lyon, organisé par la division de Lyon ;

– le 7 juin à Lille, organisée par la division de Douai à destination des utilisateurs de gammagraphes et gammadensimètres ;

– le 29 septembre à Aix-en-Provence, organisé par la division de Marseille.

Ces séminaires avaient notamment pour objectif de présenter les points importants et les points d'évolution de la réglementation, de rappeler l'importance de la déclaration des événements ayant pu affecter la sûreté des colis et de répondre aux questions des intervenants.

L'organisation de tels séminaires sera poursuivie en 2011 dans d'autres régions.

2|6 Les autorisations administratives

L'ASN effectue une analyse critique des dossiers de sûreté proposés par les requérants pour obtenir l'agrément des modèles de colis qui le nécessitent.

Après instruction technique des dossiers par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'ASN délivre les agréments de modèles de colis prévus par la réglementation et valide les agréments délivrés par les Autorités compétentes étrangères pour les transports sur le sol français.

Ces agréments sont délivrés en général pour une période de quelques années. On compte aujourd'hui une centaine de demandes d'agrément par an déposées par des industriels auprès de l'ASN (nouveau modèle de colis, prorogation d'un agrément arrivé à expiration, validation d'un agrément délivré par une Autorité étrangère, arrangement spécial, extension d'un agrément à un contenu différent de celui défini initialement dans les dossiers de sûreté).

De manière générale, l'agrément est donné pour un modèle de colis et non colis par colis. Cet agrément précise toutefois les conditions de fabrication, d'exploitation et de maintenance.

Cet agrément est souvent délivré 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, des Transports et du Logement).

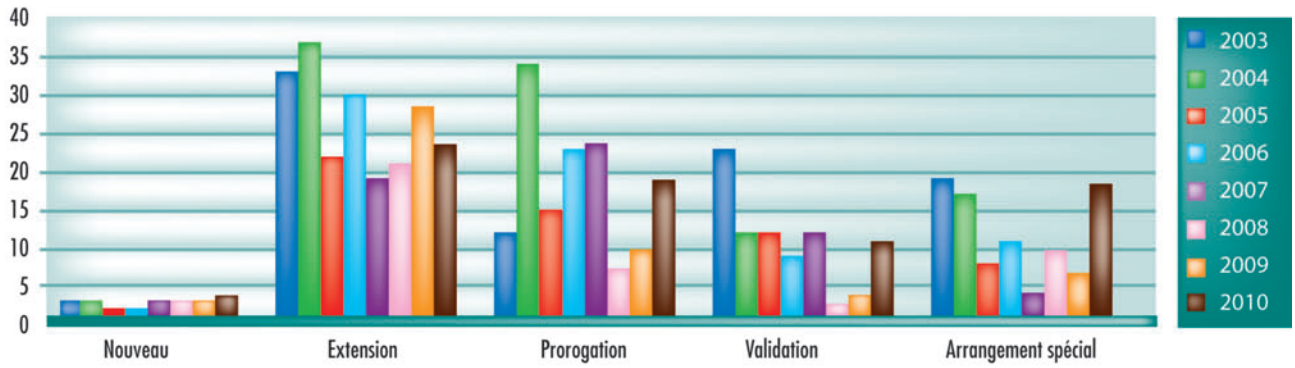
A été créé par décision du 1er décembre 1998 un Groupe permanent d'experts (GPE) pour le transport des matières radioactives, à l'instar des GPE préalablement existants. L'expertise effectuée à la demande de l'ASN par l'IRSN peut ainsi être complétée par un examen en Groupe permanent d'experts. C'est notamment le cas pour les nouveaux concepts de colis.

Ainsi, ce Groupe permanent d'experts s'est-il réuni en 2010 pour le colis R73 conçu par ROBATEL Industrie pour des transports de déchets provenant du démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF.

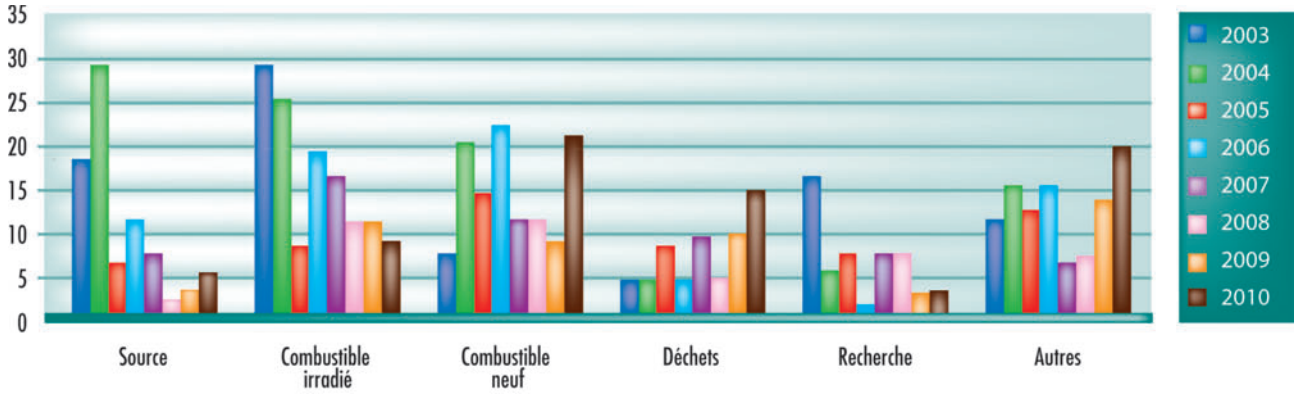
En 2011, les colis TN833 et TN843 seront présentés au GPE transport par la société TN International pour des transports de déchets bitumés et compactés provenant du retraitement des combustibles irradiés de La Hague.

En 2010, l'ASN a délivré 75 certificats, dont la répartition selon leur type est présentée dans le graphique 1.

Graphique 1 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur type



Graphique 2 : répartition du nombre des agréments en fonction de leur contenu



En 2010, 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 matières 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'agréments et d'approbations d'expédition relatives au transport des matières radioactives. Il précise également les modalités de transmission des dossiers de sûreté à l'Autorité et à l'IRSN, leur structure, le contenu du projet de certificat d'agrément, les délais minimaux de traitement, 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 en 2010 en vue d'une diffusion à certaines Autorités de l'Union européenne, compétentes en matière de transport.

3 CONTRÔLER LE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES

3|1 Les contrôles réalisés par l'ASN

Dans le cadre de ses attributions, l'ASN a effectué des contrôles chez les différents acteurs impliqués dans les opérations de transport de matières radioactives. Les expéditeurs et les transporteurs sont l'objet d'une attention constante, mais les inspections portent également sur les activités périphériques au transport telles que la fabrication et la maintenance des emballages.

Une bonne articulation est recherchée, sur un plan réglementaire et pratique, avec les autres Autorités de contrôle chargées notamment de l'inspection des moyens de transport, de l'inspection du travail dans le secteur du transport ou de la protection des matières nucléaires. A cette fin, l'ASN a signé ou signera prochainement des protocoles avec la Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) et la Direction générale de l'aviation civile (DGAC). Par ailleurs, la loi TSN a renforcé les pouvoirs des inspecteurs de l'ASN, notamment en matière de constatation des infractions et de sanctions.

Au total, 92 inspections ont été menées en 2010 dans le domaine du transport des matières radioactives.

La mission de contrôle des transports de matières radioactives, assurée par les inspecteurs de l'ASN, s'est articulée en 2010 autour de différents thèmes prioritaires :

– manutention des colis radioactifs en aéroport ;
– inspections de terrain des INB ;
– conception, essais, fabrication et maintenance des emballages ;
– fabrication et épreuves des colis non soumis à agrément de l'Autorité compétente.

Parmi les observations ou constats formulés à l'issue des inspections, les situations d'écarts les plus fréquentes apparaissent en matière d'assurance de la qualité et de documentation, de responsabilités des différents acteurs ou encore de respect des procédures et modes opératoires découlant des certificats d'agréments, des dossiers de sûreté ou plus généralement des textes réglementaires.

Pour les colis qui ne nécessitent pas un agrément de la part de l'Autorité compétente, l'ASN estime que la situation n'est pas satisfaisante. En effet, qu'il s'agisse des démonstrations de conformité à la réglementation ou des contrôles avant expédition, les inspections ont mis en évidence de nombreuses lacunes. Cette situation est d'autant moins satisfaisante que ces colis sont la source d'une large part des incidents survenus en 2010.

En revanche, les inspections réalisées en 2009 et 2010 montrent que des progrès ont été réalisés dans l'élaboration des programmes de radioprotection obligatoires depuis 2001.

L'ASN a effectué des inspections au cours de la fabrication des emballages R73 et TN117 ainsi que lors des essais réglementaires

de l'emballage DE25. Les écarts relevés concernent principalement des défauts d'assurance de la qualité que l'on peut regrouper selon les typologies suivantes :

– défauts de traçabilité des échanges et des validations formelles (non conformités, points d'arrêt) entre le concepteur et le fabricant de l'emballage ;
– traçabilité des mises à jour de documents insuffisante ;
– application incomplète du référentiel qualité interne (réalisation d'audits internes, suivi des fournisseurs, vérification de l'étalonnage des appareils).

3|2 Les règles de transport interne

En 2008, l'ASN a décidé, en coordination avec l'ASND (l'Autorité en charge du contrôle des activités intéressant la Défense) de renforcer l'encadrement réglementaire des transports de marchandises dangereuses se déroulant sur les sites nucléaires.

Certains sites ont défini, à la demande de l'ASN, depuis 2003, des règles techniques applicables pour ces transports. C'est le cas, par exemple, des centres CEA ou du site AREVA de La Hague ou du Tricastin. En 2010, les transports internes sur le site AREVA de La Hague ont par exemple été optimisés pour choisir des voies de transport sécurisées et de préférence dédiées aux transports de matières radioactives.

Ces règles de transport interne sont un ensemble de règles opérationnelles et organisationnelles qui s'inspirent grandement de la réglementation des transports sur voie publique (arrêté TMD) tout en prenant en compte certaines spécificités propres au transport sur site.

L'ASN conjointement avec l'ASND, a suivi les avancées du groupe de travail qui doit aboutir à une refonte de ces règles de transport interne pour prendre en compte le premier retour d'expérience.



Mesure de radioactivité à Cadarache avant le départ d'un convoi de combustible usé vers le centre de Greifswald en Allemagne – Décembre 2010

Colis non soumis à agrément de l'Autorité compétente

Les colis non soumis à agrément sont des colis de type industriel ou de type A pour lesquels l'ASN ne délivre pas de certificat d'agrément.

Ces colis sont toutefois soumis à la réglementation et doivent, entre autres, résister à certaines épreuves (voir point 2|2).

A travers l'inspection des différents fabricants d'emballages, l'ASN vérifie que les colis respectent la réglementation : épreuves réalisées conformément à la règlementation, présence d'un dossier de conformité complet et présence d'un certificat de conformité pour tous les modèles de colis.

COMPRENDRE

4 LES INCIDENTS ET ACCIDENTS

Les critères de déclaration à l'ASN d'incidents ou d'accidents dans le domaine des transports sont définis par un guide dont l'ASN a diffusé la version actuellement en vigueur par une lettre du 24 octobre 2005, adressée à l'ensemble des expéditeurs et transporteurs (voir le chapitre 4). Ce guide reprend également le modèle de compte rendu d'incident proposé dans les arrêtés TMD.

Tout écart de transport fait donc l'objet d'une déclaration à l'ASN. Outre cette déclaration, un compte rendu détaillé de l'événement doit être adressé sous deux mois à l'ASN. Les événements concernant des non-conformités réglementaires n'entraînant aucune dégradation des fonctions de sûreté ne sont pas concernés par ce rapport. Dans le cas de contamination, un rapport d'analyse est à adresser à l'ASN sous deux mois.

Les principaux événements survenus cette année sont détaillés ci-après par catégorie. Ces événements peuvent être de plusieurs types :
– les événements lors de la manutention des colis ;
– les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit ;
– la non-conformité aux exigences réglementaires prévues par les arrêtés relatifs à chaque mode et par les certificats d'agréments des modèles de colis et notamment les vérifications avant départ (écarts liés à l'étiquetage, à la signalisation, au placardage, aux documents de transport et aux dépassements des seuils de contamination et de débits de dose).

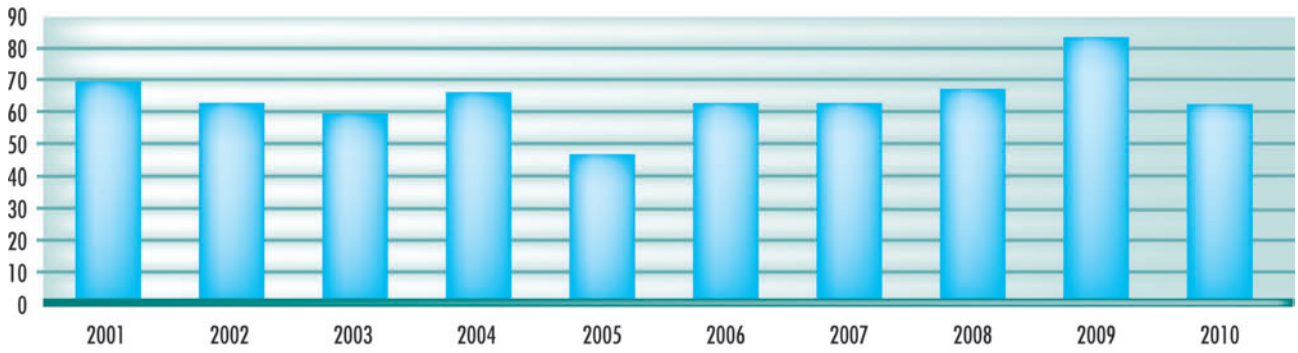
En 2010, 53 événements ont été classés au niveau 0 et 9 événements au niveau 1. Le graphique 4 montre l'évolution depuis 2001.

Les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche sont à l'origine d'environ 46% des événements relatifs au transport. Cependant, ce nombre doit être utilisé avec précaution. En effet, il est frappant de constater que la plupart des écarts déclarés à l'ASN dans les secteurs médical, de l'industrie classique ou de la recherche sont des événements qui ne peuvent être dissimulés, tels les détériorations, les vols ou pertes de colis ou encore les accidents routiers. En revanche, ceux qui portent sur des écarts réglementaires ou dont les conséquences directes en termes de sûreté sont mineures représentent une part beaucoup plus faible que dans le secteur nucléaire. Cela est sans aucun doute dû à un défaut de déclaration de la part des professionnels du nucléaire de proximité.

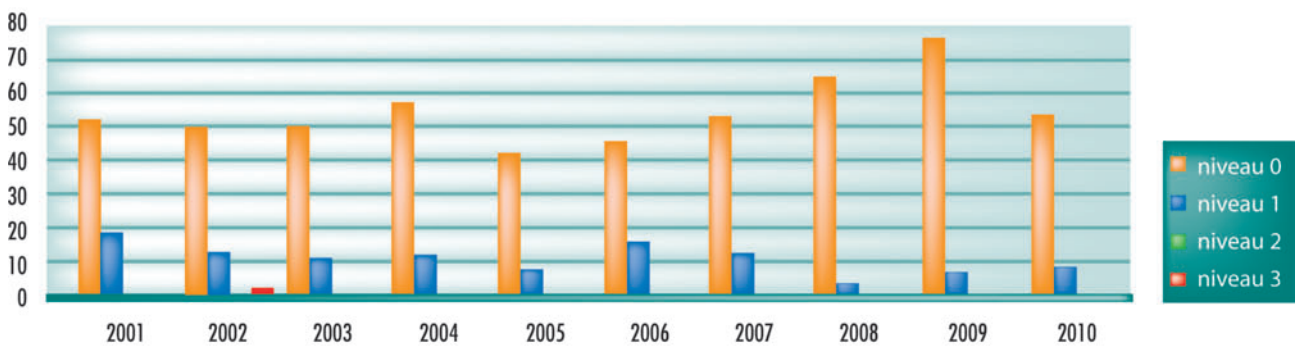
L'ASN estime que cette situation n'est pas satisfaisante, car une mauvaise conception ou une mauvaise utilisation de ces colis peuvent conduire à délivrer des doses à des travailleurs ou au public supérieures aux limites réglementaires, en cas notamment de fuite de leur contenu.

L'obligation et les modalités de déclaration des événements transport ont fait l'objet de rappels lors des différents séminaires d'informations (voir point 2 | 3).

Graphique 3 : évolution du nombre d'incidents ou d'accidents de transports de matières radioactives déclarés entre 2001 et 2010



Graphique 4 : évolution du nombre des événements classés selon l'échelle INES depuis 2001



4|1 Les événements lors de la manutention du colis

Les événements liés à des endommagements lors de la manutention du colis sont considérés comme des incidents relevant du transport. Au sens de la réglementation, la manutention fait en effet partie du transport celui-ci étant défini comme l'ensemble des opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, telles que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, 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 matières radioactives.

Ces événements figurent parmi ceux que l'ASN suit avec la plus grande attention. En effet, leur impact potentiel sur les travailleurs, que cet impact soit d'ordre radiologique ou non, justifie une grande vigilance. Parmi ceux qui préoccupent le plus l'ASN, on peut notamment citer les événements dans les aéroports.

Événements dans les aéroports

Les événements survenant dans les aéroports sont généralement des incidents liés à des chocs lors de la manutention de colis de matières radioactives.

En 2010, 23 incidents de ce type ont été recensés sur les aéroports de Roissy-Charles-de-Gaulle, d'Orly et de Marignane (Marseille). Ces incidents concernaient des colis de type A ou de type excepté qui ont été détériorés (endommagement variable, du simple choc au colis écrasé). Deux de ces incidents ont entraîné une légère perte du confinement (emballage déchiré), mais aucune contamination. Ces deux incidents ont été classés au niveau 1 sur l'échelle INES.

Par ailleurs, un colis de type A a été perdu en 2010. Il contenait de l'iode 131 à usage médical et n'est pas parvenu à son destinataire. Le colis était envoyé de l'aéroport Charles de Gaulle à destination du Danemark, sa trace a été perdue à l'aéroport Charles de Gaulle. Cet événement significatif a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

L'ASN, en collaboration avec la DGAC et la Gendarmerie des transports aériens, a effectué plusieurs inspections sur la zone de fret aérien de l'aéroport Charles de Gaulle. Il a été rappelé aux transporteurs la nécessité de disposer d'un programme de radioprotection adapté aux activités de transport, d'arrimer les colis et de sensibiliser le personnel aux dangers des rayonnements ionisants.

4|2 Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit

Les événements survenant pendant le transport trouvent généralement leur source dans un accident routier classique. Pour ce type d'événement, l'ASN examine tout particulièrement non seulement les conséquences sur les travailleurs, mais également sur le public et l'environnement.

4|3 Les non-conformités de l'emballage ou du contenu

Ces événements trouvent souvent leurs racines dans un non respect du certificat d'agrément d'un colis ou de ses notices d'utilisation. Parmi ces événements, on peut citer le dépassement des limites d'intensité de rayonnement, un écart avec le contenu décrit dans le certificat d'agrément du colis (présence de housse ou oubli d'un joint dans l'emballage). Ces événements n'ont le plus souvent pas de conséquence pour les travailleurs, le public ou l'environnement. Cependant, l'ASN les examine scrupuleusement dans la mesure où ils peuvent toucher le public.

4|4 Études de danger dans les infrastructures de transport

L'ASN et l'IRSN ont été invités à participer au groupe de travail organisé par le ministère en charge de l'environnement en vue de l'édition d'un guide de réalisation d'études de danger dans les infrastructures de transport. Il s'agit, d'une part, d'homogénéiser le contenu des études et, d'autre part, d'aider dans leur démarche les gestionnaires de telles infrastructures. Les gestionnaires des plus grandes infrastructures sont en effet tenus par le décret n°2007-700 du 3 mai 2007 d'adresser une étude de dangers de leur installation au préfet du département au plus tard en mai 2010.

L'ASN s'est engagée auprès de la Mission matières dangereuses du ministère, d'une part, à proposer des seuils en termes de doses radiologiques équivalents aux seuils utilisés par les autres classes de matières dangereuses, et d'autre part, à proposer un guide de réalisation d'études de danger spécifique aux matières radioactives.

Les seuils de dangerosité utilisés pour les autres matières dangereuses sont :
– seuil des effets létaux significatifs (SEL CL 5 %) ;
– seuil des premiers effets létaux (SEL CL 1 %) ;
– seuil des effets irréversibles (SEI).

L'ASN a estimé qu'il n'était pas souhaitable d'établir des seuils en termes de débit de dose équivalents aux seuils d'effets des autres matières dangereuses. Aussi l'ASN a proposé de retenir comme seuil unique le seuil de 50 mSv. Ce seuil est cohérent avec les seuils existants dans les PUI (seuils sanitaires) et avec la réglementation transport.

L'objet du guide, juridiquement non contraignant, dont un projet a été émis par l'ASN fin 2010, est de fournir aux gestionnaires d'infrastructure des éléments méthodologiques et des données leur permettant de déterminer les risques spécifiques associés au transport de matières radioactives à prendre en compte dans leurs études de dangers. Le guide de l'ASN s'adresse aux gestionnaires des infrastructures suivantes qui sont précisés dans le décret du 3 mai 2007 relatif aux études de dangers des ouvrages d'infrastructures de stationnement, chargement ou déchargement de matières dangereuses portant application de l'article L. 551-2 du code de l'environnement :
– les aires de stationnement autoroutières d'une capacité d'accueil de plus de 150 poids lourds,
– les gares de triage ferroviaires ou faisceaux de relais où sont en moyenne présents simultanément plus de 50 wagons de matières dangereuses,
– les infrastructures portuaires maritimes et fluviales, au-delà d'un trafic annuel total de marchandises (dangereuses ou non) de 4 millions de tonnes par an pour les infrastructures portuaires maritimes et de 1 million de tonnes pour les infrastructures portuaires intérieures,

– les installations multimodales utilisées par des véhicules et moyens de transport de produits dangereux, y compris de matières radioactives.

4|5 Plan d'urgence transport de matières radioactives

L'ASN a décidé en 2008, en coordination avec l'ASND d'organiser un groupe de travail pour cadrer et harmoniser les plans d'urgences applicables aux transports de matières radioactives (PU-TMR) qui ont lieu sur la voie publique ou dans les centres de transbordement. Le PU-TMR est un document opérationnel qui doit décrire la réponse de l'établissement expéditeur en concertation avec les intervenants concernés (transporteurs, commissionnaires, concepteurs, etc.).

En 2010, le groupe de travail s'est accordé sur un canevas qui sera émis en 2011 pour application pour les transports nationaux de matières radioactives dans des colis dont le modèle est agréé par l'Autorité compétente (ASN ou ASND).

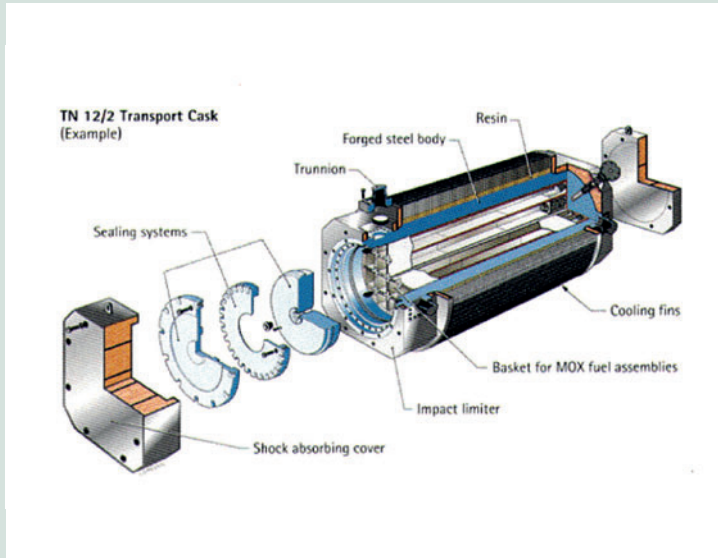
COMPRENDRE

Présence de corps étrangers dans les emballages

Lors de la maintenance des modèles de colis TN12/2, TN13/2 et MX8, des « corps étrangers » ont été retrouvés dans les emballages. Il s'agissait de joints, vis, morceaux de toile émeri servant au nettoyage de l'emballage. Ces objets ne sont pas prévus dans le certificat d'agrément du colis. Dans le cas où ils se retrouveraient en grande quantité, l'absence de leur impact sur la sûreté du colis, notamment en termes de radiolyse, doit être démontrée.

La société TN International a mis en place plusieurs procédures afin d'éviter ce type d'écart :
- poches des agents de maintenance scotchées,
- vérification de la présence des joints avant transport.

Le respect de ces procédures fera l'objet d'une attention particulière lors d'inspections en 2011.



Exemple d'un colis de transport de combustibles irradiés dans lequel des joints ont été retrouvés

5 ACTION INTERNATIONALE

Le caractère international des transports de matières radioactives a donné naissance à une réglementation, élaborée sous l'égide de l'AIEA, qui permet d'atteindre un très haut niveau de sûreté. L'élaboration et la mise en œuvre de cette réglementation 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 matières radioactives.

Réglementation

L'ASN est membre 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 dans le domaine des transports de matières radioactives afin d'élaborer le document (TS-R-1) à la source des réglementations relatives aux transports de matières radioactives. Elle a participé aux réunions associées qui se sont tenues du 14 au 18 juin et du 29 novembre au 3 décembre 2010 à Vienne.

Des groupes de travail seront mis en place en 2011 dans la perspective de la prochaine révision de la réglementation des transports de matières radioactives (future édition 2014/2015). Ils vont porter notamment sur les accélérations à prendre en compte pour l'arrimage des colis.

Du 11 au 15 octobre 2010, l'ASN a accueilli un groupe de travail sur le thème des fondements de la réglementation des transports de matières radioactives. Cette réunion organisée et

animée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), a rassemblé 25 participants de huit pays (France, Allemagne, Argentine, Belgique, Canada, Japon, Pays-Bas et Suède) et organisations (ISO et WNTI) en session plénière et en ateliers. Elle a permis d'élaborer les méthodes qui serviront à identifier et à apprécier les bases des exigences techniques du règlement des transports de matières radioactives (norme de sûreté référencée TS-R-1).

Création d'un club d'Autorités européennes compétentes pour le contrôle des transports de matières radioactives

Un club d'Autorités européennes compétentes en transport de matières radioactives a été créé en décembre 2008. L'ASN y a adhéré. Dans ce cadre, il s'agit d'œuvrer pour une application plus harmonieuse de la réglementation relative aux matières radioactives, ainsi que d'échanger sur les retours d'expérience des différents pays membres. L'ASN a participé aux quatrième et cinquième réunions plénières qui se sont tenues respectivement à Stockholm en mai 2010 puis à Londres en octobre 2010. Les pays travaillent sur un guide d'inspection qui devra être finalisé en 2011.

Relations bilatérales

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 et l'Allemagne. Les relations avec les Autorités compétentes de ces deux pays sont fréquentes et fructueuses.

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 transport, 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. La réunion du 28 mai 2010 a permis de faire un point sur différents modèles de colis utilisés en France et en Belgique. Une inspection conjointe a été effectuée le 16 septembre 2010 aux Ateliers de la Meuse à la suite d'une série de défauts de fabrication enregistrés lors de la fabrication des emballages de la famille TN24.

Royaume-Uni

La France et le Royaume-Uni utilisent les matières radioactives pour des applications civiles analogues telles que la production d'électricité d'origine nucléaire, le retraitement et l'utilisation de substances radioactives à des fins médicales et les deux Autorités ont en conséquence des niveaux de compétence similaires. Par ailleurs, la France et le Royaume-Uni appliquent la même réglementation pour le transport des matières radioactives. En outre, 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 matières radioactives et renforçant leur confiance mutuelle.

Un accord bilatéral permet à l'ASN de reconnaître les certificats d'agrément émis par l'Autorité compétente du Royaume-Uni (DfT, *Department for Transport*) selon les règles applicables et vice-versa. Cet accord allège les procédures entre les deux pays et permet aux deux Autorités de consacrer davantage de temps aux sujets importants. L'ASN et le DfT collaborent également sur les sujets suivants :
– procédures d'autorisation ;
– inspections ;
– procédures d'urgence ;
– guides sur le transport intérieur et international de matières radioactives ;
– normes relatives au transport de matières radioactives ;
– systèmes d'assurance de la qualité.

Deux réunions d'échange entre l'ASN et le DfT sont organisées annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis utilisés en Angleterre et en France. Une réunion de concertation s'est tenue le 13 avril 2010.

Allemagne

Les Autorités françaises et allemandes ont décidé de se rencontrer régulièrement afin d'échanger sur certains dossiers techniques. En effet, les sujets d'intérêt commun ne manquent pas. 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. Une réunion de concertation s'est tenue le 21 mai 2010.

États-Unis

Les Autorités américaines (NRC et DOT) et l'ASN ont fortement accru leurs collaborations sur des sujets d'intérêt commun (échanges sur les agréments d'emballage notamment). Deux réunions de concertation se sont tenues à Londres en mars et en octobre 2010.

Symposium PATRAM

Deux présentations conjointes ASN/IRSN ont été faites lors du symposium PATRAM (*Packaging and Transport of Radioactive Materials*) du 3 au 8 octobre 2010, l'une sur le retour d'expérience (REX) des événements en France sur les dix dernières années en insistant sur l'importance des facteurs organisationnels et humains, l'autre sur les études de danger des infrastructures de transport (EDD).

6 PERSPECTIVES

En 2011, l'ASN poursuivra ses inspections chez les concepteurs, constructeurs, utilisateurs, transporteurs, expéditeurs d'emballages de matières radioactives.

L'inspection de la fabrication des emballages reste une priorité forte pour l'ASN, pour s'assurer que ces emballages sont bien fabriqués en suivant les exigences prévues dans leur dossier de sûreté.

L'ASN poursuivra également ses contrôles sur les colis non soumis à agrément notamment dans les secteurs médical, de l'industrie classique et de la recherche, en tirant profit des inspections qu'elle réalise déjà dans ces domaines au titre de la radioprotection.

L'ASN continuera en 2011 de tester l'organisation qu'elle mettrait en place en cas d'accident impliquant un transport de matières radioactives. Elle juge que les exercices de crise dans le domaine des transports ont une importance particulière. En effet, dans la mesure où un accident peut avoir lieu n'importe où, et singulièrement dans des départements dans lesquels ne sont pas implantées des installations nucléaires de base, les acteurs locaux sont susceptibles d'être insuffisamment préparés pour faire face à un tel événement. Ces exercices nationaux, associés à des exercices locaux, contribuent à la formation des protagonistes. En 2011, l'ASN poursuivra ses efforts visant à harmoniser et à renforcer les plans d'urgence en cas d'accident de transport dans le cadre d'un groupe de travail réunissant les industriels du monde du nucléaire et qu'elle a mis en place en 2008.

L'ASN cherche aussi à mieux réglementer les transports de marchandises dangereuses intervenant à l'intérieur des sites nucléaires. À cette fin, l'ASN élaborera dans les deux prochaines années des compléments à la réglementation des installations nucléaires sur cet aspect.

L'ASN poursuivra le travail technique de fond préalable à la délivrance des certificats d'agrément : les réexamens de sûreté des modèles de colis existants et l'agrément de nouveaux modèles de colis utilisant des concepts innovants conduisent à faire progresser globalement la sûreté du transport.

L'ASN souhaite enfin intervenir le plus en amont possible dans l'élaboration des recommandations de l'AIEA. L'harmonisation des pratiques de sûreté et de radioprotection dans le domaine des transports reste également un objectif fort pour l'ASN.

LES CENTRALES ÉLECTRONUCLÉAIRES

1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES ÉLECTRONUCLÉAIRES 307

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 sûreté

1.2 L'exploitation d'une centrale nucléaire
1.2.1 L'organisation d'EDF
1.2.2 Examiner attentivement les documents d'exploitation
1.2.3 Contrôler les arrêts de réacteur

2 LES GRANDS ENJEUX DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION 314

2.1 Les hommes, les organisations, la sûreté et la compétitivité
2.1.1 Les travailleurs
2.1.2 Contrôler les facteurs organisationnels et humains
2.1.3 Contrôler la gestion de l'emploi, des compétences, de la formation et des habilitations au sein d'EDF
2.1.4 Intégrer le management de la sûreté dans le système de management général
2.1.5 Surveiller la qualité des activités sous-traitées
2.1.6 La sûreté et la compétitivité
2.1.7 Soumettre certaines opérations à un système d'autorisations internes

2.2 L'amélioration continue de la sûreté nucléaire
2.2.1 Veiller à la correction des anomalies
2.2.2 Examiner les événements et le retour d'expérience d'exploitation
2.2.3 Les réexamens de sûreté
2.2.4 Autoriser les modifications apportées aux matériels et aux règles d'exploitation

2.3 S'assurer de la prise en compte des phénomènes de vieillissement des centrales nucléaires
2.3.1 L'âge du parc électronucléaire français
2.3.2 Les principaux facteurs de vieillissement
2.3.3 La prise en compte par EDF du vieillissement des matériels
2.3.4 L'examen de la poursuite d'exploitation

2.4 Le réacteur EPR Flamanville 3
2.4.1 Les étapes jusqu'à la mise en service
2.4.2 Le contrôle de la construction en 2010
2.4.3 Coopérer avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

2.5 Les réacteurs du futur : engager des discussions sur la sûreté de la génération IV

2.6 S'appuyer sur la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection

3 LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES 327

3.1 L'exploitation et la conduite
3.1.1 La conduite en fonctionnement normal : veiller au respect du référentiel et autoriser les modifications documentaires
3.1.2 Examiner les règles de conduite en cas d'incident ou d'accident

3.2 La maintenance et les essais
3.2.1 Contrôler les pratiques de maintenance
3.2.2 Instruire la qualification des applications scientifiques

CHAPITRE 12

3|2|3 Garantir l'emploi de méthodes de contrôle performantes
3|2|4 Autoriser les programmes d'essais périodiques

3|3 **Le combustible**
3|3|1 Encadrer les évolutions de la gestion du combustible en réacteur
3|3|2 Surveiller l'état du combustible en réacteur

3|4 **Exercer un contrôle approfondi sur les circuits primaire et secondaires**
3|4|1 Faire surveiller et contrôler les circuits
3|4|2 Surveiller les zones en alliage à base de nickel
3|4|3 S'assurer de la résistance des cuves des réacteurs
3|4|4 Surveiller la maintenance et le remplacement des générateurs de vapeur

3|5 **Vérifier la conformité des enceintes de confinement**

3|6 **Appliquer la réglementation relative aux équipements sous pression**

3|7 **S'assurer de la protection contre les agressions**
3|7|1 Prévenir les risques liés au séisme
3|7|2 Élaborer les règles de prévention des inondations
3|7|3 Prévenir les risques liés à la canicule et à la sécheresse
3|7|4 Prendre en compte le risque d'incendie
3|7|5 Contrôler la prise en compte du risque d'explosion

3|8 **Contrôler l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires**

4 LA RADIOPROTECTION ET LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT 339

4|1 **Contrôler la radioprotection des personnels**
4|1|1 Le contrôle de la radioprotection sur les centrales en fonctionnement
4|1|2 Les exigences de radioprotection sur les centrales en construction

4|2 **Maîtriser l'impact environnemental et sanitaire des centrales nucléaires**
4|2|1 Réviser les prescriptions relatives aux rejets
4|2|2 Contrôler la gestion des déchets

5 L'ACTUALITÉ DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION 342

5|1 **Le contrôle de la construction en 2010 du réacteur EPR**

5|2 **L'ASN engage la revue des options de sûreté du nouveau réacteur ATMEA 1**

5|3 **Faits marquants relatifs aux risques d'inondation**

5|4 **Faits marquants en matière d'inspection du travail**

5|5 **Faits marquants concernant la radioprotection des personnels**

5|6 **Faits marquants concernant l'impact des centrales sur l'environnement et les rejets**

5|7 **Faits marquants relatifs aux contrôles des équipements sous pression**

6 LES APPRÉCIATIONS 349

Réacteurs en exploitation
6|1 **Évaluer les services centraux et les performances globales des centrales nucléaires**
6|1|1 Évaluer la sûreté nucléaire
6|1|2 Évaluer la radioprotection
6|1|3 Evaluer les dispositions en matière de protection de l'environnement
6|1|4 Analyser les dispositions concernant les hommes et les organisations
6|1|5 Analyser le retour d'expérience

6|2 **Évaluer chaque site**

Nouveaux réacteurs
6|3 **Évaluer la construction du réacteur EPR**

7 PERSPECTIVES 361

Le contrôle des centrales électronucléaires est une mission historique de l'ASN. Ces réacteurs, qui servent à produire de l'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. Ces réacteurs sont aujourd'hui exploités par Électricité de France (EDF), qui fait appel pour leur maintenance à environ 500 entreprises mobilisant près de 20 000 salariés. Une particularité française est la standardisation du parc, avec un nombre important de réacteurs techniquement proches, qui justifie une présentation générique dans le présent chapitre.

Forte de son expérience, 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 exploitation et des futurs projets de réacteurs, 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). Le collège de l'ASN entend régulièrement le président-directeur général d'EDF sur les enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection. Pour une plus grande efficacité, l'ASN développe une vision intégrée du contrôle qui couvre non seulement la conception des nouvelles installations, les modifications, la prise en compte du retour d'expérience des événements ou les problématiques de maintenance complexes, mais aussi, grâce à l'expertise acquise par ses inspecteurs, les domaines des facteurs organisationnels et humains, de la radioprotection, de la sécurité des travailleurs et de l'application des lois sociales. Enfin, l'ASN complète son jugement en examinant les liens entre sûreté et compétitivité. 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.

L'ASN estime que l'année 2010 a été plutôt satisfaisante au plan de la sûreté et de la radioprotection dans les centrales nucléaires. Néanmoins, l'ASN reste préoccupée par l'impact de la sous-traitance des activités de maintenance. La formalisation de l'organisation du recours à la sous-traitance pour les activités de maintenance est satisfaisante de même que l'évolution positive observée dans le domaine de la radioprotection. En revanche la mise en œuvre de la politique de sous-traitance révèle des insuffisances chroniques portant notamment sur la surveillance des activités sous-traitées et l'application des règles de sécurité, dans un contexte d'augmentation des contraintes imposées aux entreprises sous-traitantes. De plus, l'ASN relève le manque d'anticipation des programmes de maintenance et de remplacement des matériels, notamment sur les générateurs de vapeur.

1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES ÉLECTRONUCLÉAIRES



Implantation des réacteurs électronucléaires en France

Les dix-neuf centrales nucléaires françaises en exploitation 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, 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.

Malgré la standardisation du parc des réacteurs électronucléaires français, certaines nouveautés technologiques ont été introduites au fur et à mesure de la conception et de la construction des centrales nucléaires.

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 pilotage plus souple, distinguent le palier CPY des réacteurs du Bugey et de Fessenheim (CP0).

Des modifications importantes par rapport au palier CPY ont été apportées dans la conception des circuits et des systèmes de protection du cœur des réacteurs de 1 300 MWe et dans celle des bâtiments qui abritent l'installation. L'augmentation de puissance se traduit 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. Par ailleurs, l'enceinte de confinement du réacteur comporte une double paroi en béton au lieu d'une seule paroi doublée d'une peau d'étanchéité en acier comme sur les réacteurs de 900 MWe.

Les réacteurs du palier P'4 présentent quelques différences avec ceux du palier P4, notamment en ce qui concerne le bâtiment du combustible et la conception de certains circuits.

Enfin, 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.

Par ailleurs, un réacteur à eau sous pression de type EPR d'une puissance de 1 600 MWe est en construction sur le site de Flamanville, déjà équipé de deux réacteurs d'une puissance de 1 300 MWe.

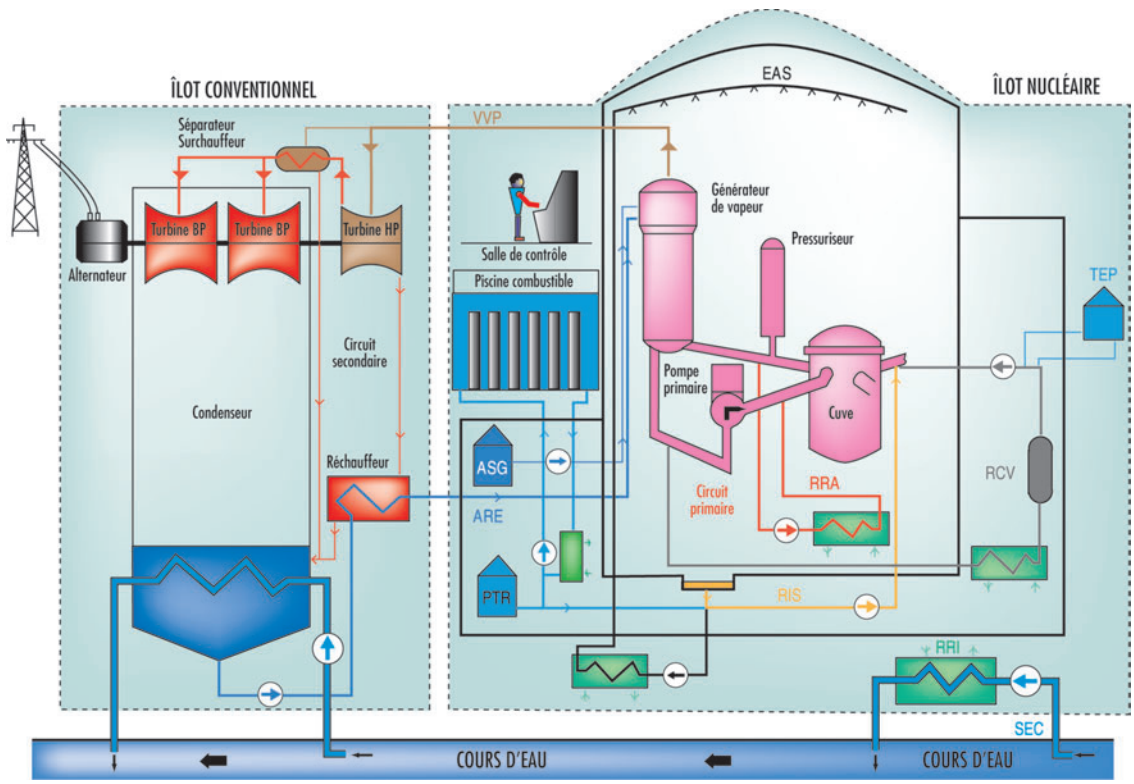


Schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression

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 (fuel, 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 générant 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 chaudière nucléaire constituée du circuit primaire 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 la chaudière nucléaire 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). L'îlot nucléaire comprend également les systèmes d'évacuation de la vapeur vers l'îlot conventionnel, ainsi que le bâtiment abritant la piscine d'entreposage du combustible.

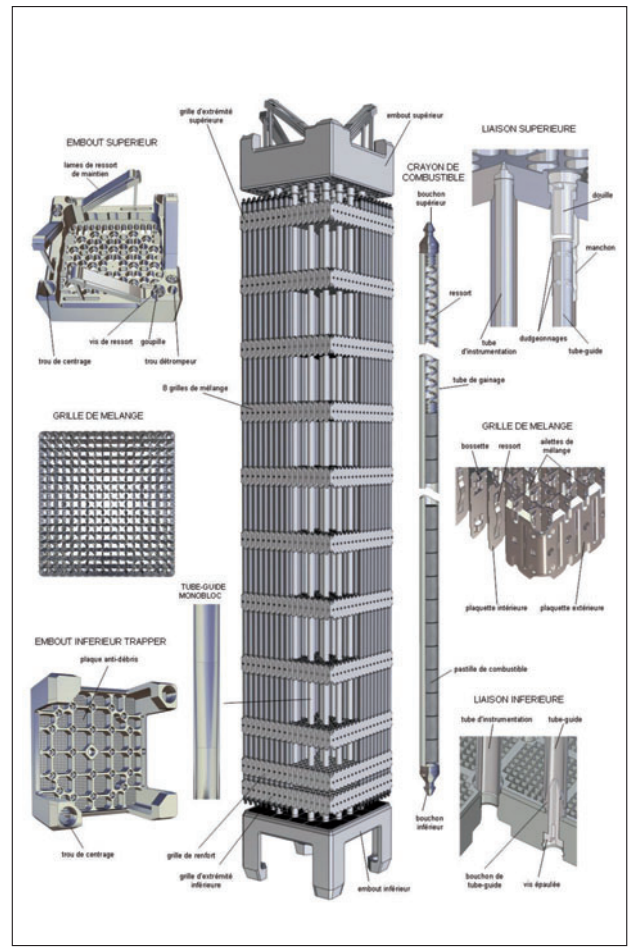
L'îlot conventionnel comprend notamment la turbine, l'alternateur et le condenseur. Certains composants de ces matériels participent à la sûreté du réacteur.

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 est assurée par une série de barrières étanches, résistantes et 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, constituées 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 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, remonte le long des crayons combustibles et ressort par la partie supérieure à une température de l'ordre de 320 °C.



Assemblage combustible pour un réacteur à eau sous pression

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 (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 (UO2) enrichi en uranium 235, à 4,5 % au maximum. Ces combustibles sont fabriqués dans plusieurs usines, françaises et étrangères, des fournisseurs de combustible 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 MÉLOX d'AREVA. La teneur initiale en plutonium est limitée à 8,65 % (en moyenne par assemblages de combustible) et permet d'obtenir une équivalence énergétique avec du combustible UO2 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, soit vingt-deux réacteurs.

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 (exprimé en GWj/t) ;
– la durée d'un cycle de fonctionnement ;
– 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 permettant de caractériser 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 1450 MWe ou pour un réacteur de type EPR) dont le rôle 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 des milliers de tubes, dans lesquels circule l'eau primaire. Ces tubes baignent dans l'eau du 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 séparateurs 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.

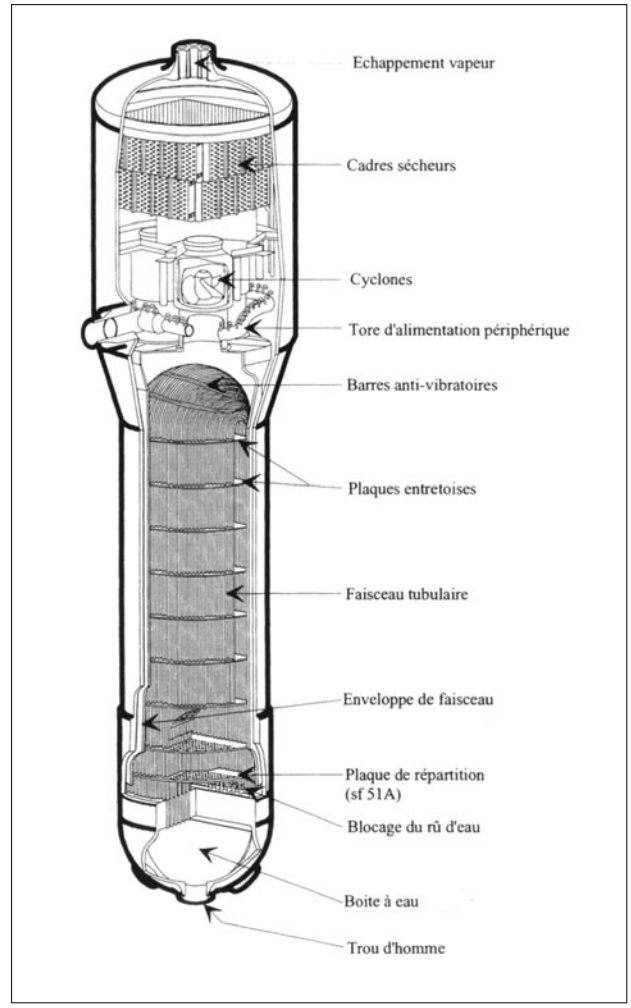
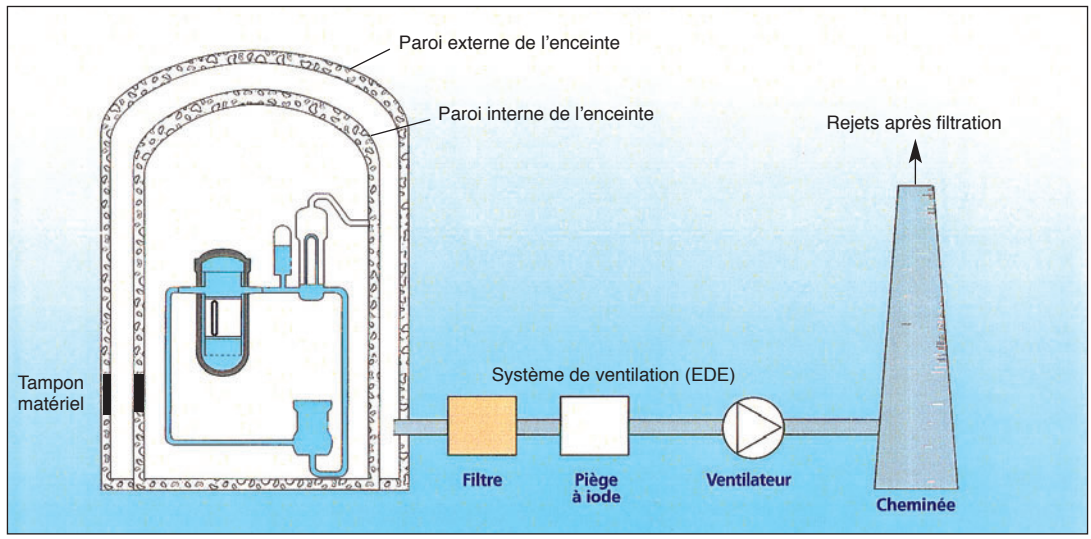


Schéma d'un générateur de vapeur

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 pompée dans le milieu extérieur (mer ou rivière). 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).

Selon l'origine de l'eau froide circulant dans le condenseur, les condenseurs sont en laiton (rivière) ou en titane ou acier inoxydable (mer). Désormais lors des rénovations, les condenseurs en laiton sont remplacés par des condenseurs en acier inoxydable ou en titane et entraînent de ce fait moins de rejets de métaux par usure (le laiton étant à l'origine de rejets de cuivre et de zinc). Toutefois, à l'inverse des condenseurs en laiton, ces



L'enceinte de confinement d'un réacteur de 1300 MWe

condenseurs rénovés ne présentent pas d'effet toxique envers les microorganismes, et sont donc le lieu de développements des amibes, micro-organismes qui peuvent être pathogènes. Le développement des amibes peut être enrayé par la mise en œuvre de traitements biocides, ou d'autres moyens de désinfection, par exemple les rayons ultraviolets.

L'eau du circuit de refroidissement échauffée dans le condenseur est ensuite soit rejetée dans le milieu (circuit ouvert), soit, lorsque le débit de la rivière est trop faible ou l'échauffement trop important par rapport à la sensibilité du milieu, refroidie par une tour aéroréfrigérante (circuit fermé ou semi-fermé).

Les tours aéroréfrigérantes des centrales nucléaires offrent des conditions favorables au développement des légionelles, des micro-organismes qui peuvent être pathogènes, et à leur dispersion dans le panache de vapeur d'eau qu'elles rejettent. Les concentrations en légionelles dans les circuits de refroidissement des circuits secondaires des centrales nucléaires pourvues de tours aéroréfrigérantes sont variables et dépendent de facteurs divers (période de l'année, entartrage, qualité de l'eau d'appoint, existence 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 produits radioactifs susceptibles d'être dispersés hors du circuit primaire en cas d'accident ; à cette fin, les enceintes ont été conçues pour résister aux températures et pressions qui pourraient être atteintes en cas d'accident et pour présenter une étanchéité satisfaisante dans ces conditions.

Les enceintes de confinement sont de deux types :
– les enceintes des réacteurs de 900 MWe, qui 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 qui résulterait de l'accident le plus sévère pris en compte à la conception, ainsi que l'intégrité de la structure vis-à-vis d'une agression externe. L'étanchéité est assurée par une peau métallique de faible épaisseur, située sur la face interne de la paroi en béton ;
– les enceintes des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe, qui 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 le système de ventilation (EDE) qui canalise, dans l'espace situé entre les parois, les fluides radioactifs et les produits de fission qui pourraient provenir de l'intérieur de l'enceinte à la suite d'un accident. La résistance aux agressions externes est principalement assurée par la paroi externe.

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



Vue de la coque béton d'un bâtiment réacteur

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 sûreté

Parmi les autres systèmes ou circuits nécessaires au fonctionnement du réacteur et importants pour la sûreté, on peut mentionner :
– 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 et, d'autre part, les circuits véhiculant l'eau pompée dans le cours d'eau ou la mer (source froide) ;
– le circuit d'eau brute secourue (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 stockés dans la piscine d'entreposage du combustible ;
– les systèmes de ventilation, qui jouent un rôle essentiel dans 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.

1|2 L'exploitation d'une centrale nucléaire

1|2|1 L'organisation d'EDF

Au sein de la Direction production ingénierie (DPI) d'EDF sont distinguées les fonctions d'exploitant et de concepteur. Le concepteur est responsable du développement et de la valorisation durable de son patrimoine ainsi que de sa déconstruction au terme de l'exploitation. Ce rôle est assuré par la Division ingénierie nucléaire (DIN) et ses centres d'ingénierie (voir présentation détaillée sur *http://energie.edf.com*).

L'exploitant, représenté par la Division production nucléaire (DPN), est responsable des performances à court et moyen termes de ses sites de production, ainsi que des questions de sûreté, de radioprotection, de sécurité, d'environnement, de disponibilité et de coûts afférentes à leur exploitation quotidienne.

Les interlocuteurs de l'ASN

Dans le cadre de son action de contrôle au niveau national, l'ASN a des relations principalement avec la DPN pour le parc en exploitation et la DIN pour les nouveaux réacteurs. Les interlocuteurs de l'ASN sont les services centraux de la DPN pour le traitement des affaires génériques, c'est-à-dire concernant plusieurs voire la totalité des réacteurs du parc. L'ASN s'adresse directement à la direction de chaque centrale nucléaire pour les questions qui concernent spécifiquement la sûreté des réacteurs qui s'y trouvent. Les dossiers relatifs à la conception des équipements et aux études qui s'y rapportent sont, quant à eux, traités en premier lieu avec la DIN. Ceux relatifs aux combustibles et à leur gestion font, en complément, l'objet d'échanges avec une troisième division chargée de ces questions : la Division combustibles nucléaires (DCN).

1|2|2 Examiner attentivement les documents d'exploitation

Les centrales nucléaires sont exploitées au quotidien conformément à un ensemble de documents. L'ASN porte une attention particulière à tous ceux qui concernent la sûreté.

En premier lieu, il s'agit des règles générales d'exploitation (RGE) auxquelles sont soumis les réacteurs en exploitation ; elles complètent le rapport de sûreté, qui traite essentiellement des dispositions prises à la conception du réacteur et traduisent les hypothèses initiales et les conclusions des études de sûreté en règles opératoires.

Les RGE comportent plusieurs chapitres dont les plus importants pour la sûreté font l'objet d'un examen attentif de la part de l'ASN :

- Le chapitre III décrit les spécifications techniques d'exploitation (STE) qui 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…). Les STE précisent également la conduite à tenir en cas de franchissement de ces limites. Les STE définissent aussi les matériels requis en fonction de l'état du réacteur et indiquent les actions à mettre en œuvre en cas de dysfonctionnement ou d'indisponibilité de ces matériels.



Examen de conformité documentaire par les inspecteurs de l'ASN, lors de l'inspection de revue de Chooz – Juillet 2010

- Le chapitre VI comprend les procédures de conduite en situation d'incident ou d'accident. Il prescrit la conduite à adopter dans ces situations pour maintenir ou restaurer les fonctions fondamentales de sûreté (maîtrise de la réactivité, refroidissement, confinement des produits radioactifs) et ramener le réacteur dans un état sûr.
- Le chapitre IX définit les programmes de contrôles et d'essais périodiques des matériels et systèmes importants pour la sûreté mis en œuvre pour vérifier leur disponibilité. En cas de résultat non satisfaisant, la conduite à tenir est précisée par les STE. Ce type de situations peut parfois obliger l'exploitant à arrêter le réacteur pour réparer le matériel défaillant.
- Enfin, le chapitre X définit le programme des essais physiques relatifs au cœur des réacteurs qui permettent d'assurer la surveillance du cœur pendant le redémarrage et l'exploitation du réacteur.

En second lieu, il s'agit des documents décrivant les actions de contrôle en service et de maintenance à mettre en œuvre sur les matériels. Sur la base des préconisations des constructeurs, EDF a défini des programmes d'inspection périodique des composants ou des programmes de maintenance préventive (voir point 3|2|1), en fonction de la connaissance des défaillances potentielles des matériels.

Leur mise en œuvre fait appel, particulièrement pour les équipements sous pression, à des méthodes de contrôle non destructives (radiographie, ultrasons, courants de Foucault, ressuage...) dont l'application est confiée à du personnel spécialement qualifié.

1|2|3 Contrôler les 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 des 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 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 2|2|3).



Réalisation de l'épreuve hydraulique sur le réacteur 3 de Chinon – Juin 2009

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 au référentiel applicable du programme d'arrêt de réacteur ; l'ASN prend position sur ce programme ;
– pendant l'arrêt, à l'occasion de points d'information réguliers et d'inspections, sur le traitement des problèmes 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 redémarrer. À l'issue de ce contrôle, l'ASN autorise le redémarrage du réacteur ;
– après la divergence, sur les résultats des essais réalisés au cours de l'arrêt et après redémarrage.

2 LES GRANDS ENJEUX DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

2|1 Les hommes, les organisations, la sûreté et la compétitivité

La contribution de l'homme et des organisations à la maîtrise de la sûreté est déterminante, dans les installations en exploitation, mais aussi lors de la conception, de la construction et du démantèlement des installations. Veiller à ce que cette contribution aille toujours dans le sens de l'amélioration de la sûreté est d'autant plus important que la sûreté est toujours confrontée à d'autres considérations, telles que celles relatives à la compétitivité.

2|1|1 Les travailleurs

Entre 800 et 2 000 hommes et femmes œuvrent chaque jour au fonctionnement d'une centrale nucléaire (le nombre variant en fonction du nombre de réacteurs de la centrale). Cet effectif est composé de personnels d'EDF et de prestataires permanents, qui se répartissent entre différentes catégories de travailleurs :
– conduite : 50 % ;
– maintenance : 20 % ;
– administratifs et supports : 30 %.

À ceux-ci se rajoute un nombre important de prestataires et de sous-traitants qui participent à la maintenance et aux opérations spécifiques prévues lors des arrêts. Le nombre d'intervenants supplémentaires lors d'un arrêt peut aller de 300 à 2 700 selon le type d'arrêt.

Ces travailleurs sont exposés aux risques « classiques » communs à toutes les industries (travaux en hauteur, plain-pied, etc.) ainsi qu'aux risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants.



Inspection par l'ASN de la salle de commande lors de la visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin – Mai 2009



Mise en pratique de l'autocontrôle lors d'une séance d'entraînement sur un chantier école

Dans un réacteur électronucléaire, l'exposition aux rayonnements ionisants provient majoritairement des produits d'activation et dans de moindres proportions des produits de fission présents dans le combustible. Tous les types de rayonnements sont présents (neutrons, α, β et γ) et le risque d'exposition peut être externe et interne. Dans la pratique, plus de 90 % des doses proviennent des expositions externes aux rayonnements β et γ. Les phénomènes d'érosion et de corrosion sont à l'origine de ces expositions, par la libération de matériaux ou espèces chimiques activées ou susceptibles de s'activer sous flux neutronique et véhiculées dans le circuit primaire.

Ces mécanismes expliquent notamment la présence dans le circuit primaire de radio-isotopes du cobalt (Co) comme le ^{58}Co et le ^{60}Co responsables de 80 % des doses reçues par exposition externe.

Enfin, les doses reçues par les travailleurs sont, pour 80 %, liées aux opérations de maintenance effectuées lors des arrêts de réacteurs. En 2010, ces doses sont réparties sur un effectif d'environ 45 000 intervenants, comprenant les agents EDF, les prestataires ainsi que les sous-traitants, selon une distribution illustrée plus loin dans les graphiques 4, 5 et 6 (voir point 6|1|2).

Le contrôle de l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires est abordé au point 3|8.

2|1|2 Contrôler les facteurs organisationnels et humains

Pour l'ASN, l'ensemble des éléments de la situation de travail et de l'organisation qui ont une influence sur l'activité des personnes travaillant dans une installation telle qu'une centrale nucléaire constituent ce qu'on appelle les facteurs organisationnels et humains (FOH). Ces éléments concernent en particulier tout ce qui relève de l'organisation du travail, des acteurs (effectifs, compétences, motivation…), des procédures, des dispositifs techniques et de l'environnement de travail.

Quel que soit le degré de prescription des activités à réaliser, les situations que ces personnes rencontrent sur le terrain varient sans cesse (un matériel qui ne réagit pas comme prévu, une activité de nuit, un collègue inexpérimenté, un degré d'urgence

plus ou moins grand, des tensions sociales…), ce qui les conduit à adapter leurs façons de travailler pour atteindre l'objectif attendu à un coût (fatigue, stress, santé…) acceptable pour eux.

Il est de la responsabilité de l'exploitant de s'assurer que le personnel est placé dans des conditions adéquates et dispose des moyens nécessaires et suffisants pour adapter ses modes opératoires aux variabilités des situations de travail rencontrées. Les personnes doivent pouvoir accomplir leurs tâches de façon performante (sûreté, sécurité, efficacité, qualité), à un coût acceptable pour la santé et qui leur apporte des bénéfices (sentiment du travail bien fait, reconnaissance par les pairs, par la hiérarchie, développement de nouvelles compétences…).

Des moyens inadaptés peuvent conduire à des situations à risque : par exemple, outillage inadéquat, locaux exigus ou mal éclairés, formation ou entraînement insuffisants, mauvaise conception des interfaces hommes machines, manque de pièces de rechange, collectifs professionnels déstabilisés par des évolutions d'organisation, effectifs insuffisants ou manque de temps alloué pour accomplir les tâches. Ainsi, une situation d'exploitation où la performance est bonne, mais où elle a été obtenue au prix d'un coût humain très élevé pour les acteurs, est un gisement de risques : une petite variation du contexte ou un changement de personne peut suffire pour que la performance ne soit plus atteinte.

Le contrôle de l'ASN

L'ASN demande à l'exploitant de définir une politique explicite de prise en compte des FOH, en se donnant les moyens et ressources adaptés pour développer une démarche lui permettant d'agir efficacement et de mettre en œuvre des actions selon des approches et des méthodologies appropriées.

Le contrôle de l'ASN en matière de FOH s'appuie notamment sur les inspections réalisées dans les centrales nucléaires. Elles sont l'occasion d'examiner la politique et l'organisation de l'exploitant en matière de FOH, les moyens et ressources engagés notamment en termes de compétences spécifiques, les actions entreprises pour améliorer l'intégration des FOH dans ses activités d'exploitation et d'en apprécier la mise en pratique et les résultats sur le terrain. L'ASN s'appuie également sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR).

L'intégration des FOH

L'ASN attend de l'exploitant qu'il mette en œuvre de façon systématique une démarche d'intégration des FOH dans les domaines d'activités suivants :
– les activités d'ingénierie lors de la conception d'une nouvelle installation ou de la modification d'une installation existante ;
– les activités effectuées durant l'exploitation des centrales existantes pendant toute la durée de leur exploitation ;
– les activités de constitution du retour d'expérience des réacteurs lors de leur conception, de leur construction et de leur exploitation, en particulier l'analyse des causes FOH et les enseignements à en tirer.

La mise en œuvre de la démarche doit être adaptée aux enjeux de sûreté identifiés par l'exploitant. Des moyens et compétences suffisants et appropriés doivent être engagés par l'exploitant tant au niveau national que local pour être en mesure de mettre en œuvre la démarche FOH.

2|1|3 Contrôler la gestion de l'emploi, des compétences, de la formation et des habilitations au sein d'EDF

La maîtrise de la sûreté repose sur la capacité du système de gestion de l'exploitant à s'assurer que des compétences appropriées et des ressources suffisantes sont disponibles. L'article 7 de l'arrêté du 10 août 1984 (voir point 3|2|1 du chapitre 3) prescrit notamment que : « *seules des personnes possédant la compétence requise peuvent être affectées à une activité concernée par la qualité* ». L'habilitation, délivrée par l'exploitant, garantit la capacité d'un individu à exercer des activités données. L'ASN considère que l'habilitation doit reposer sur la justification des compétences acquises par la formation et l'expérience professionnelle et des compétences mises en œuvre dans l'exercice du métier.

Le contrôle de l'ASN

En application de l'article 7 de l'arrêté du 10 août 1984, l'ASN contrôle la qualité du système de gestion de l'emploi, des compétences, de la formation et des habilitations et de sa mise en œuvre dans les centrales nucléaires d'EDF. Ce contrôle s'appuie en particulier sur les inspections réalisées dans les centrales nucléaires. Elles sont l'occasion d'analyser les résultats obtenus, la qualité et l'adéquation des dispositifs organisationnels et humains mis effectivement en œuvre sur ces questions. L'ASN s'appuie également sur les évaluations faites à sa demande par l'IRSN et le GPR.

2|1|4 Intégrer le management de la sûreté dans le système de management général

L'AIEA, dans son document INSAG 13 « *Managing of Operational Safety in Nuclear Power Plants* » publié en 1999,



Séance de formation dans le laboratoire du chantier école du site de la centrale nucléaire de Paluel

donne la définition suivante : « *Le système de management de la sûreté comprend les dispositions prises par l'entreprise pour le management de la sûreté dans le but d'encourager une solide culture de sûreté et d'obtenir de bons résultats de sûreté* ».

Le management de la sûreté concerne les dispositions qu'un exploitant doit prendre pour établir sa politique en matière de sûreté, et pour définir et mettre en œuvre un système permettant le maintien et l'amélioration continue de la sûreté de son installation. Il repose sur un processus d'amélioration continue de la sûreté intégrant :

– la définition des exigences, d'une organisation, des rôles et responsabilités, des moyens et des ressources, notamment en compétences ;
– l'élaboration et la mise en œuvre de dispositions propres à assurer ou renforcer la sûreté ;
– le contrôle et l'évaluation de la mise en pratique des dispositions ;
– l'amélioration du système sur la base des enseignements issus des contrôles et évaluations réalisés.

Pour l'ASN, le système de management de la sûreté doit apporter un cadre et un support aux décisions et actions qui concernent, directement ou par effet induit, la gestion des enjeux de sûreté. Les dispositions prises par l'exploitant pour le management de la sûreté doivent produire des arbitrages et des actions favorables à la sûreté ; elles doivent produire également des messages qui permettent aux acteurs de « donner le poids » qu'il convient à la sûreté dans leurs activités quotidiennes. Enfin, elles doivent être comparées aux résultats produits, pour permettre leur amélioration continue et faire progresser la sûreté.

Le contrôle de l'ASN

L'arrêté du 10 août 1984 prévoit les dispositions à mettre en œuvre par l'exploitant pour définir, obtenir et maintenir la qualité de son installation et des conditions de son exploitation. Ces dispositions concernent en particulier l'organisation que l'exploitant, premier responsable de la sûreté de son installation, doit mettre en place pour assurer la maîtrise des activités affectées par la qualité.

L'ASN considère que le management de la sûreté doit s'intégrer dans le système de management général afin de garantir que la sûreté est prise en compte au même titre que les autres intérêts protégés par la loi TSN, tels que la radioprotection, la protection de l'environnement mais aussi la sécurité du réseau électrique, la garantie de l'approvisionnement du pays en électricité ou encore des objectifs de maîtrise des coûts, de disponibilité des installations ou de capacité de l'entreprise à affronter la concurrence.

Améliorer la sûreté doit être un objectif permanent pour la direction des sites. Lors des inspections, l'ASN a pu apprécier le suivi des actions de progrès engagées par les sites, qui est globalement satisfaisant. Des améliorations sont à apporter à la traçabilité du suivi des actions de progrès. Par ailleurs, il est important que ces actions soient formulées de façon claire et avec une échéance précise.

2|1|5 Surveiller la qualité des activités sous-traitées

Les opérations de maintenance des réacteurs français sont en grande partie sous-traitées par EDF à des entreprises extérieures. EDF fait appel à environ 20 000 prestataires et sous-traitants.

La mise en place de cette politique industrielle relève du choix de l'exploitant. Le rôle de l'ASN est de contrôler, en application de l'arrêté du 10 août 1984, qu'EDF exerce sa responsabilité sur la sûreté de ses installations par la mise en place d'une démarche qualité et notamment d'un contrôle des conditions dans lesquelles se déroule cette sous-traitance. Cette démarche est formalisée dans la « charte de progrès et de développement durable » signée entre EDF et ses principaux prestataires.

Le choix et la surveillance des activités réalisées par les prestataires

EDF a mis en place un système de qualification de ses prestataires reposant sur une évaluation de leur savoir-faire et de leur organisation. En complément, EDF se doit d'assurer la qualité de la préparation des interventions et d'exercer ou faire exercer une surveillance des activités réalisées par ses prestataires ; elle doit utiliser le retour d'expérience afin d'évaluer en continu leur capacité à conserver leur qualification.

L'ASN réalise des inspections sur la mise en œuvre et le respect dans les centrales nucléaires du référentiel d'EDF en matière de surveillance des prestataires. Dans le cadre du contrôle de la construction du réacteur de Flamanville 3, l'ASN réalise également des inspections sur cette thématique au sein des différents services d'ingénierie chargés des études de conception (voir point 2|4|2).

2|1|6 La sûreté et la compétitivité

La loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité a modifié en profondeur le marché de l'électricité en France. Tout en précisant les missions de service public d'EDF, cette loi, qui transpose une directive européenne sur le marché intérieur de l'électricité, a en particulier mis l'entreprise en situation de concurrence pour la production et la fourniture d'électricité aux clients industriels et aux particuliers ; cette concurrence sera accrue dans le cadre de la réforme du marché de l'électricité (loi n° 2010-1 488 du 7 décembre 2010 portant nouvelle organisation du marché de l'électricité). L'entreprise a ouvert son capital, l'État restant actionnaire à hauteur de 84 %.

La préoccupation de la maîtrise des coûts est aujourd'hui plus affirmée par l'exploitant dans son dialogue avec l'ASN. Le dialogue technique avec EDF s'est clairement durci sur les aspects de faisabilité économique, sur la justification de certaines demandes ou de certains échéanciers et sur le traitement des dossiers de très court terme lors des arrêts de réacteur.

Le contrôle de l'ASN

Pour faire évoluer son contrôle dans ce contexte, l'ASN développe des outils pour repérer de manière précoce d'éventuelles dérives : l'évolution des dépenses, des achats liés à l'amélioration de la sûreté (maintenance et R&D), la gestion des effectifs, l'évolution des indicateurs de sûreté et de radioprotection et les changements d'organisation de l'exploitant font l'objet d'une attention accrue. L'évolution des dépenses montre qu'EDF poursuit ses investissements dans le maintien du patrimoine et que l'effort de recherche et développement reste satisfaisant. De manière générale, l'examen réalisé par l'ASN ne montre pas de dérive préoccupante. Cependant, l'ASN continuera de porter



Réunion de travail sur un chantier de génie civil faisant intervenir une équipe de prestataires

dans le futur un regard attentif aux conséquences éventuelles des nouvelles organisations qu'EDF met en place pour atteindre ses objectifs de performance économique.

Enfin, l'ASN développe les échanges avec ses homologues étrangères pour aller vers une harmonisation des exigences, face à l'internationalisation des opérateurs et à l'avènement d'un marché de l'électricité concurrentiel. Les travaux menés au sein de l'association WENRA, de l'AEN (OCDE) ou de l'AIEA auxquels l'ASN participe activement, contribuent à cette harmonisation (voir chapitre 7).

2|1|7 Soumettre certaines opérations à un système d'autorisations internes

L'ASN a souhaité qu'EDF soumette certaines opérations d'exploitation, qui lui paraissent sensibles du point de vue de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à un système de contrôle interne renforcé prévu par sa décision n° 2008-DC-0106 du 11 juillet 2008 relative aux modalités de mise en œuvre de systèmes d'autorisations internes dans les installations nucléaires de base. Des systèmes d'autorisations internes ont été approuvés par l'ASN pour les opérations de :

– passage du niveau d'eau du circuit primaire à la « plage de travail basse » du circuit RRA cœur chargé (transitoire communément dénommé « passage à la PTB du RRA ») ;
– redémarrage des réacteurs après des arrêts sans maintenance notable.

Les autorisations dans ces deux domaines ne peuvent être délivrées que par la direction d'EDF ou par la direction du site, après examen par une instance interne indépendante comprenant les responsables de la sûreté et de la qualité. EDF contrôle par ailleurs le fonctionnement de ces processus et en rend compte à l'ASN.

2|2 L'amélioration continue de la sûreté nucléaire

2|2|1 Veiller à la correction des anomalies

Des anomalies sont détectées sur les centrales nucléaires grâce à l'action proactive de l'exploitant et aux vérifications systématiques demandées par l'ASN. En effet, EDF cultive une attitude interrogative qui la conduit à rechercher les anomalies par elle-même. Ces anomalies peuvent avoir diverses origines : problèmes de conception, défauts de réalisation lors de la construction, écarts introduits lors d'opérations de maintenance, dégradations dues au vieillissement… L'ASN considère que les examens périodiques et les recherches d'anomalies réalisés en continu par l'exploitant participent au maintien d'un niveau acceptable de sûreté.

Des vérifications systématiques : les examens de conformité

EDF réalise des réexamens de sûreté des réacteurs nucléaires tous les dix ans (voir point 2|2|3). EDF compare alors l'état réel des installations aux exigences de sûreté qui leurs sont applicables et répertorie les éventuelles anomalies. 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.

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 anomalies. Par exemple, les visites de routine sur le terrain constituent un moyen efficace de découverte de défauts.

Les modalités d'information de l'ASN et du public

Les anomalies de conformité les plus significatives (à partir du niveau 1 sur l'échelle INES) font l'objet d'une information du public sur le site Internet de l'ASN. En amont, un processus spécifique d'information de l'ASN sur les anomalies de conformité découvertes par EDF a été mis en place. Lorsqu'un doute intervient sur la conformité d'un matériel, EDF en informe l'ASN. L'exploitant entreprend parallèlement une caractérisation du problème rencontré. Cette caractérisation vise à déterminer s'il existe réellement un écart par rapport aux exigences de sûreté définies à la conception. Si tel est le cas, EDF précise les matériels affectés et évalue les conséquences de l'écart sur la sûreté. L'ASN est informée des résultats de cette caractérisation. S'il y a lieu, EDF lui transmet une déclaration d'événement significatif pour la sûreté. Cette procédure garantit la transparence vis-à-vis de l'ASN et du public.

Les exigences de l'ASN en matière de remise en conformité

L'ASN exige que les anomalies ayant un impact sur la sûreté soient corrigées dans des délais adaptés à leur degré de gravité. Une anomalie de conformité qui dégrade la sûreté de manière importante doit être corrigée rapidement, même si la solution de remise en conformité est lourde à mettre en œuvre. C'est pourquoi l'ASN examine les modalités et les délais de remise en conformité proposés par EDF. Pour réaliser cet examen, l'ASN prend en compte les conséquences réelles et potentielles de l'anomalie 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'anomalie 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'une anomalie de moindre gravité peut être augmenté lorsque des contraintes particulières le justifient. Ces contraintes peuvent résulter du délai nécessaire à la préparation d'une remise en conformité présentant toutes les garanties de sûreté. Elles peuvent également résulter d'objectifs de sécurité du réseau électrique national et européen. 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 qui résiste déjà à un séisme important, des délais de réparation plus longs peuvent être acceptés.

2|2|2 Examiner les événements et le retour d'expérience d'exploitation

Le processus général de prise en compte du retour d'expérience

Le retour d'expérience constitue une source d'amélioration pour les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement. Ainsi, l'ASN impose à EDF de lui déclarer les événements significatifs qui surviennent dans les centrales nucléaires. Des critères de déclaration ont été fixés à cet effet dans un document intitulé « guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives ». Ainsi, 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.

À NOTER EN 2010

Défauts de serrage de la visserie de vannes qualifiées au séisme

Le 7 septembre 2009, EDF a déclaré à l'ASN un événement relatif à des défauts de serrage de la visserie de vannes qualifiées sur les centrales nucléaires de 1 450 MWe de Chooz et de Civaux. Les défauts rencontrés consistent en l'absence de dispositifs de serrage ou la présence de dispositifs inadaptés sur la visserie des vannes qualifiées au séisme. Des erreurs de montage initiales ou commises lors d'opérations de maintenance seraient à l'origine de ces anomalies qui remettent en cause la qualification des vannes.

À la suite de cet événement, EDF a engagé en 2009 des actions de vérification et de remise en conformité des anomalies constatées sur les réacteurs de Chooz et de Civaux. En février 2010, l'ASN a demandé à EDF de mettre en œuvre des dispositions complémentaires afin de prévenir la récurrence des écarts sur les réacteurs de 1 450 MWe mais également sur les réacteurs de 900 et 1 300 MWe.

EDF a mis à jour le 28 juin 2010 sa déclaration d'incident et a défini un programme de contrôle qui prend en compte l'ensemble des réacteurs exploités par EDF qui s'applique à compter de septembre 2010. EDF a défini ce programme de contrôle sur la base d'une priorisation des matériels à vérifier issue d'une analyse de sûreté. EDF s'est engagée à remettre en conformité tout écart constaté à l'issue de ces contrôles.

Cette anomalie a été classée au niveau 1 de l'échelle INES.



Dispositifs de serrage de visserie : plaquettes arrêtoirs rabattues sur des vis

L'ASN examine au niveau local et au niveau national l'ensemble des événements significatifs déclarés (le bilan pour l'année 2010 figure au point 6|1|5). Pour certains événements significatifs considérés comme plus notables du fait de leur caractère marquant ou récurrent, l'ASN fait procéder à une analyse plus approfondie par l'IRSN. L'ASN contrôle la manière dont EDF exploite le retour d'expérience des événements significatifs et en tire profit 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. Le GPR se réunira en 2011 pour examiner les faits marquants de la période 2006-2008, concernant notamment les événements significatifs pour la radioprotection et l'environnement, les dispositifs ou moyens particuliers, la requalification après les opérations de maintenance, les condamnations administratives, ou encore les anomalies rencontrées sur les générateurs de vapeur.

2|2|3 Les réexamens de sûreté

L'article 29 de la loi TSN impose aux exploitants de réaliser périodiquement un réexamen de la sûreté de leur installation. Ce réexamen est réalisé tous les dix ans. Le réexamen de sûreté est l'occasion d'examiner en profondeur l'état des installations pour vérifier qu'elles respectent toutes les exigences de sûreté et qu'elles sont conformes au référentiel de sûreté applicable. Il a en outre pour objectif d'améliorer le niveau de sûreté des installations, en particulier en comparant les exigences applicables à celles appliquées à des installations plus récentes. Le réexamen de sûreté s'achève par la remise du rapport prévu au III de l'article 29 de la loi TSN.

À ce titre, les réexamens de sûreté constituent l'une des pierres angulaires de la sûreté en France, en imposant à l'exploitant non seulement de maintenir le niveau de sûreté de son installation mais aussi de l'améliorer.

Le processus de réexamen

Le processus de réexamen de sûreté se déroule en plusieurs étapes successives.

1) L'examen de conformité : il consiste à comparer l'état de l'installation au référentiel de sûreté et à la réglementation applicables, comprenant notamment son décret d'autorisation de création et les prescriptions de l'ASN. Cette étape permet de s'assurer que les évolutions de l'installation et de son exploitation, dues à des modifications ou à son vieillissement, respectent l'ensemble de la réglementation applicable et ne remettent pas en cause son référentiel de sûreté. Cet examen décennal de conformité ne dispense pas l'exploitant de son obligation permanente de garantir 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 peut se prononcer, après consultation éventuelle du GPR, sur les thèmes d'études envisagés par l'exploitant avant le lancement des études de réévaluation de sûreté, lors de la phase dite d'orientation du réexamen de sûreté.

3) La remise d'un rapport de réexamen : à l'issue des étapes précédentes, l'exploitant adresse à l'ASN un rapport de conclusions de réexamen. Dans ce rapport, l'exploitant prend position sur la conformité réglementaire de son installation, ainsi que sur l'intérêt de mettre en œuvre ou non des modifications envisagées visant 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 modifié.

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 la loi TSN. À titre d'exemple, les troisièmes visites décennales ont commencé en 2009 pour les réacteurs de 900 MWe (réacteurs 1 des centrales nucléaires de Tricastin et Fessenheim), tandis que les derniers réacteurs de 1 300 MWe passent en 2011 leur deuxième visite décennale. Les troisièmes visites des réacteurs de 1 300 MWe débuteront en 2015 avec le réacteur 2 de Paluel.

2|2|4 Autoriser les modifications apportées aux matériels et aux règles d'exploitation

En application du principe d'amélioration continue du niveau de sûreté des réacteurs, mais aussi pour améliorer les performances industrielles de son outil de production, EDF met en œuvre périodiquement des modifications portant sur les matériels et sur les règles d'exploitation. Ces modifications sont issues par exemple du traitement d'anomalies de conformité, des réexamens de sûreté ou encore de la prise en compte du retour d'expérience.

Le décret du 2 novembre 2007 a permis de clarifier les exigences relatives à la mise en place des modifications par EDF et à leur examen par l'ASN. En 2010, les déclarations de modification de matériels reçues par l'ASN ont principalement visé à l'amélioration du niveau de sûreté des réacteurs et à la résorption d'écarts de conformité.

Les modifications documentaires sont également soumises à une déclaration préalable auprès de l'ASN au titre de l'article 26 du décret précité lorsqu'elles concernent les chapitres III, VI, IX ou X des règles générales d'exploitation, présentés au point 1|2|2. Les principales modifications documentaires traitées sont présentées aux points 3|1|1, 3|1|2 et 3|2|4.

2|3 S'assurer de la prise en compte des phénomènes de vieillissement des centrales nucléaires

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 d'exploitation des installations.

2|3|1 L'âge du parc électronucléaire français

Les centrales nucléaires actuellement en exploitation 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, ont été mis en service entre 1979 et 1990 et treize réacteurs, représentant 10 000 MWe supplémentaires, entre 1990 et 2000. En décembre 2010, la moyenne d'âge des réacteurs, calculée à partir des dates de première divergence des réacteurs, se répartit comme suit :
– 29 ans pour les trente-quatre réacteurs de 900 MWe ;
– 23 ans pour les vingt réacteurs de 1 300 MWe ;
– 13 ans pour les quatre réacteurs de 1 450 MWe.

2|3|2 Les principaux facteurs de vieillissement

Pour appréhender le vieillissement d'une centrale nucléaire, au-delà du simple délai écoulé depuis sa mise en service, un certain nombre de facteurs doivent être mis en perspective.

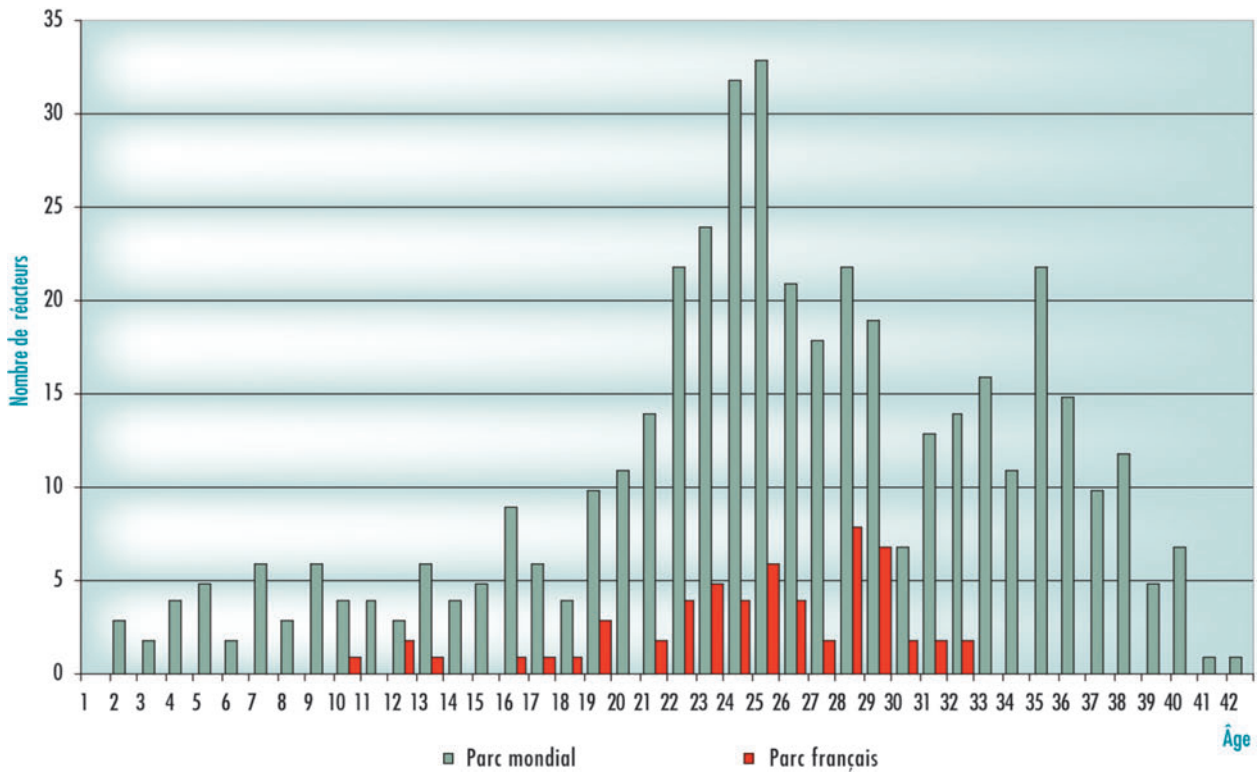
La durée de vie des matériels non remplaçables

La conception de certains éléments des réacteurs a été établie sur la base d'une durée d'exploitation prédéfinie en raison des coûts de remplacement et plus encore de la radioprotection des travailleurs qui seraient amenés à intervenir. Ces matériels font l'objet d'une surveillance étroite permettant de s'assurer que leur vitesse de vieillissement est bien conforme à celle anticipée. C'est notamment le cas de la cuve, dimensionnée pour résister pendant au moins 40 ans (soit l'équivalent de 32 ans de fonctionnement continu à pleine puissance). Le principal mode de vieillissement de la cuve est l'irradiation, qui modifie les propriétés mécaniques de l'acier dont elle est constituée. L'exploitant doit donc mettre en place des mesures visant à prévoir l'évolution des propriétés de la cuve et à démontrer que, malgré ces évolutions, l'équipement est à même de résister à l'ensemble des situations de fonctionnement normal ou dégradé qu'il pourrait rencontrer, en prenant en compte les marges de sécurité fixées par la réglementation. La cuve fait ainsi l'objet d'une surveillance par « échantillons témoins » de métal prélevés et expertisés à intervalles réguliers (voir point 3|4|3).

Les dégradations des matériels remplaçables

Le vieillissement des matériels résulte de phénomènes tels que l'usure des pièces mécaniques, le durcissement et la fissuration des polymères, la corrosion des métaux… Les matériels doivent faire l'objet d'une attention particulière lors de leur conception et de leur fabrication (en particulier le choix des matériaux), d'un programme de surveillance et de maintenance préventive et de réparations ou de remplacement en cas de

Graphique 1 : distribution par âge des réacteurs en exploitation dans le monde en 2009 (Source AIEA, mars 2009 et CEA, Elecnuc édition 2008)



besoin. Il faut également démontrer la faisabilité de leur remplacement éventuel.

L'obsolescence des matériels ou de leurs composants

Les équipements importants pour la sûreté ont fait l'objet d'une « qualification » qui leur permet d'être installés dans les centrales nucléaires. La disponibilité des pièces de rechange de ces équipements est fortement conditionnée par l'évolution du tissu industriel des fournisseurs. En effet, l'arrêt de la fabrication de certains composants ou la disparition de leur constructeur génère des difficultés d'approvisionnement en pièces d'origine pour certains systèmes. De nouvelles pièces de rechange doivent alors faire l'objet d'une justification de leur niveau de sûreté en préalable à leur montage. Cette justification vise à démontrer que l'équipement reste « qualifié » avec la nouvelle pièce de rechange. Compte tenu de la durée de cette procédure, une forte anticipation est requise des exploitants.

La capacité de l'installation à suivre les évolutions des exigences de sûreté

L'amélioration des connaissances et des techniques, ainsi que les évolutions du niveau d'acceptabilité du risque dans nos sociétés, sont des facteurs pouvant conduire à juger qu'une installation industrielle nécessite de lourds travaux de rénovation ou, si ceux-ci ne sont pas réalisables à un coût acceptable, une fermeture de l'installation à plus ou moins brève échéance.

2|3|3 La prise en compte par EDF du vieillissement des matériels

Cette stratégie, de type « défense en profondeur », s'appuie sur trois lignes de défense.

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 examens de conformité (voir point 2|2|1) ou encore l'examen du retour d'expérience (voir point 2|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.

2|3|4 L'examen de la poursuite d'exploitation

Sur le plan strictement réglementaire, il n'y a pas en France de limitation dans le temps à l'autorisation d'exploiter une centrale nucléaire. En contrepartie, l'article 29 de la loi TSN dispose que l'exploitant procède à un réexamen de sûreté de son installation tous les dix ans. Ce réexamen, qui vise en premier lieu à augmenter le niveau de sûreté de l'installation, est aussi l'occasion de réaliser un examen approfondi des effets du vieillissement sur les matériels (voir point 2|2|3).

Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe

Dans le cadre de la préparation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé à EDF de présenter, pour chacun des réacteurs concernés, un point précis de l'état du vieillissement et de lui démontrer la possibilité d'en continuer l'exploitation au-delà de trente ans dans des conditions satisfaisantes de sûreté. EDF a élaboré un programme de travail relatif à la gestion du vieillissement des réacteurs de 900 MWe. En juillet 2009, l'ASN a pris position sur les aspects génériques de la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 900 MWe jusqu'à 40 ans après leur première divergence. L'ASN n'a pas identifié d'éléments mettant en cause la capacité d'EDF à maîtriser la sûreté des réacteurs de 900 MWe dans cette période. 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. Toutefois, cette appréciation générique ne tient pas compte d'éventuelles spécificités de réacteurs. Aussi, l'ASN se prononcera ultérieurement sur l'aptitude individuelle de chaque réacteur à la poursuite d'exploitation, 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. Ainsi, l'ASN s'est prononcée le 4 novembre 2010 sur la conformité du réacteur 1 de la centrale nucléaire du Tricastin aux exigences de sûreté applicables, et les conditions pour sa poursuite d'exploitation pour une période allant jusqu'à 40 ans, à l'issue de sa troisième visite décennale. À titre d'exemple, EDF a mis en œuvre des modifications de conception de ce réacteur afin de réduire les risques de rejet dans l'environnement en cas de vidange rapide de la piscine de désactivation où sont entreposés les assemblages de combustible usagés avant leur évacuation. Ces modifications ont porté en particulier sur le système de mesure du niveau d'eau de la piscine de désactivation et sur l'automate de gestion des pompes de refroidissement.

Le réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe

L'ASN s'est prononcée favorablement en 2006, à l'issue de leur réexamen de sûreté, sur la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 1 300 MWe jusqu'à leur troisième visite décennale. Les améliorations découlant de ce réexamen de sûreté seront intégrées d'ici 2014. En 2010, les réacteurs de Belleville 1 et de Nogent 2 ont intégré les améliorations issues du réexamen de sûreté dans le cadre de leur deuxième visite décennale.

Le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe

L'ASN a défini en 2010 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 l'orientation du premier réexamen de sûreté pour les réacteurs de 1 450 MWe, qui concerne en particulier les études probabilistes de sûreté de niveau 1 et les études relatives aux agressions. En 2010, le réacteur de Chooz B1 a intégré les modifications issues du réexamen de sûreté réalisé à l'occasion de sa première visite décennale.

Les enjeux de la poursuite d'exploitation des réacteurs

Dans les années à venir, les réacteurs actuels cohabiteront avec des réacteurs de type EPR ou équivalent, dont la conception vise un niveau de sûreté significativement plus élevé. La question de l'acceptation de la poursuite d'exploitation des réacteurs au-delà de 40 ans, alors qu'il existe une technologie disponible plus sûre, se pose alors. Deux objectifs s'imposent : tout d'abord, réévaluer le niveau de sûreté au regard de celui exigé actuellement pour les réacteurs de type EPR ou équivalent, en proposant de mettre en œuvre sur les réacteurs des améliorations significatives et pertinentes. D'ores et déjà, les efforts de R&D en France comme à l'étranger dégagent des pistes de réponses, et des améliorations qui limiteraient significativement les rejets en cas d'accident grave sont à l'étude. D'autre part, la conformité en tout point des réacteurs à la réglementation applicable doit être démontrée. En parallèle, le vieillissement et l'obsolescence des équipements doivent être gérés. Sur ces deux points, l'ASN attend de l'exploitant des propositions ambitieuses. Dans la perspective d'une demande de poursuite d'exploitation d'un réacteur au-delà des 40 ans, l'ASN a saisi le GPR qui se réunira fin 2011 pour définir les exigences en matière de sûreté auxquelles les réacteurs devront satisfaire au moment de leur quatrième visite décennale.

2|4 Le réacteur EPR Flamanville 3

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 d'une puissance de 1 600 MWe sur le site de Flamanville, déjà équipé de deux réacteurs d'une puissance de 1 300 MWe.



Inspection par les inspecteurs de l'ASN du chantier EPR à 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. 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 délivrance du décret d'autorisation de création (DAC) et du permis de construire, les travaux de construction du réacteur de Flamanville 3 ont débuté au mois de septembre 2007. Les premiers travaux de coulage du béton pour les bâtiments de l'îlot nucléaire ont eu lieu en décembre 2007. Depuis, les travaux de génie civil se poursuivent. La mise en place des premiers composants (réservoirs, canalisations, câbles et armoires électriques…) a débuté en 2010. 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 (cuve, pressuriseur, pompes, robinetterie, tuyauteries…) et secondaires (générateurs de vapeur, robinetterie, tuyauteries…), est en cours dans les ateliers des fabricants. Au cours de l'été 2010, EDF a annoncé qu'il prévoyait désormais la mise en service de Flamanville 3 en 2013.

2|4|1 Les étapes jusqu'à la mise en service

En application du décret 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, 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 et le plan de démantèlement 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 :
– des référentiels techniques nécessaires à la démonstration de sûreté, à la finalisation de la conception détaillée du réacteur ;
– de la conception détaillée de certains systèmes importants pour la sûreté présentée dans le rapport de sûreté ;
– de certains éléments constitutifs ou guidant la constitution du dossier de demande de mise en service.

Cette instruction anticipée est destinée à préparer l'instruction du dossier de demande de mise en service. En parallèle à cette instruction technique anticipée, l'ASN assure également le contrôle de la construction de l'installation de manière à se prononcer sur la qualité de la réalisation de l'installation et son aptitude à répondre aux exigences définies.

L'examen anticipé des documents réglementaires

En 2010, l'ASN et l'IRSN ont poursuivi les instructions engagées en 2009 essentiellement sur les futures règles générales



Vue du coffrage béton des piscines de combustible de l'EPR – Août 2010



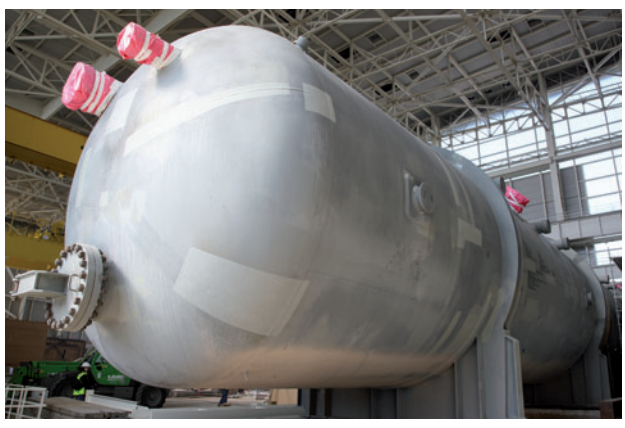
Vue générale du chantier EPR – Août 2010

d'exploitation. Ont été ainsi examinées les doctrines d'élaboration des spécifications techniques d'exploitation et des essais périodiques, les règles de conduite en cas d'incident ou d'accident, les principes d'organisation et les moyens humains et techniques prévus par EDF pour la conduite du réacteur Flamanville 3. Des instructions ont également été engagées sur la radioprotection des travailleurs et le plan d'urgence d'interne.

2|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 :
– d'inscrire le contrôle de la construction dans le nouveau cadre réglementaire fixé par la loi TSN ;
– 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 ;
– de capitaliser l'expérience acquise par chacun des acteurs au cours de la construction de ce nouveau réacteur.

Pour cela, outre ses moyens habituels de contrôle (inspections…), l'ASN a fixé pour l'application du DAC 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. Les principes et les modalités de contrôle de la construction de Flamanville 3 couvrent les étapes suivantes :



Installation du réservoir d'alimentation d'un générateur de vapeur sur le chantier EPR – Décembre 2010

– la conception détaillée dont les études définissent 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 et le montage des structures, systèmes et composants, sur le chantier ou chez les fabricants.

Ce contrôle porte en outre sur la maîtrise des risques liés aux activités de construction sur les INB voisines (réacteurs de Flamanville 1 et 2) et sur l'environnement. S'agissant d'un réacteur électronucléaire, l'ASN a également en charge 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. Les actions de l'ASN en la matière en 2010 sont décrites au point 5|1.

Le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires

Les équipements sous pression nucléaires (ESPN) sont des composants d'une installation nucléaire soumis à la pression, dont la défaillance peut donner lieu à des émissions radioactives (cuve, tuyauteries, générateurs de vapeur, …) ou à des accidents. Le contrôle de leur fabrication est encadré par l'arrêté du 12 décembre 2005 qui ajoute aux exigences réglementaires applicables à la fabrication des équipements sous pression du domaine conventionnel (décret du 13 décembre 1999) des exigences complémentaires en matière de sécurité, de qualité et de radioprotection. L'ASN considère en effet que la qualité des équipements sous pression nucléaires doit être exemplaire car elle conditionne la sûreté des installations nucléaires. Dans ce cadre, l'ASN ou des organismes de contrôle agréés par l'ASN évaluent la conformité aux exigences de la réglementation de chacun des ESPN du réacteur EPR.

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 usines des fabricants, ainsi que de leurs fournisseurs et sous-traitants. Le fabricant doit également démontrer qu'il sait maîtriser les éventuels risques d'hétérogénéité de la qualité des matériaux, liés par exemple à la complexité des opérations de fabrication.

2|4|3 Coopérer avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

Dans un contexte de relance mondiale des programmes nucléaires et de manière à partager l'expérience avec d'autres Autorités de sûreté nucléaire, l'ASN multiplie les échanges techniques autour du contrôle de l'exploitation, de la conception et de la construction 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. En 2010, l'ASN et l'IRSN ont ainsi participé à des réunions bilatérales sur ces sujets avec de nombreuses Autorités de sûreté nucléaire étrangères : Finlande, États-Unis, Suisse et Chine.

Du fait des projets de construction de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto en Finlande et de Flamanville en France, l'ASN et l'IRSN ont mis en place, depuis 2004, une coopération renforcée avec l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK) (voir encadré au point 5|1). En 2010, cette coopération renforcée s'est concrétisée par la tenue d'une réunion technique et d'une visite du chantier d'Olkiluoto 3, sur le thème du génie civil et des montages mécaniques.

Par ailleurs, des échanges réguliers entre le STUK et l'ASN ont lieu afin de partager l'expérience en matière de fabrication des équipements sous pression nucléaires.

Du fait de la construction d'installations nucléaires aux États-Unis, des échanges avec l'Autorité de sûreté américaine (NRC) ont également eu lieu en 2010 sur le thème du contrôle de la construction des installations nucléaires. Les inspecteurs de la construction de la NRC ont par exemple pu observer une inspection de l'ASN sur le chantier de construction de Flamanville 3.



Participation de l'ASN à la mission IRRS *(Integrated Regulatory Review Service)* à la NRC (Autorité de sûreté nucléaire américaine)

Vers une coopération multinationale

Certaines structures internationales, telles que l'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 a ainsi participé aux travaux suivants dans le cadre des groupes de travail créés pour la coopération internationale dans le domaine de l'évaluation de la conception des réacteurs

À NOTER EN 2010

Les fruits de la coopération renforcée entre l'ASN et le STUK

La Finlande a été le premier pays à engager la construction d'un réacteur EPR. Il a donc été naturel pour l'ASN et STUK d'initier une coopération renforcée. Cette coopération bilatérale renforcée a pour but de rendre encore plus robustes les conclusions des instructions techniques menées dans chaque pays sur des sujets identiques et de partager l'information concernant les difficultés rencontrées dans le contrôle de la conception détaillée, la construction ou la fabrication. Si les manières d'appréhender les sujets et le contrôle de la construction diffèrent parfois selon le pays, il n'en demeure pas moins que les difficultés rencontrées sont identiques, tant au niveau des études que de la construction et de la fabrication.

À cette fin, tous les six mois, une rencontre est organisée entre le STUK et l'ASN, rencontre à laquelle l'IRSN participe. Tantôt en France, tantôt en Finlande, elle s'organise en deux temps : après des discussions techniques, les « visiteurs » assistent en tant qu'observateurs à une inspection menée par leurs homologues sur le chantier de la construction.

Cette rencontre est également l'occasion de bénéficier de l'expérience acquise par l'un des pays. Par exemple, pour les soudures de la peau métallique de l'enceinte, la méthode de contrôle technique demandée par le STUK est apparue pertinente à l'ASN qui a demandé à EDF de s'inspirer des pratiques finlandaises pour définir un nouveau programme de contrôle des soudures.

En complément de ces rencontres périodiques se tiennent, au cas par cas, des réunions qui se focalisent sur un sujet technique bien particulier : ce fut le cas en 2010 sur le sujet du confinement et de la qualité de fabrication de certains équipements sous pression. Ce sont ces échanges qui ont conduit les deux Autorités à la réalisation d'une inspection conjointe d'AREVA NP chez l'un de ses fournisseurs, la société FIVES NORDON à Nancy. (voir point 5|1).

Il convient enfin de souligner que cette coopération renforcée entre l'ASN et le STUK a conduit les exploitants et les fabricants à déployer des structures d'échanges pour partager leur retour d'expérience et anticiper ainsi au mieux les éventuelles difficultés.



Participation de l'ASN au *Consultancy Meeting* de l'AIEA qui s'est tenu à Vienne (Autriche) du 29 juin au 2 juillet 2010

(MDEP – *Multinational Design Evaluation Programme,* voir chapitre 7 point 2 | 4) :
– cinq réunions thématiques ont eu lieu en 2010 avec les pays membres du groupe du MDEP dédié à l'évaluation de la conception détaillée de l'EPR. L'IRSN y a participé également. Ces réunions ont concerné la radioprotection, les accidents graves, le contrôle-commande, les études probabilistes de sûreté, la modélisation des accidents et des transitoires. Le groupe plénier s'est également réuni deux fois, en mai et en novembre. Cette dernière réunion s'est tenue en Chine ;
– deux réunions ont eu lieu en 2010 du groupe du MDEP relatif aux codes techniques et standards ;
– deux réunions ont eu lieu en 2010 du groupe du MDEP relatif aux pratiques d'inspection des fournisseurs.

L'ASN a également participé à une réunion fin septembre 2010 du groupe de travail de l'association WENRA relatif aux pratiques d'inspection et aux réunions de travail des 9 et 10 novembre 2010, à l'issue desquelles les membres de WENRA ont pris position sur les objectifs de sûreté des nouveaux réacteurs nucléaires (voir chapitre 7, point 2 | 1 | 5).

Par ailleurs, au-delà de l'EPR, une base de données enregistrant les anomalies et écarts observés au cours des dernières constructions ou des constructions en cours a également été créée dans le cadre de l'AEN. Pour l'ASN, ces échanges internationaux sont un des moteurs de l'harmonisation des exigences de sûreté et des pratiques du contrôle.

2 | 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[1] (« GEN IV ») 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 *Department of Energy* des États-Unis 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 ses 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 d'incinérer du plutonium et d'en produire 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. Le déploiement industriel des réacteurs de quatrième génération est envisagé en France à l'horizon 2040-2060. 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.

Courant 2010, le CEA s'est engagé dans les études d'un prototype de réacteur à neutrons rapides à sodium (RNR-Na) – le projet ASTRID. Ce projet s'inscrit pour le CEA dans le cadre de la préparation des réacteurs de quatrième génération. Le CEA a également informé l'ASN qu'il maintenait des actions de recherche et développement sur la technologie réacteurs à neutrons rapides à gaz (RNR-G) avec en perspective le développement dans un contexte européen d'un réacteur expérimental de faible puissance (50-100 MWth) non électrogène (projet ALLEGRO). L'éventuelle mise en service de ce réacteur expérimental serait envisagée à l'horizon de 2025 – 2030.

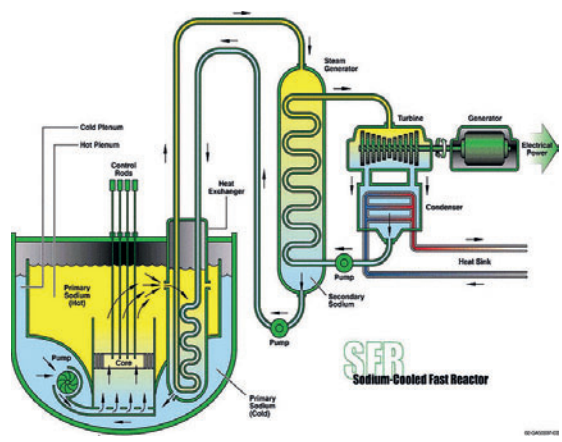


Schéma de principe d'un réacteur rapide à caloporteur sodium

1. On qualifie la « 4e génération » de réacteurs par opposition aux réacteurs immédiatement disponibles pour un renouvellement du parc dits de 3e génération (cette appellation faisant elle-même référence au fait que le parc installé constitue la seconde 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).

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 fait pour le développement d'EPR – pour se mettre en position de définir, le moment venu, les objectifs de sûreté à atteindre pour ces futurs réacteurs. Aussi, l'ASN a signifié aux acteurs français du projet, à l'occasion des rencontres qui se sont tenues en 2010, ses attentes relatives d'une part au cadre des échanges à mettre en place pour l'examen de la sûreté de ce projet et, d'autre part, aux premiers documents attendus pour engager les discussions techniques. Ces documents transmis fin 2009 et courant 2010 par les acteurs français du projet concernent :
– la justification du choix de la filière privilégiée pour un développement en France,
– le retour d'expérience national et international de la filière RNR-Na.

L'ASN envisage d'obtenir en 2011 l'avis du GPR sur ces documents. En particulier, le retour d'expérience doit permettre d'identifier des axes de recherche et développement qui mériteraient d'être suivis ou des améliorations à apporter aux installations si des réacteurs de la filière RNR-Na devaient être de nouveau exploités en France.

S'il est légitime d'attendre des améliorations de sûreté de la part des réacteurs de génération IV par rapport aux réacteurs actuels, l'ASN considère toutefois qu'il est prématuré de chercher à fixer dès aujourd'hui les objectifs de sûreté à atteindre pour des réacteurs ayant vocation à être commercialisés dans plusieurs décennies. Si les premières réflexions engagées dans ce cadre portent sur les perspectives de sûreté de la filière RNR-Na mise en avant par le CEA pour son projet de prototype industriel, l'ASN souhaite exercer en parallèle, avec l'appui de l'IRSN, une veille sur la sûreté des autres filières afin de maintenir à ce stade un débat ouvert, notamment avec ses homologues étrangères, sur les objectifs de sûreté de la prochaine génération de réacteurs industriels.

2|6 S'appuyer sur la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection

La recherche fondamentale et appliquée est l'une des clés du progrès de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à plusieurs titres :
– le développement et la validation de solutions techniques innovantes permettent l'émergence de produits ou de procédés nouveaux pour l'exploitation et la maintenance ; ces solutions remplacent des techniques ou des modes d'intervention offrant un degré de protection moindre ;
– certains travaux de recherche visent à mieux connaître les risques, notamment pour ce qui concerne les accidents graves, ce qui permet de mieux orienter les mesures de protection, voire de mettre en lumière des risques jusque-là mal évalués : c'est par exemple le cas des expériences sur le phénomène de colmatage des puisards ou des études de comportements individuels ou collectifs dans des situations de stress, permettant de mieux apprécier le rôle des facteurs organisationnels et humains ;
– la recherche permet de développer des compétences pointues dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, contribuant ainsi à la formation d'un vivier de spécialistes.

La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection nécessite fréquemment le recours à la modélisation de systèmes complexes (les installations, les phénomènes physico-chimiques mis en jeu…) : le développement de codes de calculs de plus en plus perfectionnés et faisant appel à des ressources informatiques toujours croissantes et en constante évolution doit être maîtrisé, depuis l'expression des besoins jusqu'à la validation de l'outil. L'ASN est attentive à cette phase de validation, afin que les démonstrations de l'exploitant ou l'expertise des appuis techniques soient fondées sur des méthodes ou des résultats scientifiquement éprouvés.

La connaissance des derniers résultats de la recherche et des questions qui restent encore sans réponse permet aux organismes de contrôle de mesurer le degré de réalisme de leurs demandes. Ainsi l'ASN se tient informée des travaux de recherche pour accroître la pertinence de ses demandes. Par ailleurs, la capacité des organismes de contrôle, ou des experts sur lesquels ils s'appuient, à orienter des recherches leur permet de s'interroger sur des questions de sûreté que l'on croyait résolues : c'est ainsi que l'interprétation d'expériences menées par l'IRSN a permis de réexaminer le risque de colmatage des puisards.

En outre, si cette connaissance de l'état de l'art de la recherche est importante dans le cadre des discussions internationales entre organismes de sûreté pour comparer leurs actions en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, elle est essentielle dans le cadre de la contribution de l'ASN et de l'IRSN à l'élaboration des recommandations des guides de l'AIEA.

Il importe également que les exploitants contribuent significativement à l'effort de recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection et en utilisent les résultats pour faire progresser le niveau de sûreté de leurs installations. La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection, tant sur les aspects technologiques que sur les facteurs organisationnels et humains, est alimentée par plusieurs sujets :
– les projets de nouveaux réacteurs : les travaux de recherche lancés pour le réacteur EPR et ceux associés à la conception des réacteurs de quatrième génération ont conduit au développement de solutions nouvelles, dont certaines pourront être mises en œuvre sur les réacteurs existants ;
– la volonté des industriels d'améliorer les performances de leurs installations : à titre d'exemple, le souhait d'EDF d'augmenter les performances des combustibles nucléaires a notamment conduit au lancement de travaux sur les céramiques d'oxyde d'uranium, les matériaux de gainage des assemblages de combustible et les codes de calcul. Ces travaux permettent aussi d'approfondir les connaissances et, dans certains cas, de faire progresser la sûreté, par exemple en améliorant les méthodes d'étude d'accidents ;
– la question de la durée d'exploitation des réacteurs : la volonté d'EDF de poursuivre l'exploitation des centrales nucléaires existantes est à l'origine de recherches sur le vieillissement des matériaux et l'évolution des structures et des composants, notamment le comportement des enceintes en béton ou les propriétés des aciers sous irradiation ;
– la prise en compte du retour d'expérience des événements : on peut citer à ce titre les recherches relatives aux risques d'inondation ou à la modélisation de la dérive des nappes de pétrole qui risquent d'avoir un impact sur le fonctionnement de la centrale.

Consciente des enjeux importants afférents à la connaissance de l'état de l'art en matière de recherche, l'ASN a mis en place une organisation afin d'identifier plus précisément ses besoins. L'ASN a ainsi identifié les principaux sujets d'intérêt pour lesquels l'investissement mériterait d'être renforcé.

3 LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES

3|1 L'exploitation et la conduite

3|1|1 La conduite en fonctionnement normal : veiller au respect du référentiel et autoriser les modifications documentaires

Les évolutions des spécifications techniques d'exploitation (STE)

Le chapitre III des RGE comporte les spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur (voir point 1|2|2).

EDF peut être amenée à modifier de manière pérenne les STE pour intégrer son retour d'expérience, améliorer la sûreté de ses installations, améliorer ses performances économiques ou encore intégrer les conséquences des modifications matérielles. De plus, lorsqu'EDF a besoin, dans des circonstances exceptionnelles, 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 et peut délivrer un accord, sous réserve éventuellement de la mise en œuvre de mesures complémentaires si elle estime que celles proposées par l'exploitant 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.

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.

3|1|2 Examiner les règles de conduite en cas d'incident ou d'accident

L'approche par état (APE)

En cas d'incident ou d'accident survenant sur un réacteur, les équipes disposent de documents de conduite devant leur permettre de ramener le réacteur dans un état stable et de l'y maintenir.



Inspection par l'ASN de la salle de commande lors de la visite décennale de la centrale nucléaire du Tricastin – Mai 2009

La conduite en cas d'incident ou d'accident est basée sur l'approche par état (APE). L'APE consiste à élaborer des stratégies de conduite en fonction de l'état physique identifié de la chaudière nucléaire, quels que soient les événements ayant conduit à cet état. Un diagnostic permanent permet, si l'état se dégrade, d'abandonner la procédure ou la séquence en cours et d'appliquer une procédure ou une séquence mieux adaptée. Ces documents opératoires sont élaborés à partir des règles de conduite en cas d'incident et d'accident qui constituent le chapitre VI des RGE. La mise en œuvre ou la modification de ces documents doivent être déclarées à l'ASN.

L'ASN examine les modifications de ces règles de conduite et donne notamment son accord à la mise en application des dossiers liés aux réexamens de sûreté des réacteurs. Certaines modifications des procédures APE découlent 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.

Afin de préparer l'instruction de la demande d'autorisation de mise en service du réacteur EPR de Flamanville, les principes de conduite en cas d'incident ou d'accident, qui seront déclinés dans les règles générales d'exploitation relatives à la conduite dans le cas d'un incident ou d'un accident de sûreté, sont instruites de manière anticipée.

Des inspections sur le thème de la conduite en cas d'incident ou d'accident ont lieu régulièrement. 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.

La conduite des réacteurs 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 le scénario engendré par 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, très hypothétiques, diverses mesures sont

prises pour permettre aux opérateurs, soutenus par les équipes de crise, de sauvegarder le confinement afin de minimiser les conséquences de l'accident. Les équipes de crise peuvent notamment s'appuyer sur le guide d'intervention en accident grave (GIAG).

3|2 La maintenance et les essais

3|2|1 Contrôler les pratiques de maintenance

L'ASN considère que la politique de maintenance constitue une ligne de défense essentielle pour prévenir l'apparition d'anomalies et pour maintenir la conformité d'une installation à son référentiel de sûreté. Depuis le milieu des années quatre-vingt-dix, EDF s'est engagée dans une politique de réduction des volumes de maintenance. Son objectif est de renforcer la compétitivité des réacteurs du parc nucléaire tout en maintenant le niveau de sûreté. Il s'agit essentiellement de recentrer les opérations de maintenance sur les équipements dont la défaillance présente des enjeux forts en termes de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation. Cette politique a conduit EDF à faire évoluer son organisation et à adopter de nouvelles méthodes de maintenance. EDF a développé, comme c'est déjà le cas dans l'industrie aéronautique et militaire, la méthode dite « d'optimisation de la maintenance par la fiabilité ». Cette méthode permet, à partir de l'analyse fonctionnelle d'un système donné, de définir le type de maintenance à réaliser en fonction de la contribution de ses modes de défaillance potentiels aux enjeux de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation.

Par ailleurs, tirant profit de la standardisation des réacteurs nucléaires, EDF déploie le concept de maintenance par « matériels témoins ». Cette maintenance est fondée sur la constitution de familles techniques homogènes de matériels semblables, exploités de la même manière dans toutes les centrales nucléaires du parc. Pour EDF, la sélection et le contrôle approfondi d'un nombre réduit de ces matériels, jouant alors le rôle de matériels témoins au sein de ces familles, permet dans le cas où aucune défaillance n'est détectée, d'éviter un contrôle de la totalité des matériels de la famille.

Dans ce contexte de forte évolution des méthodes et compte tenu du vieillissement des réacteurs nucléaires, l'ASN a demandé l'avis du GPR sur la politique de maintenance d'EDF et sa mise en œuvre par les sites. Une réunion du GPR a eu lieu à cet effet le 27 mars 2008. Sur la base de cet examen, l'ASN considère que les méthodes d'optimisation des programmes de maintenance des matériels importants pour la sûreté sont acceptables. Privilégiant la surveillance des matériels, elles permettent de réduire les risques liés aux interventions sur les matériels et de limiter la dose reçue par les intervenants. L'ASN a toutefois rappelé à EDF que ces méthodes peuvent conduire à ne pas détecter un défaut nouveau ou non envisagé, et a donc demandé à EDF d'accompagner leur déploiement par le maintien de visites périodiques systématiques pour certains équipements. L'ASN a également rappelé à EDF la nécessité de s'interroger sur la validité de la démarche par appareil témoins en cas de découverte d'une dégradation ou en cas d'opérations de réparations qui conduiraient à remettre en cause l'homogénéité des familles d'équipements.

L'ASN a rappelé à EDF que la mise en œuvre des méthodes d'optimisation de la maintenance pour les équipements sous pression des circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs nucléaires doit se faire dans le respect des exigences de l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation de ces circuits et donc ne concerner que des zones où aucune dégradation connue n'est redoutée. L'ASN a également strictement encadré les conditions d'utilisation d'une telle démarche en insistant notamment sur l'élargissement nécessaire des contrôles en cas de découverte d'un défaut.

En 2010, EDF a annoncé à l'ASN son intention d'évoluer dans le futur proche vers une nouvelle doctrine de maintenance, l'AP913. Cette méthodologie a été définie par *l'Institute of nuclear power operations* (INPO) avec les exploitants américains en 2001. L'ASN suivra de près la mise en place de cette nouvelle doctrine.

3|2|2 Instruire la qualification des applications scientifiques

Les applications scientifiques qui contribuent aux démonstrations de sûreté sont soumises aux exigences de l'arrêté du 10 août 1984. Parmi ces exigences figure notamment la qualification, qui consiste à s'assurer que l'application peut être utilisée en toute confiance dans un domaine donné.

En 2010, l'ASN a poursuivi l'instruction des applications qui seront utilisées pour les études relatives au réacteur EPR. En outre, l'ASN continue sa réflexion visant à définir les principes et les modalités à retenir en vue de l'examen de la qualification des codes de calculs employés dans les démonstrations de sûreté.

3|2|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 utilisation, d'une qualification prononcée par une entité dont la compétence et l'indépendance doivent être démontrées. Cette entité, la commission de qualification, est accréditée par le COFRAC depuis 2001, et doit demander le renouvellement de son accréditation avant mai 2011. Le rôle de cette commission est d'évaluer la représentativité tant des maquettes utilisées pour la démonstration que des défauts qui y sont introduits. Sur la base des résultats de la qualification, elle atteste que la méthode d'examen atteint effectivement les performances prévues. Il s'agit, selon les cas, soit de démontrer que la technique de contrôle utilisée permet de détecter une dégradation décrite dans un cahier des charges, soit d'expliciter les performances de la méthode.

Au niveau international, les exigences de qualification diffèrent sensiblement selon les pays tant dans leurs modalités qu'au niveau des contrôles concernés. Les exploitants bénéficient par ailleurs de périodes transitoires plus ou moins importantes pour la mise en œuvre de leurs programmes respectifs.

À ce jour, plus de 90 applications sont qualifiées dans le cadre des programmes d'inspection en service. De nouvelles applications



Contrôle par ultrasons d'un joint soudé

sont en cours de développement et de qualification pour répondre à de nouveaux besoins, notamment concernant le réacteur de Flamanville 3 pour lequel 41 applications doivent être qualifiées. Dans le cadre de la réduction de la dosimétrie, les applications ultrasonores ont été privilégiées par rapport aux applications radiographiques.

3|2|4 Autoriser les programmes d'essais périodiques

Afin de vérifier le bon fonctionnement des matériels importants pour la sûreté et la disponibilité des systèmes de sauvegarde qui seraient sollicités en cas d'accident, des essais sont réalisés périodiquement conformément aux programmes du chapitre IX des RGE.

L'ASN est régulièrement amenée à se prononcer sur les déclarations de modification des programmes d'essais périodiques et procède à l'instruction de la conception des essais périodiques pour l'EPR.

3|3 Le combustible

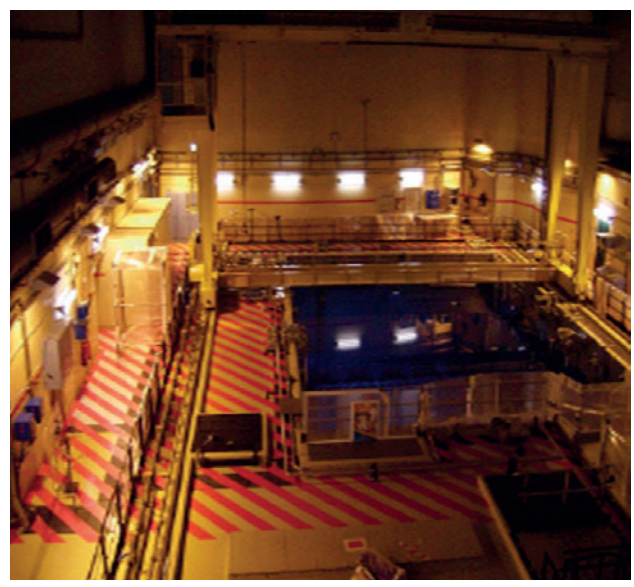
3|3|1 Encadrer les évolutions de la gestion du combustible en réacteur

Dans le but d'accroître la disponibilité et les performances des réacteurs en exploitation, EDF recherche et développe, en partenariat avec les industriels du combustible nucléaire, des améliorations à apporter aux combustibles et à leur utilisation en réacteur, dite « gestion de combustible » (sur cette notion, voir le point 1|1|2).

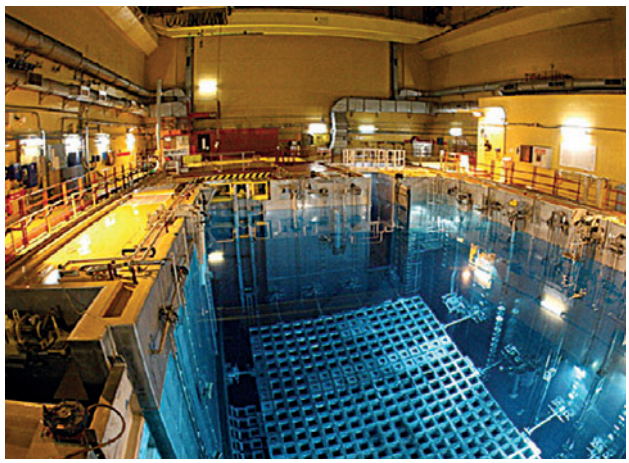
L'ASN veille à ce que chaque nouveau mode de gestion du combustible fasse l'objet d'une démonstration spécifique de la sûreté des réacteurs concernés basée sur les caractéristiques propres à la nouvelle gestion. Lorsqu'une évolution du combustible ou de son mode de gestion amène EDF à revoir une méthode 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. Depuis 2007, l'adoption d'une nouvelle gestion de combustible fait l'objet d'une décision de l'ASN comportant des prescriptions encadrant sa mise en œuvre.

3|3|2 Surveiller l'état du combustible en réacteur

Le comportement du combustible est un élément essentiel de la démonstration de sûreté du cœur en situation de fonctionnement normal ou accidentel et sa fiabilité est primordiale. Ainsi, l'étanchéité des gaines des crayons combustibles 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 ; certains défauts sont notamment apparus sur les assemblages de combustibles en alliage « M5 » (voir encadré). Si cette activité devient trop élevée, l'application des RGE conduit à l'arrêt du réacteur avant la fin de son cycle normal. L'ASN a imposé à EDF de rechercher et d'identifier les assemblages contenant des crayons non-étanches lors du déchargement du cœur et interdit leur rechargement. Ces assemblages font éventuellement l'objet d'une réparation par remplacement des crayons non-étanches avant de pouvoir être réutilisés.



Délimitation d'une zone d'exclusion des corps étrangers sur le pourtour d'une piscine d'entreposage des assemblages combustible à Paluel



Piscine de désactivation du combustible

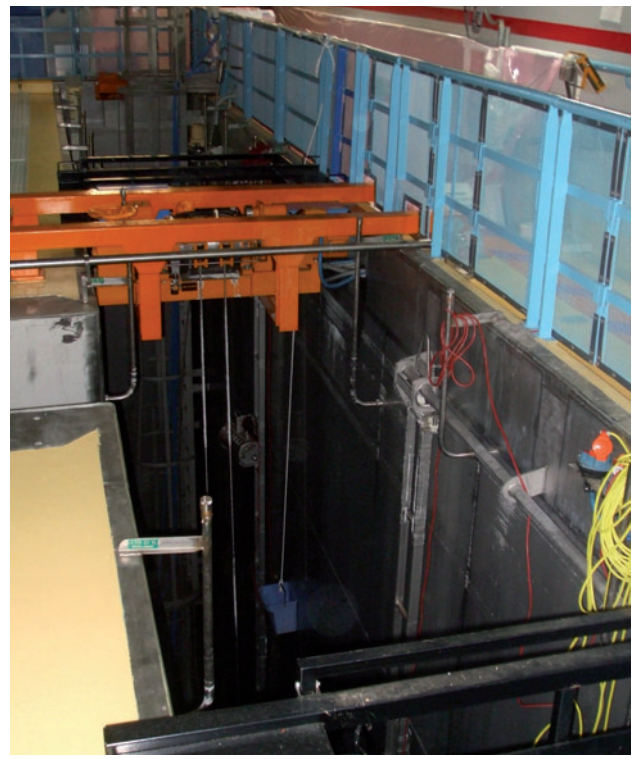
L'ASN s'assure enfin qu'EDF analyse les causes des pertes d'étanchéité observées et met notamment en œuvre des moyens d'examen des crayons non-étanches afin de déterminer l'origine des défaillances et d'y remédier au plus tôt. Les défaillances peuvent provenir soit d'inadéquation entre la conception des assemblages et les sollicitations subies, soit de la présence dans le circuit primaire de corps étrangers pouvant agresser les gaines. Les actions préventives et correctives peuvent donc impacter la conception 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 certaines participent à la démonstration de sûreté et dont le respect par EDF est vérifié par l'ASN. L'ASN effectue également des inspections afin de s'assurer qu'EDF assure une surveillance adéquate sur ses fournisseurs d'assemblages combustible pour garantir que leur conception et leur fabrication sont réalisées dans le respect des règles fixées. Enfin, l'ASN sollicite périodiquement le GPR sur les enseignements tirés du retour d'expérience d'exploitation du combustible.

3|4 Exercer un contrôle approfondi sur les circuits primaire et secondaires

Les circuits primaire et secondaires principaux (CPP et CSP) des réacteurs, regroupés sous le terme de « chaudière » et présentés au point 1|1|3, sont des appareils fondamentaux d'un réacteur. Fonctionnant à haute température et haute pression et contribuant à toutes les fonctions fondamentales de sûreté – confinement, refroidissement, contrôle de la réactivité – ils 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. La surveillance de l'exploitation de ces circuits est réglementée par l'arrêté du 10 novembre 1999, cité au chapitre 3, point 3|6.

3|4|1 Faire surveiller et contrôler les circuits

L'ASN s'assure que l'exploitant exerce une surveillance et un entretien appropriés des circuits primaire et secondaire principaux. Pour cela, l'exploitant établit des programmes de surveillance qui sont soumis à l'ASN. À la suite de l'examen de ces documents, des demandes peuvent être formulées par l'ASN. L'exploitant est tenu de les prendre en compte. En complément de ces examens documentaires, l'ASN réalise des inspections thématiques sur la 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. En complément de la surveillance exercée lors de chaque arrêt par l'exploitant sur ses circuits, l'ASN contrôle tous les dix ans, lors des requalifications périodiques, le bon état de ces appareils. La requalification périodique comporte trois phases distinctes : 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. La requalification du circuit primaire a lieu lors des visites décennales. Au cours de l'année 2010, six circuits primaires principaux ont fait l'objet d'une requalification périodique. Il s'agit des réacteurs de Belleville 1, Chinon B4, Nogent 2, Tricastin 2, Bugey 2 et Chooz B1.



Vue d'un dispositif de manutention des combustibles

3|4|2 Surveiller les zones en alliages à base de nickel

Plusieurs parties des réacteurs à eau sous pression sont fabriquées en alliage à base de nickel, par exemple les tubes et la plaque de partition des générateurs de vapeur (GV) ou les pénétrations de fond de cuve. 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 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.

À NOTER EN 2010

Les assemblages de combustible en alliage M5

Les réacteurs utilisant actuellement du combustible avec des gaines en alliage M5 sont les quatre réacteurs de 1 450 MWe, les réacteurs de 900 MWe exploités en gestion de combustible Parité MOX (uniquement pour les assemblages de combustible MOX) et trois réacteurs de 1 300 MWe.

L'acquisition du retour d'expérience et la caractérisation des défauts d'étanchéité apparus sur certains de ces assemblages ont conduit EDF à mettre en œuvre, pour les assemblages chargés à partir de 2007, des mesures d'amélioration du procédé de soudage des crayons combustibles constituant ces assemblages afin de réduire l'apparition de défauts d'étanchéité des gaines. Les assemblages chargés depuis n'ont pas présenté de défaut d'étanchéité à l'endroit des soudures faites avec ces améliorations. Cependant, d'autres pertes d'étanchéité en partie courante des gaines ont été attribuées à la présence de petits copeaux de M5 anormalement engendrés sous les ressorts des grilles des assemblages. Les premières mesures correctives concernant la fabrication des assemblages ont été prises pour limiter la création de ces copeaux. D'autres actions sont en cours de définition ou de mise en œuvre. Des défauts d'étanchéité ont à nouveau été détectés en 2009 et en 2010 dans certains réacteurs contenant des assemblages avec des gaines en matériau M5. L'ASN a demandé à EDF de ne pas poursuivre le déploiement des assemblages avec des gaines en alliage M5 sur le parc.

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. À ce jour, les examens volumiques réalisés sur les pénétrations de fond de cuve en alliage 600 n'ont mis en évidence aucune indication de type corrosion sous contrainte.

Les contrôles réalisés sur les cloisons de GV en 2010, initiés à la suite de la détection en 2004 de fissures imputées à la corrosion sous contrainte, n'ont pas mis en évidence de nouvelles indications de fissuration ni montré de variation significative des indications suivies. En outre, les GV font l'objet d'un programme de remplacement important (voir point 3|4|4).



Contrôle des tuyauteries par l'inspecteur de l'ASN lors de l'épreuve hydraulique du circuit primaire à Cattenom

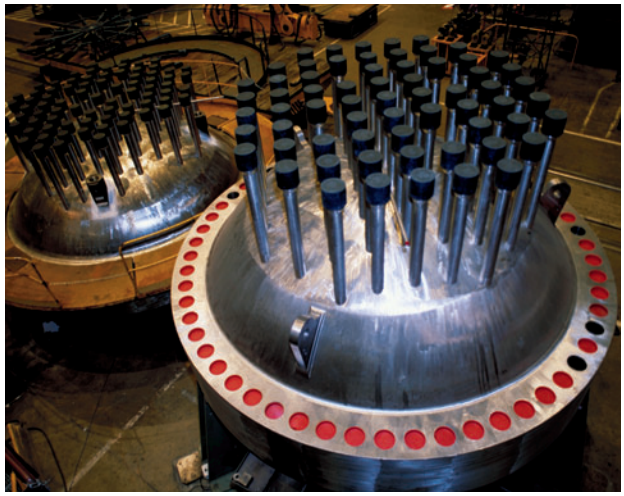
3|4|3 S'assurer de la résistance des cuves des réacteurs

La cuve est l'un des composants essentiels d'un réacteur à eau sous pression. Ce composant, d'une hauteur de 14 m et d'un diamètre de 4 m pour une épaisseur de 20 cm, contient le cœur du réacteur ainsi que son instrumentation. Entièrement remplie d'eau en fonctionnement normal, la cuve, d'une masse de 300 t, supporte une pression de 155 bar à une température de 300 °C.

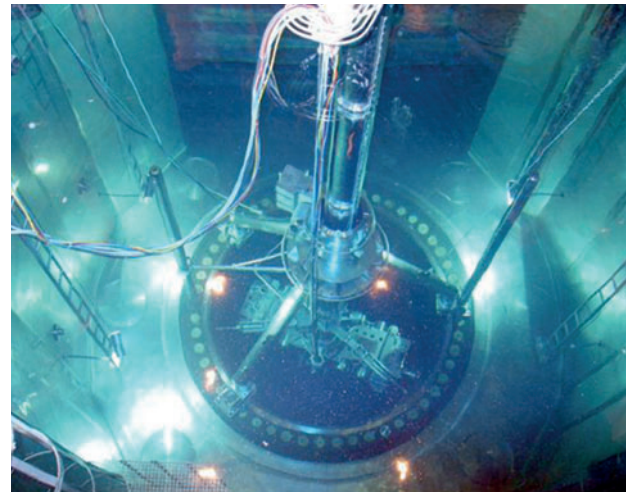
Le contrôle régulier et précis de l'état de la cuve est essentiel pour les deux raisons suivantes :
– la cuve est un composant dont le remplacement n'est pas envisagé, à la fois pour des raisons de faisabilité technique et de coût ;
– la rupture de cet équipement n'est pas prise en compte dans les études 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 d'exploitation du réacteur.

En fonctionnement normal, la cuve se dégrade lentement, sous l'effet des neutrons issus de la réaction de fission du cœur qui fragilisent le métal. 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.

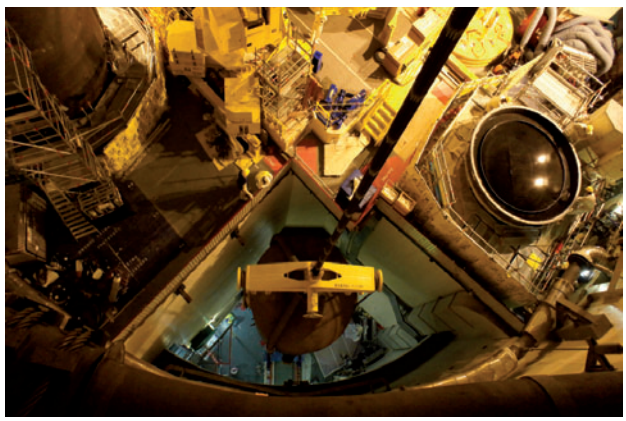
Pour se prémunir contre tout risque de rupture, les mesures suivantes ont été prises dès le démarrage des premiers réacteurs d'EDF :
– un programme de contrôle de l'irradiation : des éprouvettes réalisées dans le même métal que la cuve ont été placées à l'intérieur de celle-ci. On retire régulièrement 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 capsules, 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.



Couvercle de cuve en cours de fabrication (AREVA)



Machine d'inspection en service de la cuve en situation de contrôle



Opération de remplacement d'un générateur de vapeur au Blayais en 2009

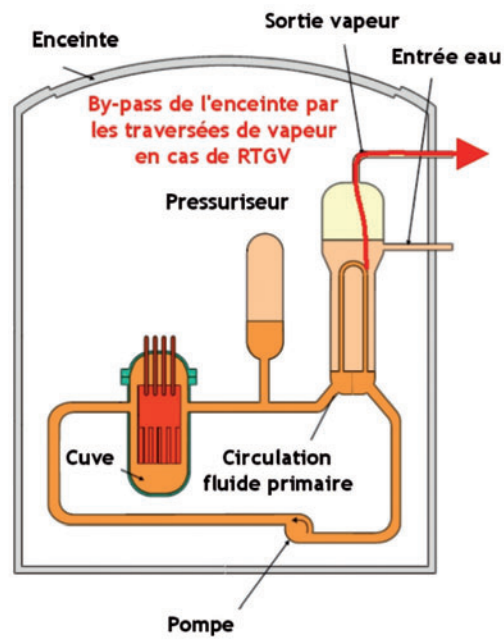
L'ASN examine régulièrement les dossiers relatifs à la tenue en service des cuves transmis par EDF afin de s'assurer que la démonstration apportée par EDF concernant la tenue en service des cuves est suffisamment conservative et respecte la réglementation. Ce dossier a été présenté au Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires en juin 2010 et a permis à l'ASN de prendre position sur les conditions d'exploitation des cuves au-delà de trente ans.

3|4|4 Surveiller la maintenance et le remplacement des générateurs de vapeur

Les générateurs de vapeur (GV) sont des échangeurs de chaleur entre l'eau du circuit primaire et l'eau du circuit secondaire.



Installation des équipements lors du nettoyage chimique des générateurs de vapeur



By-pass de l'enceinte en béton en cas d'accident de rupture de tube de GV (RTGV)

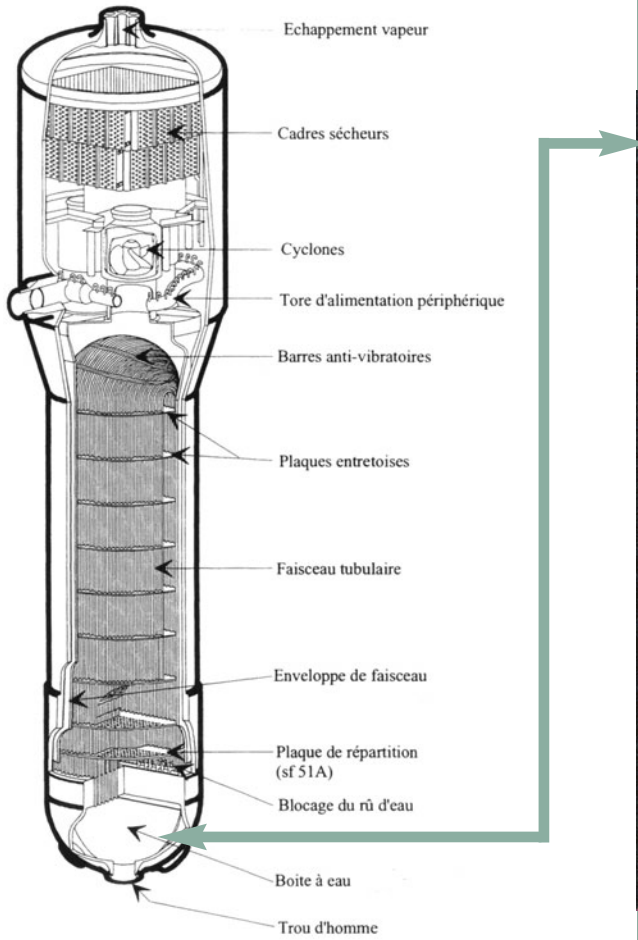
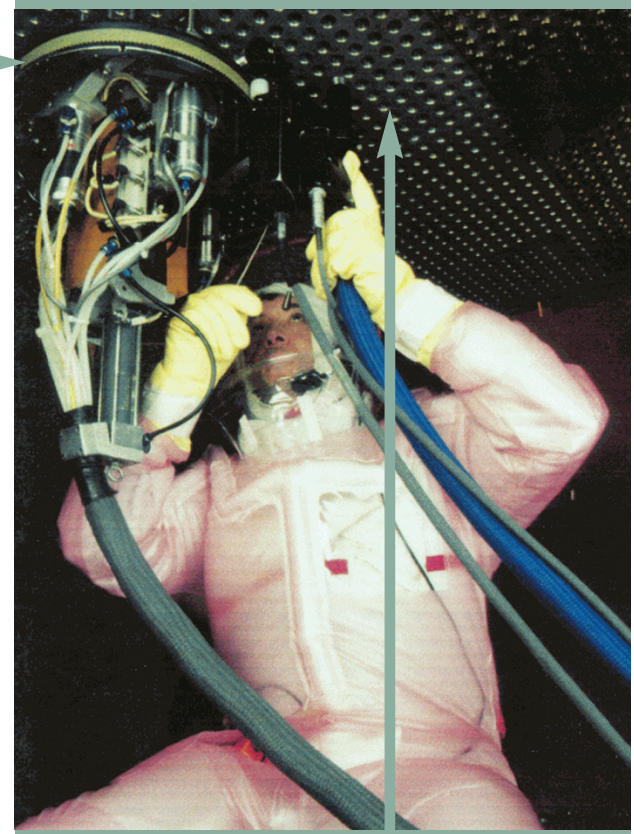


Schéma d'un générateur de vapeur et intervention de pose de bouchons dans la boîte à eau

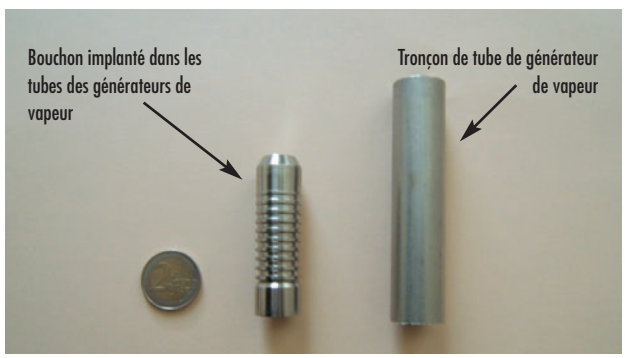
Boîte à eau :
la pose de bouchons est réalisée dans la boîte à eau, aux entrées et sorties des tubes des générateurs de vapeur.



Entrée d'un tube : en fonctionnement, l'eau sous pression circule dans ces tubes.

Leur surface d'échange est constituée d'un faisceau tubulaire, composé de 3500 à 5600 tubes, selon le modèle, qui confine l'eau du circuit primaire et permet un échange de chaleur en évitant tout contact entre les fluides primaire et secondaire.

L'intégrité du faisceau tubulaire des GV est un enjeu important pour la sûreté. En effet, une dégradation du faisceau tubulaire peut générer 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 du réacteur qui constitue la troisième barrière de confinement. Or les tubes de GV sont soumis à plusieurs phénomènes de dégradation, comme la corrosion ou les usures.



Bouchon mécanique mis en place aux extrémités des tubes des générateurs de vapeur

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.

Depuis le début des années 1990, EDF mène un programme de remplacement des GV dont les faisceaux tubulaires sont les plus dégradés. Ce programme se poursuit au rythme moyen d'un réacteur chaque année. Fin 2010, six des trente-quatre réacteurs de 900 MWe seront encore équipés de GV avec faisceaux tubulaires en alliage à base de nickel Inconel 600 non traité thermiquement (600 MA), principalement affectés de fissurations par corrosion sous contrainte (voir point 3|4|2).

3|5 Vérifier la conformité des 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 dépasser la pression atmosphérique, ce qui peut survenir dans certains types d'accident. C'est pourquoi ces essais comprennent, à la fin de la construction puis lors des visites décennales, une montée en pression de l'enceinte interne.

Les résultats des épreuves décennales, pour les enceintes des réacteurs de 900 MWe, ont montré jusqu'ici des taux de fuite conformes aux critères réglementaires. Leur vieillissement a été examiné en 2005 lors du réexamen de sûreté à trente ans afin d'évaluer l'étanchéité et la tenue mécanique pour dix années supplémentaires. Cet examen n'a pas mis en lumière de problème particulier susceptible de remettre en cause la durée d'exploitation. Lors de ce réexamen, EDF a notamment réalisé des études afin de vérifier le bon comportement du tampon d'accès des matériels du bâtiment réacteur en situation accidentelle. Les études et les modifications identifiées par EDF ont été examinées lors de la réunion du GPR du 20 novembre 2008 concernant la clôture du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteurs de 900 MWe.

Les résultats des épreuves décennales pour les enceintes des réacteurs de 1 300 MWe et de 1 450 MWe ont permis d'identifier une évolution des taux de fuite de la paroi interne de certaines de ces enceintes. Cette évolution résulte notamment des effets combinés des déformations du béton et de la perte de précontrainte de certains câbles. Bien que ces phénomènes aient été pris en compte à la conception, ils ont parfois été sous-estimés. En conséquence, en cas d'accident, certaines zones de la paroi seraient susceptibles de se fissurer, ce qui conduirait à des fuites. Pour pallier ce phénomène, EDF a mis en œuvre un programme de réparation préventive qui vise à restaurer l'étanchéité des zones les plus affectées. Ces travaux sont réalisés à chaque visite décennale. À la fin de l'année 2010, les travaux ont été réalisés sur vingt-deux réacteurs sur vingt-quatre. Tous les réacteurs concernés auront fait l'objet de travaux en 2012.



Enceinte de confinement d'un bâtiment réacteur sur la centrale nucléaire de Chooz

3|6 Appliquer la réglementation relative aux équipements sous pression

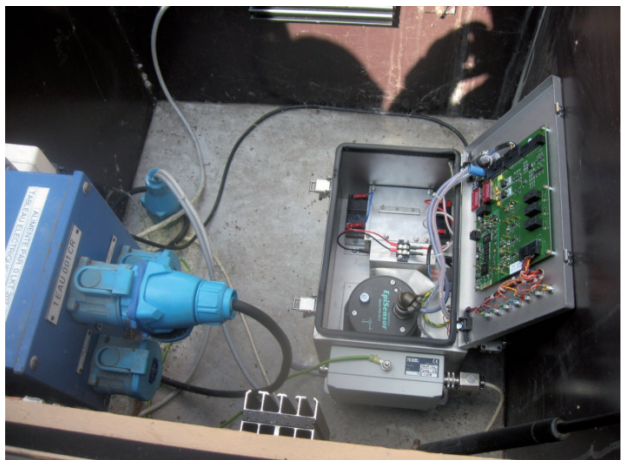
Les équipements sous pression, par l'énergie qu'ils sont susceptibles de libérer en cas de défaillance, indépendamment du caractère éventuellement dangereux du fluide qui serait alors relâché, présentent des risques qu'il convient de maîtriser.

Ces équipements (récipients, échangeurs, tuyauteries…) ne sont pas spécifiques à l'industrie nucléaire. Ils sont présents dans de nombreux secteurs tels que la chimie, le traitement du pétrole, la papeterie et l'industrie du froid. De ce fait, ils sont soumis à une réglementation établie par le ministère de l'Industrie qui impose les prescriptions en vue d'assurer leur sécurité, pour leur fabrication, d'une part, et pour leur exploitation, d'autre part.

Parmi ces équipements, ceux susceptibles d'émettre des rejets radioactifs en cas de défaillance sont appelés équipements sous pression nucléaires (ESPN) et sont réglementés par l'arrêté du 12 décembre 2005. En complément des exigences applicables aux équipements sous pression conventionnels et des textes déjà existants pour les circuits primaire et secondaires des réacteurs, cet arrêté soumet les équipements sous pression nucléaires à des exigences complémentaires de sécurité qui entrent en application le 22 janvier 2011. Dans la perspective de cette échéance, EDF a entamé l'élaboration des documents requis par cet arrêté, dont l'instruction par l'ASN a par ailleurs commencé en 2010. En particulier, les modalités de classement des équipements ont fait l'objet d'une présentation devant le Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires.

L'ASN est également chargée du contrôle de l'application de la réglementation relative à l'exploitation des équipements sous pression non nucléaires des centrales nucléaires. Ce contrôle consiste à vérifier, notamment par des actions sur site, qu'EDF applique les dispositions qui lui sont imposées. Parmi les actions réalisées en 2010 par l'ASN, figurent les audits et les visites de surveillance des services d'inspection des sites. Ces services sont chargés, sous la responsabilité des exploitants, de mettre en œuvre les actions d'inspection assurant la sécurité des équipements. Leur compétence, limitée actuellement aux équipements sous pression non nucléaires, pourra à l'avenir être étendue aux équipements sous pression nucléaires dès lors que les exigences associées à ces équipements, en particulier celles correspondant à leur rôle vis-à-vis de la sûreté, auront été correctement définies. L'ASN a réalisé en 2010 six audits de renouvellement de la reconnaissance de ces services d'inspection ainsi que l'audit initial de reconnaissance du service d'inspection de la centrale de Fessenheim.

Parmi les événements survenus en 2010 sur les équipements sous pression, hors circuit primaire et secondaires traités au point 3|4, figurent les dégradations liées aux mécanismes de



Vue d'un équipement de surveillance sismique (accéléromètre) en place dans une centrale

corrosion et d'érosion détectées sur les sécheurs surchauffeurs (GSS). Ces équipements, destinés à sécher et surchauffer la vapeur provenant des générateurs de vapeur, sont des équipements sous pression constitués d'une enceinte de plus de quatre mètres de diamètre, de vingt mètres de long et dimensionnée à la pression de 17 bar et à une température de 300 °C. De par l'énergie qu'ils contiennent, ils peuvent, en cas de défaillance, présenter des risques pour la sécurité du personnel.

Si un programme d'inspection complet et des réparations ont été et sont encore menés sur ces équipements pour les réacteurs de 1 300 MWe à la suite d'événements en 2008, d'autres dégradations sont apparues en 2010 sur les équipements équivalents des réacteurs de 900 MWe. L'exploitant a engagé un programme de contrôle et développe des solutions de réparations des zones affectées par ces dégradations. Les dégradations constatées en 2010 sur plusieurs zones du circuit secondaire ont également conduit l'ASN à se montrer particulièrement vigilante sur le respect des modalités de suivi par appareil témoin définies par EDF.

3|7 S'assurer de la protection contre les agressions

3|7|1 Prévenir les risques liés au séisme

Les bâtiments et matériels importants pour la sûreté des centrales nucléaires ont été conçus pour résister à des séismes d'intensité supérieure aux plus forts séismes jamais survenus dans la région du site. Les règles de prise en compte du risque sismique font l'objet de révisions régulières en fonction de l'avancée des connaissances et d'une application au cas par cas lors des réexamens de sûreté. Bien que la France ne présente pas un fort risque sismique, ce sujet fait ainsi l'objet d'efforts importants de la part d'EDF et d'une attention soutenue de la part de l'ASN.

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 (à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs).

La RFS V.2.g relative aux calculs sismiques des ouvrages de génie civil a été révisée et publiée en 2006, sous la forme d'un guide (guide n° 2/01 du 26 mai 2006) relatif à la prise en compte du risque sismique à la conception des ouvrages de génie civil des INB de surface (à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs). Il est le fruit de plusieurs années de travail d'experts dans le domaine du génie parasismique. Ce texte définit, pour les INB de surface, à partir des données de site, les dispositions de conception parasismique des ouvrages de génie civil ainsi que des méthodes acceptables pour :

– déterminer la réponse sismique de ces ouvrages, en considérant leur interaction avec les matériels qu'ils contiennent, et évaluer les sollicitations associées à retenir pour leur dimensionnement ;
– déterminer les mouvements sismiques à considérer pour le dimensionnement des matériels.

Les réévaluations sismiques

Dans le cadre des réexamens de sûreté en cours (voir point 2|2|3), la réévaluation sismique consiste notamment à actualiser le niveau de séisme à prendre en compte en appliquant la RFS 2001-01. Lors du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé à EDF d'étudier le dimensionnement au séisme des bâtiments électriques des réacteurs du palier CPY et d'analyser le risque d'agression des bâtiments électriques par la salle des machines. Pour les réacteurs du palier CP0, l'ASN a demandé à EDF d'étudier le dimensionnement au séisme des bâtiments de l'îlot nucléaire et des salles des machines. Les études ont conduit à définir des modifications de renforcement de matériels ou de structures, dont la mise en œuvre a débuté en 2009 à l'occasion des visites décennales du réacteur 1 du Tricastin et du réacteur 1 de Fessenheim. Les conclusions de ces études et les modifications identifiées par EDF ont été examinées lors de la réunion du GPR du 20 novembre 2008 dédiée à la clôture du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe. Pour ce qui concerne le réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe, EDF a étudié la stabilité sous séisme des salles des machines des réacteurs ainsi que la tenue du génie civil du bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegarde.

Ces études ont mis en évidence le fait 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 compléments de justification concernant la non-agression par la salle des machines du bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegarde des réacteurs du palier P'4.

Pour la préparation des prochaines réévaluations sismiques (réexamen à quarante ans pour les réacteurs de 900 MWe et à trente ans pour les réacteurs de 1300 MWe), l'ASN a constitué un groupe de travail réunissant EDF, l'IRSN et l'ASN. L'objectif de ce groupe est de déterminer les séismes de référence à prendre en compte pour ces prochaines réévaluations. Les discussions relatives aux réacteurs de 1 300 MWe se sont terminées en juin 2009. EDF a donc soumis à l'ASN une note technique proposant une mise à jour des niveaux de séisme qui seront pris en compte dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe. L'ASN fixe les objectifs de sûreté applicables aux installations

nucléaires. À ce titre, elle a pris position sur ces propositions en 2010. Par ailleurs, l'ASN participe également à un groupe de travail constitué par la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) et réunissant l'IRSN et le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). L'objectif de ce groupe de travail est de réaliser une comparaison des aléas pris en compte et du dimensionnement des constructions entre les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et les INB.

3|7|2 Élaborer les règles de prévention des inondations

À la suite de l'inondation du site du Blayais en décembre 1999, EDF avait engagé une démarche de réévaluation du risque d'inondation externe et de protection de ses centrales nucléaires contre ce risque. Cette réévaluation porte principalement sur la révision de la cote majorée de sécurité (CMS : niveau d'eau maximal pris en compte pour dimensionner les ouvrages de protection de la centrale). La CMS révisée prend en compte des causes d'inondation supplémentaires, comme les pluies de forte intensité, la rupture de capacités de stockage d'eau et la remontée de la nappe phréatique. 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.

Dans le but de statuer sur la démarche globale de prise en compte du risque d'inondation externe pour les réacteurs d'EDF, mais aussi pour les autres installations nucléaires, l'ASN a demandé l'avis du GPR et du GPU. L'ASN a suivi les recommandations du GPR et GPU et a formulé six demandes particulières concernant les risques de rupture de barrage, de circuit ou d'équipement, les risques de crue, les protections contre les pluies et la protection du site du Tricastin. À cette occasion, une difficulté a été soulevée : la sûreté de certaines installations vis-à-vis de l'inondation externe dépend largement du comportement d'ouvrages extérieurs qui n'appartiennent pas à EDF, notamment pour les centrales nucléaires de Cruas-Meysse et du Tricastin. L'évaluation de la robustesse, de la surveillance et de l'entretien de ces ouvrages nécessite de lancer des actions selon un processus de décision entre les concessionnaires des ouvrages, les autorités publiques et EDF. Dans ce contexte, l'ASN a rappelé à EDF ses responsabilités d'exploitant et lui a demandé de poursuivre les échanges entrepris avec les concessionnaires des ouvrages considérés et de la tenir informée de l'avancement de son action.

L'ASN considère que l'avancement des études et des travaux est conforme aux attentes. Pour le cas particulier de la centrale nucléaire du Tricastin, EDF a réalisé des compléments d'étude relatifs au risque de rupture de barrage, sur lesquels l'ASN a sollicité l'avis de l'IRSN. Parallèlement, un groupe de travail rassemblant des experts de l'IRSN, des représentants des exploitants et de l'ASN, a lancé la révision de la RFS I.2.e relative à la prise en compte du risque d'inondation. Le nouveau guide relatif à la protection des INB contre le risque d'inondation portera sur le choix des aléas susceptibles de conduire à une inondation du site et sur les méthodes de caractérisation de l'ensemble de ces aléas. Ce projet de guide élaboré par le groupe de travail a fait l'objet d'une consultation en 2010. Le GPR et le GPU se réuniront en 2011. L'ASN devrait diffuser ce nouveau guide en 2012. En outre, l'ASN participe à la mise à jour du guide de l'AIEA concernant le risque d'inondation externe pour les sites nucléaires. L'objectif est multiple :
– inclure le retour d'expérience ;
– inclure les études sur les changements climatiques ;
– avoir un seul guide remplaçant les différents guides AIEA sur le sujet ;
– prendre en compte de nouveaux phénomènes ;
– prendre en compte l'ensemble des installations nucléaires.

L'année 2010 a également été marquée par le déclenchement d'un plan d'urgence inondations (PUI) par la centrale nucléaire du Blayais en prévision de vents violents le 28 janvier. Le centre de crise de l'ASN a été activé pour cet événement. Le PUI a été levé quelques heures plus tard sur la base d'évolutions



Vue aérienne d'ensemble de la centrale nucléaire du Blayais, sur l'estuaire de la Gironde



Prise en compte du risque incendie ou explosion

favorables d'une part du niveau d'eau dans la Gironde et d'autre part des vitesses de vent. Le site du Blayais n'a pas été inondé.

3|7|3 Prévenir les risques liés à la canicule et à la sécheresse

La canicule observée durant l'été 2003 a eu des conséquences notables sur l'environnement des centrales nucléaires : certains cours d'eau ont connu une réduction de leur débit et un échauffement significatif. Or, cette eau constitue la source froide de certaines centrales nucléaires. Par ailleurs, la canicule a également entraîné des températures élevées dans l'air, provoquant une augmentation de température des locaux des centrales nucléaires. Au cours de cet épisode de canicule et de sécheresse, certaines limites physiques jusqu'alors retenues pour le dimensionnement des centrales nucléaires ou imposées par leurs RGE ont été atteintes. EDF a donc proposé un référentiel « grands chauds » qui examine et réévalue le fonctionnement des installations dans des conditions plus sévères que celles retenues à la conception, en prenant des hypothèses de température d'eau et d'air plus élevées. EDF a proposé une déclinaison de ce référentiel pour les réacteurs de 900 MWe, une autre pour les réacteurs de 1 450 MWe. Le référentiel des réacteurs de 1 300 MWe sera transmis en vue du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales de ces réacteurs. L'ASN a pris position en 2009 sur les référentiels pour les réacteurs de 900 MWe et de 1450 MWe. En parallèle, EDF a mis en place certaines modifications qui améliorent la capacité de refroidissement ou qui renforcent la tenue des matériels sensibles aux températures élevées.

En même temps, EDF a engagé en interne une veille climatique relative à la canicule afin d'anticiper les évolutions du climat qui pourraient remettre en cause les hypothèses retenues dans les référentiels « grands chauds ». Dans le réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 1 300 MWe, l'ASN se prononcera sur le caractère suffisant de l'organisation mise en place par EDF pour observer les tendances climatiques et s'assurer de la validité des hypothèses retenues dans ses référentiels.

L'ASN participe au processus national de veille relatif à la canicule. Sur cette question, l'ASN a mis en place un processus de décision en cas de canicule.

3|7|4 Prendre en compte le risque d'incendie

La prise en compte du risque d'incendie dans les centrales nucléaires d'EDF repose sur le principe de défense en profondeur, fondé sur les trois niveaux que sont la conception des installations, la prévention et l'action de lutte contre l'incendie.

Les règles de conception des installations doivent empêcher l'extension d'un incendie éventuel et en limiter les conséquences ; elles reposent principalement sur :
– le principe de 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 coupe-feu, clapets coupe-feu…) qui présentent une durée de résistance au feu spécifiée à la conception ;
– 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 soient les matières présentes en permanence ou de façon provisoire - restent en deçà des hypothèses retenues pour la conception des éléments de sectorisation ;
– identifier et analyser les risques d'incendie. En particulier, pour tous les travaux susceptibles d'initier un incendie, un permis de feu doit être établi et des dispositions de protection doivent être mises en œuvre.

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.

3|7|5 Contrôler la prise en compte du risque d'explosion

Parmi les accidents susceptibles de se produire dans une installation nucléaire, l'explosion représente un risque important. En effet, l'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 donc être mises en œuvre par les exploitants pour protéger les parties sensibles de l'INB contre l'explosion.

En 2005, l'ASN a demandé à EDF de mieux prendre en compte le risque d'explosion d'origine interne. L'ASN a par la suite demandé à EDF de réexaminer les dispositifs de protection associés pour les réacteurs de 900 MWe, ainsi que pour les réacteurs de 1 300 MWe et de 1 450 MWe.

L'ASN s'intéresse également aux mesures de prévention et de surveillance mises en œuvre par rapport au risque d'explosion. Elle veille ainsi à ce que :
– EDF prenne en compte dans son référentiel ce risque pour tous les gaz (et pas seulement pour l'hydrogène), pour tous les bâtiments des sites (et pas seulement ceux qui abritent le réacteur) et pour les phases d'exploitation et de maintenance ;
– la déclinaison de ce référentiel soit effective au plus tôt sur tous les sites.

Enfin, l'ASN s'assure du respect de la réglementation « atmosphères explosives » (ATEX), et a ainsi demandé à EDF de mettre en place une organisation lui permettant d'identifier les

locaux à risque, de définir le classement en zones et les modifications associées. Les inspecteurs de l'ASN vérifient l'efficacité et la pertinence de cette organisation lors de leurs inspections sur site.

3|8 Contrôler l'application du droit du travail dans les centrales nucléaires

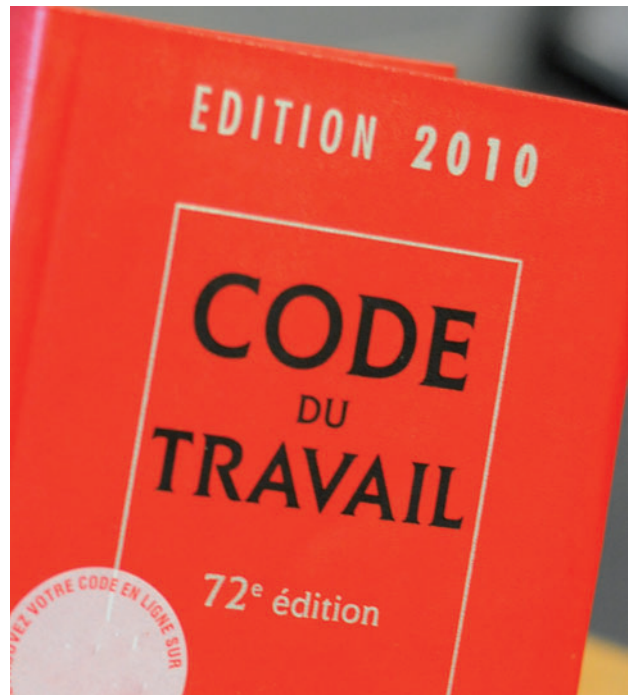
L'ASN est en charge du contrôle de la sûreté et de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires, en application de l'article 57 de la loi TSN et du code du travail (article R 8111-11). La santé, la sécurité, les conditions de travail et la qualité de l'emploi des salariés d'EDF, de ses prestataires ou sous-traitants, au même titre que la sûreté des installations, bénéficient d'un contrôle coordonné, exercé par l'ASN. Ce contrôle s'effectue lors de la construction, l'exploitation et le démantèlement des centrales nucléaires.

Les principales missions des agents de l'ASN en charge de l'inspection du travail sont de :
- faire respecter la réglementation du travail, en contrôlant qu'elle est effectivement et correctement appliquée, par tous les moyens mis à sa disposition, mais aussi en accompagnant EDF dans l'appropriation et la déclinaison des prescriptions réglementaires ;
- enquêter sur les accidents du travail et s'assurer que l'exploitant engage les actions permettant de garantir la sécurité des travailleurs ;
- prendre des décisions en matière d'organisation du travail (dérogation à la durée du travail ou repos) ou de relations professionnelles ;
- identifier et suivre dans la mesure du possible les conflits sociaux dans le cadre de sa mission de conciliation ;
- informer et conseiller les salariés et leurs représentants et les employeurs, participer aux réunions de CHSCT ;
- informer l'ASN des déficiences et abus constatés non couverts par la législation du travail et de la situation des établissements contrôlés.

Ainsi ce sont environ 20 000 salariés EDF et autant de salariés de prestataires permanents ou sur chantiers ponctuels qui relèvent, pour les 19 centrales nucléaires en exploitation, les 9 réacteurs en démantèlement et pour la centrale en construction à Flamanville, de l'Inspection du travail de l'ASN.

Au 31 décembre 2010, l'ASN dispose pour les missions d'inspection du travail de 13 inspecteurs et d'un directeur du travail placé au niveau central en position fonctionnelle d'animation et de coordination du réseau des inspecteurs du travail. Les missions d'animation sont renforcées, les méthodes harmonisées, les ressources et la veille documentaires diffusées. Enfin, les liens avec les autres activités de contrôle des centrales nucléaires se consolident pour contribuer à la vision intégrée du contrôle recherchée par l'ASN.

La coordination avec la Direction générale du travail du ministère en charge du travail s'est renforcée depuis 2009 et fait l'objet d'une convention de coopération signée début 2011.



Le contrôle de l'application de la réglementation en matière de santé et de sécurité au travail a constitué, en 2010, la principale activité de l'ASN en matière d'inspection du travail

4 LA RADIOPROTECTION ET LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

4|1 Contrôler la radioprotection des personnels

Dans le cadre des attributions de l'ASN pour le contrôle des INB prévues à l'article 4 de la loi TSN, les centrales nucléaires de production d'électricité font l'objet d'un contrôle du respect de la réglementation relative à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants. À ce titre, l'ASN s'intéresse à l'ensemble des travailleurs évoluant sur les sites, personnel EDF et prestataires, et ce, durant tout le cycle de l'installation.

4|1|1 Le contrôle de la radioprotection sur les centrales en fonctionnement

La radioprotection dans les installations en exploitation fait l'objet d'un contrôle par l'ASN selon deux axes majeurs :

– la réalisation d'inspections :
- spécifiquement sur le thème de la radioprotection, programmées une à deux fois par an et par site ;
- lors des arrêts des réacteurs ;
- à la suite d'incidents d'exposition aux rayonnements ionisants ;
- dans les services centraux en charge de la doctrine en matière de radioprotection ;

– l'instruction de dossiers relatifs à la radioprotection du personnel. Cela peut être l'instruction :
- des événements déclarés comme significatifs en matière de radioprotection ;
- de dossiers de maintenance ou de modification d'envergure nationale, avec l'appui de l'IRSN.

De plus, l'ASN expose annuellement à EDF l'évaluation qu'elle réalise sur l'état de la radioprotection dans les centrales nucléaires en exploitation. Ce bilan annuel permet de confronter l'analyse de l'ASN à celle de l'exploitant afin d'identifier des voies de progrès possibles. Enfin, des réunions périodiques sont réalisées afin de contrôler l'avancement des projets techniques ou organisationnels à l'étude ou à déployer sur le parc.

4|1|2 Les exigences de radioprotection sur les centrales en construction

Lors de l'instruction des dossiers relatifs aux nouveaux réacteurs, en particulier le réacteur EPR, l'ASN a demandé à EDF de tirer les enseignements du parc nucléaire en exploitation et des réacteurs de technologies similaires à l'étranger, en vue de réduire autant que raisonnablement possible la dose collective. À ce titre, l'ASN instruit, avec l'IRSN, les modalités de conception et de construction prises pour réduire la dose collective mais aussi les doses individuelles des travailleurs les plus exposés. De plus, l'ASN réalise des inspections sur les sites en construction en matière de radioprotection des travailleurs, notamment lors des contrôles non destructifs réalisés à l'aide de sources radioactives.

4|2 Maîtriser l'impact environnemental et sanitaire des centrales nucléaires

4|2|1 Réviser les prescriptions relatives aux rejets

La loi TSN, et en particulier son article 29, donne compétence à l'ASN pour définir les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau des INB et aux rejets de substances radioactives issues de ces mêmes installations (voir chapitre 4, point 3|3|1). En ce qui concerne les centrales nucléaires de production d'électricité, l'objectif de l'ASN est que la majorité des prescriptions existantes relatives aux rejets soit revue afin d'obtenir une plus grande harmonisation entre les différents sites. Les nouvelles prescriptions relatives aux rejets prennent désormais la forme de deux décisions :
- la première décision, soumise à homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire, fixe les limites de rejets ;
- la seconde définit les prescriptions relatives aux modalités de rejets, de prélèvements et de consommation d'eau.

À l'occasion des demandes de renouvellement ou de modification des autorisations de rejets, l'ASN applique les principes suivants :
- en ce qui concerne les rejets radioactifs, l'ASN tend à abaisser les limites réglementaires en se fondant sur le retour d'expérience des rejets réels, tout en tenant compte des aléas résultant du fonctionnement courant des réacteurs ;
- pour les substances non radioactives, l'ASN a décidé de fixer des prescriptions de rejets de 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 sensibilité aux enjeux environnementaux.

L'ASN fixe ces limites de rejets au niveau le plus bas possible, compte tenu des connaissances techniques et les conditions économiques du moment, en veillant à ce qu'elles n'entraînent pas d'impact significatif sur l'homme et sur l'environnement tout en permettant un fonctionnement normal de l'installation.



Vue aérienne de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly avec ses 4 tours aéroréfrigérantes



Ouvrages de prise d'eau et de rejets en Loire de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

Enfin, il faut noter que les avancées technologiques ont permis de faire évoluer les limites de détection et les seuils de décision, garantissant une meilleure détermination des rejets effectifs.

Les valeurs des rejets radioactifs

L'exploitant communique chaque mois à l'ASN ses résultats en matière de rejets. Ces données sont examinées régulièrement et mises en relation avec le fonctionnement des réacteurs pendant la période considérée. Les anomalies détectées font l'objet de demandes d'informations complémentaires auprès de l'exploitant.

Les résultats de 2010 pour les rejets d'effluents radioactifs sont présentés dans les graphiques 2 et 3. Le graphique 2 « rejets radioactifs liquides » présente les rejets en 2010, par paires de réacteurs, en tritium liquide et hors tritium liquide (carbone 14, iode 131, nickel 63 et autres radionucléides émetteurs β et γ). Le graphique 3 « rejets radioactifs gazeux » présente les rejets en 2010, par paires de réacteurs, en gaz (carbone 14, tritium et gaz rares) et en halogènes et aérosols (iode et autres radionucléides émetteurs β et γ). L'évaluation de l'impact radiologique de ces rejets est présentée au point 3|3|2 du chapitre 4.

4|2|2 Contrôler la gestion des déchets

La gestion des déchets radioactifs produits par les centrales nucléaires exploitées par EDF s'inscrit dans le cadre général de la gestion des déchets par toute INB, présenté dans le chapitre 16 du présent rapport. L'ASN s'assure de la cohérence entre la gestion des déchets des centrales nucléaires et celle des autres INB. Pour ce type de déchets ainsi que pour les déchets non radioactifs, l'ASN dispose du référentiel de l'étude déchets de l'exploitant, tel que demandé par la réglementation, comme décrit au chapitre 3, point 3|5|1.

Ce référentiel comprend les thèmes suivants :
– un point sur la situation existante, récapitulant les différents déchets produits et leurs quantités ;
– les modalités de gestion des déchets ;
– l'organisation relative au transport des déchets ;
– le zonage déchet ;
– l'état des solutions d'élimination existantes.

Chaque site envoie annuellement à l'ASN les détails de sa production de déchets avec les filières d'élimination choisies, une analyse des tendances en comparaison des années précédentes, un bilan traitant des écarts constatés et du fonctionnement de l'organisation du site en matière de gestion des déchets et les faits marquants survenus. Les perspectives futures sont également abordées. EDF classe actuellement ses déchets en déchets de procédés, déchets de maintenance et déchets autres, en distinguant par ailleurs les déchets issus de zones contrôlées des autres. Pour finir, des réunions régulières sont tenues entre l'exploitant et l'ASN 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 et la réglementation constituent la base utilisée par l'ASN pour contrôler la gestion des déchets d'EDF. Lors des inspections, les inspecteurs passent en revue l'organisation du site en matière de gestion des déchets, divers points comme le traitement associé aux anomalies et se rendent sur les zones d'entreposage et de traitement des déchets.

4|2|3 Renforcer la protection contre les autres risques et les nuisances

Les centrales nucléaires sont soumises à la réglementation technique générale des INB dont les grands principes sont décrits dans le chapitre 3. Néanmoins, elles sont confrontées à des problématiques très spécifiques et à fort enjeu, telles que celles relatives aux légionelles ou à l'émission de fluides frigorigènes, exposées plus en détail ci-dessous.

La maîtrise du risque microbiologique

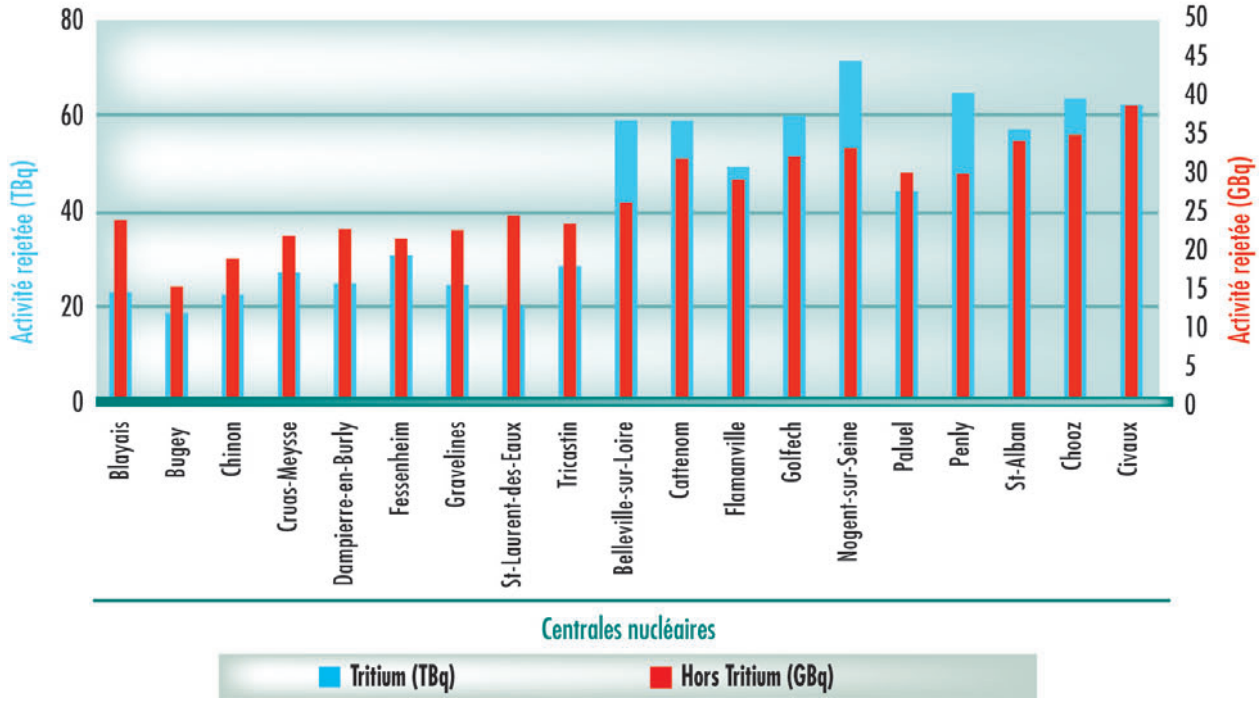
La gestion du risque bactériologique dans les centrales nucléaires représente un enjeu sanitaire en raison de la gravité des infections potentielles mais également un enjeu environnemental au regard des impacts des rejets induits par les traitements biocides.

À NOTER

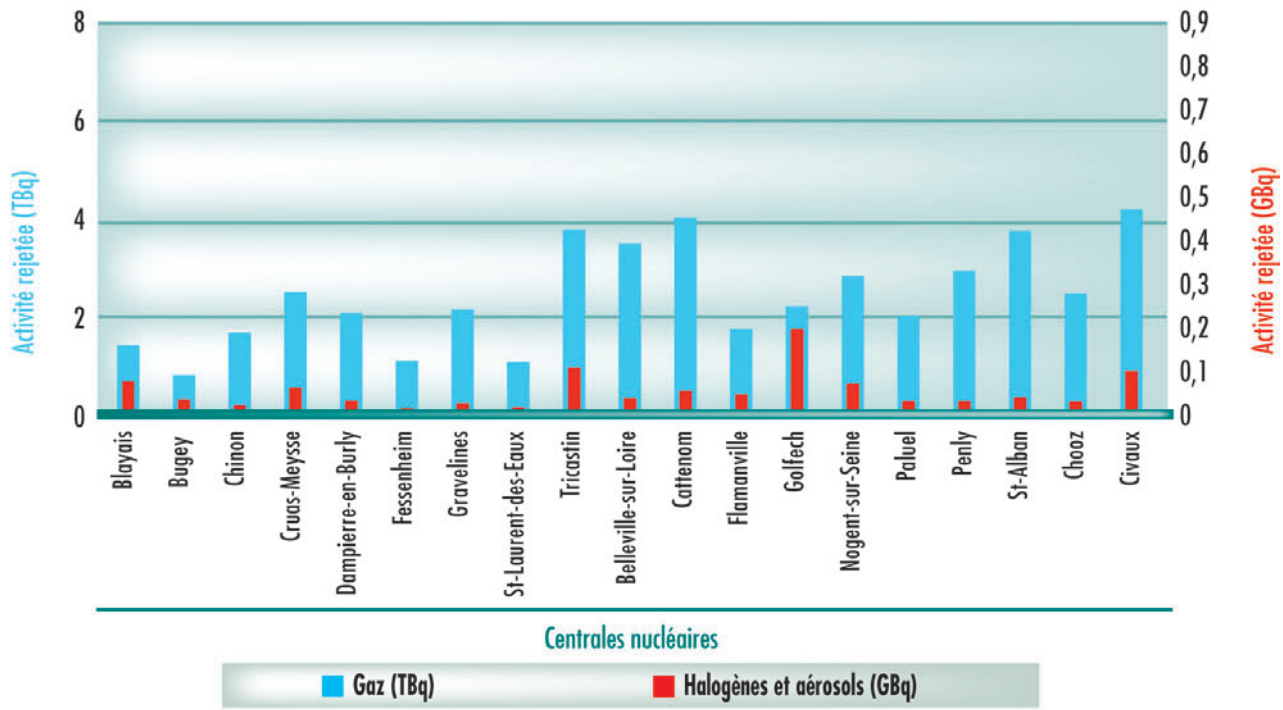
Les niveaux de concentration en légionelles dans les grandes tours de refroidissement des centrales nucléaires

Les niveaux de concentration en légionelles à ne pas dépasser dans les circuits de refroidissement des circuits secondaires sont de 5.10^6 UFC/l pour les centrales nucléaires munies d'aéroréfrigérants de grande taille (150 m de hauteur environ), et de 5.10^5 UFC/l pour la centrale nucléaire de Chinon dont les tours de refroidissement sont de taille plus modeste (28 m). Pour les circuits autres que le circuit de refroidissement des circuits secondaires (circuits de climatisation, etc.), il est demandé l'application des prescriptions en vigueur pour les ICPE.

Graphique 2 : rejets radioactifs liquides (2010)



Graphique 3 : rejets radioactifs gazeux (2010)



Pour renforcer la prévention du risque de légionellose lié au fonctionnement des tours aéroréfrigérantes (point 1 | 1 | 7), 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.

En 2008, l'ASN a saisi l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) pour mieux apprécier les risques sanitaires et environnementaux liés à cette problématique. Sur la base des avis rendus par l'AFSSET, l'ASN a demandé à EDF de définir et mettre en œuvre des dispositions préventives ou curatives pour réduire le risque lié aux micro-organismes,

tout en recherchant à minimiser les rejets chimiques induits par les traitements. Étant donné les enjeux sanitaires associés à ce dossier - puisque certains sites connaissent toujours des colonisations en légionelles dépassant parfois les 10^5 UFC/l, l'ASN suit avec attention l'état d'avancement du plan d'actions en exigeant d'EDF qu'elle explore toutes les solutions alternatives aux traitements chimiques réguliers et toutes les méthodes et techniques permettant d'atténuer l'impact de ces traitements le cas échéant. Au travers des dossiers instruits et de ses contrôles sur le terrain, l'ASN vérifie l'avancement et les résultats associés à ces actions de lutte anti-légionelles.

La réduction des émissions de substances appauvrissant la couche d'ozone

Pour répondre à des besoins industriels mais aussi tertiaires, les centrales nucléaires possèdent des groupes frigorifiques. La technologie employée dans ces groupes fait intervenir un fluide frigorigène dont la vaporisation et la condensation permet les transferts de chaleur. L'utilisation de ces fluides frigorigènes est encadrée par un certain nombre de textes réglementaires dont le règlement européen 1005/2009 entré en vigueur au 1er janvier 2010. Il vise à limiter la production, la mise sur le marché et l'utilisation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. Par ailleurs, le décret n° 2007-737 du 7 mai 2007 relatif à certains fluides frigorigènes prévoit des dispositions relatives à l'information du représentant de l'État lors de la détection de fuite ou d'opération de dégazage.

Depuis 2009, l'ASN demande à EDF de réaliser un bilan annuel et une analyse des pertes de fluides frigorigènes. L'ASN suit également avec attention l'avancement des remplacements des groupes frigorigènes qui doit se conformer au calendrier d'élimination fixé par la réglementation européenne[2].

5 L'ACTUALITÉ DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

5|1 Le contrôle de la construction en 2010 du réacteur EPR

L'examen de la conception détaillée de 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. En 2010, l'ASN et l'IRSN ont d'une part poursuivi l'instruction de la conception du système de contrôle-commande et du génie civil de l'installation, d'autre part initié l'examen de la conception détaillée de certains systèmes importants pour la sûreté du réacteur en se focalisant sur les systèmes novateurs et les systèmes intervenant dans la protection et la sauvegarde du réacteur ou dans le maintien des trois fonctions de sûreté (voir point 1).

En complément de l'examen technique d'études de conception détaillée réalisé avec l'appui de l'IRSN, l'ASN a mené en 2010 neuf inspections dans les services d'ingénierie en charge de leur réalisation et de la surveillance des fabrications chez les fournisseurs. L'ASN a ainsi contrôlé la mise en œuvre des exigences de l'arrêté du 10 août 1984 dans le système de management du projet, en particulier les exigences relatives à la gestion et la surveillance des prestataires, y compris via des inspections réalisées directement dans les ateliers des fabricants, à l'identification et à la gestion des activités concernées par la qualité, à la gestion des écarts, à la gestion du retour d'expérience et à la prise en compte des facteurs organisationnels et humains sur le chantier. L'application de ces exigences a été contrôlée à la fois au niveau des services d'ingénierie et du chantier de Flamanville 3.

Le contrôle des activités de construction sur le site de Flamanville 3

Sur le chantier de la construction, l'ASN a réalisé, avec l'appui de l'IRSN, vingt-quatre inspections en 2010. Celles-ci ont porté en particulier sur les thèmes techniques suivants :



Inspection du travail par les inspecteurs de l'ASN sur le chantier EPR

2. Le règlement n°2037/2000 modifié fixait ainsi au 1er janvier 2010, l'interdiction et la mise sur le marché des HCFC, et au 1er janvier 2015, l'interdiction de l'utilisation des HCFC recyclés pour la maintenance et l'entretien des équipements de réfrigération et de climatisation. Cette dernière échéance a été reprise par le règlement européen n°1005/2009 qui a abrogé le règlement n°2037/2000.

À NOTER EN 2010

Inspection conjointe de l'ASN et de l'Autorité finlandaise STUK d'AREVA NP

L'ASN a mené, les 29 et 30 mars 2010, avec l'Autorité finlandaise STUK, une inspection conjointe du fabricant AREVA NP chez l'un de ses fournisseurs, la société FIVES NORDON à Nancy. La lettre de suite de cette inspection est publiée sur le site Internet de l'ASN. Cette inspection avait pour objet d'examiner les actions mises en place à la suite d'écarts non documentés détectés lors de la fabrication de tuyauteries primaires destinées au réacteur EPR de Olkiluoto 3 (EPR OL3). Les inspecteurs ont formulé à AREVA NP des demandes d'actions correctives relatives à la qualité de l'analyse des risques de ce fournisseur, à la mise en œuvre d'un système d'inspection interne, à la formalisation des gestes concourant à la qualité et à la déclinaison opérationnelle des exigences relatives au système qualité et au référentiel de fabrication. Une réponse adéquate à ces demandes ayant été apportée par AREVA NP, l'ASN a autorisé la reprise des fabrications d'équipements destinés au réacteur EPR Flamanville 3 chez ce fournisseur, sous condition de la mise en œuvre temporaire d'une surveillance renforcée par AREVA NP et EDF. L'ASN a en outre demandé à AREVA NP et EDF de tirer toutes les leçons des défaillances constatées et d'accroître l'efficacité de leurs systèmes de surveillance des fournisseurs en prenant des mesures permettant de détecter les signes avant coureurs d'une baisse de la qualité des productions.

– le génie civil dont les activités relatives à la mise en place de la peau métallique de revêtement de l'enceinte interne du bâtiment réacteur ;
– les activités de montage mécanique ;
– les activités de montage des systèmes électriques ;
– les contrôles non destructifs et la radioprotection ;
– l'organisation et le management de la sûreté au sein du chantier ;
– l'impact du chantier sur la sûreté des réacteurs de Flamanville 1 et 2 ;
– l'impact environnemental du chantier de construction.

De manière plus précise, l'ASN a porté en 2010 une attention particulière sur les sujets suivants :
– mise en place du système de précontrainte de l'enceinte interne du bâtiment réacteur. À la demande de l'ASN, EDF a apporté les justificatifs démontrant l'absence d'impact sur la sûreté du réacteur d'un non-respect du positionnement de gaines de précontrainte survenu fin 2009. En juin 2010, EDF a informé l'ASN de la présence, dans le béton coulé, d'une gaine de précontrainte présentant une déformation, qui rend impossible le passage des câbles de précontrainte tels que conçus : une réparation est nécessaire ;
– mise en place de la peau métallique (liner) de l'enceinte interne du bâtiment réacteur. Depuis la fin de l'année 2008, l'ASN suit avec vigilance la qualité de réalisation de cette partie d'ouvrage. Ainsi, au début de l'année 2009, l'ASN avait demandé à EDF de mettre en place un plan d'actions afin d'améliorer la qualité de réalisation de ces soudures et, dans l'attente, de mettre en place un contrôle radiographique à 100 % des soudures. L'année 2010 a vu à deux reprises la qualité des soudures se dégrader temporairement, le temps qu'EDF mette en place des mesures correctives et préventives. L'ASN a procédé à une inspection en juillet 2010 sur ce thème et a demandé à EDF de renforcer la prise en compte des enseignements tirés des anomalies détectées en 2009 pour l'ensemble des activités de soudage du chantier ;
– méthode de traitement des reprises de bétonnage pour respecter le référentiel de la construction des ouvrages de génie civil. L'ASN a constaté, au cours de plusieurs inspections en 2009, que des reprises de bétonnage étaient d'une qualité insatisfaisante et que les méthodes de traitement utilisées pour effectuer ces reprises de bétonnage n'étaient pas celles prévues par le référentiel applicable pour la construction. L'ASN a demandé à EDF de justifier l'utilisation de méthodes différentes de celles inscrites dans ce référentiel. EDF a alors réalisé des essais afin de justifier le comportement des reprises de bétonnage réalisées selon ces méthodes alternatives. Les résultats ont été présentés fin 2010 à l'ASN et à l'IRSN ; l'ASN prendra position courant 2011 sur ces éléments ;
– événement significatif pour la sûreté du réacteur de Flamanville 2 en lien avec les activités de construction de Flamanville 3. En juin 2010, un ouvrier travaillant sur le chantier de construction de Flamanville 3 a procédé au percement partiel d'un bloc en béton contenant l'un des câbles électriques 400 kV alimentant le réacteur de Flamanville 2 : la surveillance opérée par EDF a joué son rôle dans la mesure où le percement a été stoppé avant de porter atteinte au câble. Cet événement rappelle l'importance de la maîtrise des risques engendrés par le chantier de Flamanville 3 sur les réacteurs en exploitation. L'ASN réalise périodiquement des inspections sur le chantier de Flamanville 3 et la centrale nucléaire de Flamanville en exploitation pour vérifier que les dispositions mises en place par EDF concernant ces risques respectent les prescriptions de l'ASN.

L'inspection du travail sur le chantier de la construction du réacteur Flamanville 3

L'inspection du travail est assurée par l'ASN depuis la signature du DAC. Les actions menées en 2010 ont consisté en :
– la participation à des réunions du collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail (CIESSCT) et du comité de lutte contre le travail illégal (COLTI) ;
– la réalisation de contrôles de sécurité sur le chantier ;
– la réalisation d'enquêtes sur les accidents survenus sur le chantier ;
– la réponse à des sollicitations directes de la part de salariés ;
– la réponse à des demandes concernant les plans de coordination de la prévention des risques sur les chantiers nécessitant de nombreux intervenants.

En 2010, 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 aux déclarations



Gestion de l'incendie d'un transformateur électrique sur la centrale de Paluel – Avril 2010

des travailleurs étrangers, aux durées du travail, aux risques liés à la co-activité et à la prise en compte du retour d'expérience du parc de réacteurs en exploitation lors de la conception de ce réacteur.

Le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires

Au cours de l'année 2010, l'ASN et les organismes agréés ont poursuivi l'examen des dossiers relatifs à la conception et à la fabrication des équipements des circuits primaire et secondaires du réacteur EPR qui sont pour la plupart actuellement en cours de fabrication (cuve, pompes primaires, mécanismes de commande de grappe, pressuriseur, générateurs de vapeur, ainsi qu'une partie des tuyauteries, vannes et robinets). L'ASN et les organismes agréés ont par ailleurs réalisé 776 inspections pour surveiller la fabrication de ces équipements, ce qui correspond à plus de 1 000 jours de présence dans les usines du fabricant AREVA NP, ainsi que de ses fournisseurs et de leurs sous-traitants. En fin d'année 2010, l'ASN et les organismes agréés ont surveillé par ailleurs la réalisation des épreuves de tenue à la pression qui marqueront la fin de fabrication des premiers ESPN ou composants d'ESPN destinés au réacteur EPR Flamanville 3 (corps de cuve, robinets, tuyauteries).

5 | 2 L'ASN engage la revue des options de sûreté du nouveau réacteur ATMEA 1

Plusieurs pays dans le monde envisagent la construction de nouvelles centrales nucléaires. Dans ce contexte, la société ATMEA, coentreprise formée par l'industriel français AREVA et l'industriel japonais Mitsubishi Heavy Industries (MHI), a sollicité l'ASN afin de réaliser une revue des options de sûreté d'un nouveau réacteur à eau sous pression dénommé ATMEA 1. Ce réacteur de moyenne puissance (1 100 MWe) est, selon ATMEA, destiné principalement à l'exportation. L'ASN a répondu favorablement à la demande d'ATMEA et a signé une convention qui précise cette revue. L'objectif de cette revue des options de sûreté, réalisée avec l'appui de l'IRSN, est d'évaluer si les options de sûreté d'ATMEA 1 sont conformes à la réglementation française. Initié à l'été 2010, cet examen est mené dans les mêmes conditions que pour une INB ayant vocation à être construite en France. Au cours de l'examen technique, l'ASN consultera le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR). L'ASN rendra publiques les conclusions de cet examen fin 2011. Cette revue permettra également à l'ASN d'assister, le cas échéant, les Autorités de sûreté des pays où serait construit ce réacteur.

Le ***dossier d'options de sûreté****, élaboré par un industriel permet de présenter à l'ASN les principales caractéristiques et choix de conception générale retenus en termes de sûreté. Ce dossier, établi au stade des études d'avant-projet du réacteur, présente notamment :*

- les objectifs de sûreté du réacteur ;

- l'approche de sûreté utilisée pour sa conception ;

- la description générale du réacteur, des procédés et systèmes mis en œuvre ;

- les conditions de fonctionnement envisagées ainsi que des paramètres clés de l'installation ;

- les accidents et agressions pris en compte à la conception et les méthodes de traitement de ces situations.

5 | 3 Faits marquants relatifs aux risques d'incendie et d'explosion

Les incendies de transformateurs

Deux incendies de transformateurs se sont déclarés sur des centrales en 2010. Le transformateur est situé à l'extérieur de la zone nucléaire et permet, à partir de l'énergie produite par le réacteur, d'alimenter le réseau électrique. Dans les deux cas, l'exploitant a déclenché son plan d'urgence interne (PUI) afin de mobiliser l'ensemble des ressources nécessaires à la gestion de l'événement.

Le premier incendie s'est déclaré le 8 avril 2010 sur le transformateur principal du réacteur 3 de la centrale de Paluel. Le second s'est déclaré le 25 juillet 2010 sur l'un des pôles du transformateur principal du réacteur 2 de la centrale du Tricastin.

Ces deux événements ont fait l'objet d'inspections de l'ASN. Les inspecteurs ont notamment examiné le déroulement de l'événement, les actions engagées pour l'arrêt du réacteur, ainsi que le déroulement de l'intervention de lutte contre l'incendie mené conjointement par l'équipe d'intervention du site et le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS).

Les études de risque d'incendie

Au 31 décembre 2009, l'ASN a reçu les études de risque d'incendie des 19 sites conformément aux délais fixés par l'article 11 de l'arrêté du 31 janvier 2006 modifiant l'arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques



Opération de ferraillage sur le chantier de l'EPR – Octobre 2009

externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base. En 2010, l'ASN a engagé l'instruction de ces études, en distinguant les parties des études spécifiques aux sites, de celles présentant un caractère générique sur le parc. D'ores et déjà, l'ASN a demandé à EDF des précisions sur les dispositions envisagées pour certains locaux, tels que les salles des machines ou les galeries.

5|4 Faits marquants en matière d'inspection du travail

Le renforcement du 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 2010, la principale activité de l'ASN en matière d'inspection du travail. Les centrales nucléaires présentent non seulement des risques pour les travailleurs qui sont liés au caractère nucléaire de l'activité mais aussi des risques dits « conventionnels », comme par exemple ceux liés aux installations électriques, aux équipements sous pression, aux produits chimiques utilisés, aux circuits d'hydrogène pour le risque d'explosion, aux circuits d'azote pour celui d'asphyxie, aux travaux en hauteur ou encore à la manutention de charges lourdes.

En 2010, les activités de contrôle de l'inspection du travail ont couvert les champs suivants :

– pour les risques de chutes de hauteur sur les chantiers, la limitation des travaux sur cordes (alpinistes) ;
– les enquêtes systématiques en cas d'accidents du travail graves. Dans plusieurs cas, les inspecteurs du travail ont relevé des écarts à la réglementation sur les équipements de travail et en matière d'organisation d'activités sous-traitées (plan de prévention) ; par ailleurs un cas d'accident de trajet mortel a fait l'objet d'une enquête concernant la durée du travail de la victime ; elle n'a pas mis en évidence d'écart notable ;
– le respect des dispositions du code du travail par les entreprises intervenantes sur les chantiers, notamment pour ce qui est des interventions en co-activités nécessaires au fonctionnement ou à la maintenance des centrales nucléaires ;
– les activités impliquant l'utilisation de produits chimiques cancérogènes, mutagènes ou ayant un impact sur la reproduction. EDF et ses prestataires ont été incités à prendre des mesures respectant les principes de prévention : supprimer en premier lieu le risque ou limiter l'exposition des travailleurs à ces produits et leur trouver des substituts moins dangereux ;
– la réalisation de travaux à proximité du réacteur alors que celui-ci est en fonctionnement à pleine puissance tant sur le plan de l'exposition aux rayonnements ionisants qu'à la chaleur, mais également en terme de risque psychosocial.

Par leur présence régulière aux comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT), les inspecteurs du travail suivent l'activité de ces instances et se tiennent régulièrement informés des sujets, notamment en matière d'accidents du travail et de risques psychosociaux.

Le contrôle du temps de travail

Les inspecteurs du travail de l'ASN ont effectué des contrôles sur le respect de la réglementation relative aux temps de travail, ainsi qu'aux repos journaliers et hebdomadaires spécifiquement lors des périodes d'arrêt de réacteur pour maintenance. Ils ont constaté encore en 2010 des écarts concernant le respect des durées maximales de travail quotidiennes et hebdomadaires et des temps de repos. Les infractions constatées concernent les périodes de fortes activités (maintenance en arrêt de réacteur).



Conditions de travail sur chantier et risque de chute – Octobre 2009



Surveillance par les inspecteurs de l'ASN d'une piscine d'entreposage de combustible – Novembre 2010

Autres thèmes

Les inspecteurs du travail ont été amenés à examiner des sujets soulevés par les instances représentatives du personnel notamment :
– les arbitrages concernant les mises en œuvre du droit d'alerte pour danger grave et imminent par les CHSCT ;
– la qualité des prestations de service et en particulier la prestation effectuée par des entreprises étrangères, tout en surveillant la bonne application des conventions collectives et de la notion d'autonomie du prestataire.

Les inspecteurs du travail participent également à des travaux conjoints dans le cadre des comités opérationnels de lutte contre le travail illégal (COLTI) animés par le Procureur de la République, notamment sur le chantier de l'EPR.

Les procédures pénales engagées

L'inspection du travail de l'ASN a adressé cinq procès-verbaux (PV) relevés sur sites, aux différents parquets concernés. Quatre de ces PV sont relatifs à des infractions à l'origine d'accidents du travail.

5 | 5 Faits marquants concernant la radioprotection des personnels

L'injection de Zinc

L'ASN a autorisé EDF à réaliser l'injection de zinc dans le circuit primaire sur 16 réacteurs. Ce déploiement s'inscrit dans une démarche globale de réduction de la dosimétrie collective basée sur des modifications de la chimie du fluide primaire. En effet, cette opération a été identifiée par EDF, notamment dans les pratiques d'exploitation étrangères, comme un moyen de réduire la contamination du circuit primaire due au radio-isotope du cobalt déposé sur les parois des circuits.



Contrôle du risque légionelle par des inspecteurs de l'ASN

Deux événements significatifs pour la radioprotection à la centrale nucléaire de Chinon

Le 23 avril 2010, lors d'un contrôle de propreté réalisé en fond de piscine du bâtiment combustible, un intervenant a été irradié à la main en ramassant puis en manipulant une pièce métallique activée (voir encadré point 6 | 1 | 5).

Le 4 août 2010, lors d'un contrôle de propreté réalisé dans la boîte à eau d'un générateur de vapeur, un objet générant des niveaux élevés de radiations a été ramassé par un intervenant puis manipulé successivement par trois autres afin de l'évacuer de la zone.

Ces événements ont été respectivement classés aux niveaux 2 et 1 de l'échelle INES.

À la suite de chaque événement, l'ASN a réalisé une inspection sur site : les inspecteurs ont constaté que ces irradiations accidentelles sont notamment dues à une analyse insuffisante des risques, ainsi qu'à l'absence de connaissance de la conduite à tenir en cas de présence d'objets indésirables détectés lors de contrôles de propreté.

L'instruction du dossier EPR

L'ASN poursuit l'instruction menée en vue de la mise en service du réacteur EPR de Flamanville, portant notamment sur les activités à fort enjeu radiologique ainsi que sur le concept « two room » - nouvel espace dans le bâtiment réacteur permettant d'effectuer un certain nombre d'actions de maintenance alors que le réacteur est en fonctionnement. L'instruction générale de l'EPR est présentée dans le point 2 | 4 de ce chapitre.

5 | 6 Faits marquants concernant l'impact des centrales sur l'environnement et les rejets

La révision des prescriptions de rejets

En 2010, l'ASN a achevé l'instruction des dossiers de rejets d'effluents et de prélèvements d'eau des sites de Saint-Laurent-des-Eaux et de Flamanville :
– les rejets d'effluents et les prélèvements d'eau du site de Saint-Laurent-des-Eaux sont désormais réglementés par les décisions en date du 18 mai 2010 n° 2010-DC-0182 et n° 2010-DC-0183 de l'ASN publiées au *Bulletin officiel* de l'ASN sur son site Internet.
– les rejets d'effluents et les prélèvements d'eau du site de Flamanville (deux réacteurs en exploitation et le réacteur de type EPR) sont réglementés par les décisions n° 2010-DC-0188 et n° 2010-DC-0189 en date du 7 juillet 2010 publiées au *Bulletin officiel* de l'ASN sur son site Internet.

Par ailleurs, dans le cadre de la publication du Livre Blanc du Tritium en juillet 2010 (*http://livre-blanc-tritium.asn.fr/*), l'ASN a demandé à EDF de fournir une étude critique de l'étude d'impact radiologique des rejets radioactifs sur le site de Flamanville, prenant en compte un facteur de pondération (wR) du tritium égal à deux (voir chapitre 4). L'augmentation de l'impact dosimétrique lié à un facteur de pondération égal à deux ne remet pas en cause l'ordre de grandeur des doses efficaces annuelles dues aux rejets du site de Flamanville, qui restent



Opération de remplacement d'un générateur de vapeur au Blayais en 2009

inférieures à 2 % de la limite réglementaire fixée à 1 mSv/an par le code de la santé publique pour une personne du public.

L'ASN a rappelé à EDF sa demande d'inclure cette étude critique dans les études d'impact des dossiers de rejets d'effluents et de prélèvements d'eau déposés depuis juillet 2010.

Le retour d'expérience SOCATRI

À la suite des événements survenus en juillet 2008 dans les INB exploitées respectivement par SOCATRI (au Tricastin) et par FBFC (à Romans-sur-Isère), l'ASN a demandé à EDF de vérifier l'état de l'ensemble des circuits et rétentions pouvant contenir des fluides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs et de procéder dans les meilleurs délais aux éventuelles réparations nécessaires. En réponse à cette demande, EDF a élaboré, fin 2008, un programme de vérification qui a été mis en œuvre en 2009. La conclusion de ce programme a abouti à la rédaction de synthèses par les sites et d'une synthèse nationale, en cours d'examen à l'ASN.

D'ores et déjà, l'ASN a pu constater au travers des bilans des sites et des inspections, qu'EDF a produit un travail de contrôle de ses installations significatif, et que ses services centraux ont été moteurs en terme d'exploitation et de mutualisation du retour d'expérience. L'examen des synthèses en cours a néanmoins démontré l'importance de l'exhaustivité des contrôles, en particulier si des circuits ne sont pas visitables facilement (tuyauteries enterrées, etc.).

Les actions menées en matière de lutte anti-légionelles

En 2010, EDF a présenté à l'ASN le bilan de ses actions menées en matière de lutte anti-légionelles depuis 2008. Il en ressort des progrès en termes de pilotage des installations (maîtrise du risque légionelles et de l'impact des traitements biocides mis en œuvre), ainsi que des améliorations dans la qualité de la surveillance associée. Néanmoins, l'ASN estime que d'une part les efforts entrepris par EDF pour mettre au point une solution alternative industrielle aux traitements biocides actuels doivent être poursuivis et que d'autre part, la situation de quelques sites ne disposant pas de traitements biocides reste délicate au plan sanitaire, avec des colonisations en légionelles dépassant parfois 10^5 UFC/l. Elle poursuit donc les échanges avec EDF pour approfondir ces différents axes d'amélioration.

5|7 Faits marquants relatifs aux contrôles des équipements sous pression

L'ASN juge acceptable la démonstration de tenue en service des cuves jusqu'aux quatrièmes visites décennales

La démonstration de la tenue en service des cuves des réacteurs (voir point 3|4|3) fait l'objet d'un dossier spécifique remis à jour régulièrement et examiné par l'ASN. En prévision de la prise de position sur l'exploitation de chaque réacteur de 900 MWe jusqu'à sa quatrième visite décennale (VD4), EDF a transmis un dossier de justification qui a fait l'objet d'une instruction technique par l'ASN et l'IRSN. Après avoir consulté le Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires en juin 2010, l'ASN a pris position sur le caractère suffisant de cette démonstration qui complète les dispositions prises par EDF en termes de suivi du vieillissement et de contrôle en service de la cuve.

L'ASN et l'IRSN ont examiné la démonstration de tenue en service des cuves pour s'assurer de sa conformité aux exigences réglementaires et vérifier la validité des calculs et des hypothèses utilisés. L'analyse avait pour but de s'assurer que les résultats fournis à chaque étape du calcul étaient conservatifs, et que les marges de sécurité prévues par la réglementation étaient respectées.

Les calculs réalisés par EDF ont montré le respect des critères réglementaires pendant la période décennale suivant les VD3. L'ASN a également noté qu'EDF est en mesure de mettre en place rapidement, si nécessaire, des dispositions techniques, telles que le réchauffage de l'injection de sécurité, permettant de garantir l'absence de nocivité des défauts si de nouveaux éléments venaient à remettre en cause le dossier actuel. L'ASN considère que l'aptitude au service des cuves de tous les réacteurs de 900 MWe est assurée pendant la période décennale suivant les VD3 des réacteurs. L'ASN vérifiera que les contrôles réalisés lors des visites décennales permettent de s'assurer de l'absence d'apparition de nouveaux défauts et de l'absence d'évolution des défauts déjà détectés.

L'ASN a cependant formulé plusieurs demandes visant à améliorer encore les méthodes employées, à poursuivre les études

pour confirmer les données actuelles et à corriger plusieurs éléments pour lesquels EDF n'avait pas apporté suffisamment de garanties de leur caractère conservatif.

L'arrêt du réacteur de Bugey 3 dans l'attente du remplacement de ses générateurs de vapeur

Au cours de l'arrêt pour maintenance du réacteur 3 de Bugey en avril 2009, les contrôles réalisés par EDF ont mis en évidence un nouveau type de dégradation sur un générateur de vapeur (GV). À la suite de cette découverte, EDF a mis en place un programme de contrôles et d'expertises dont les résultats ont fait l'objet d'un important travail d'instruction par l'ASN et l'IRSN.

Afin de caractériser l'état des GV de Bugey 3, EDF a mis en place un programme de contrôle de l'ensemble des tubes de ces équipements, adapté à la nature et au nombre de dégradations décelées. Ces contrôles ont été réalisés à l'aide de moyens spécialement développés à cette occasion et de procédés utilisés à l'étranger qui n'avaient pas encore été mis en œuvre sur le parc français. Ils se sont poursuivis jusqu'en septembre 2009.

Les inspections menées sur les tubes ont été complétées par l'extraction de plusieurs tubes pour expertise en laboratoire, afin de déterminer précisément la nature des défauts rencontrés et garantir la capacité des procédés de contrôle à les détecter.

Les dégradations révélées par ces expertises mettent en évidence des phénomènes de corrosion localement profonde et associée à de la fissuration. Ces dégradations sont localisées sur les tubes, au droit des plaques entretoises à passage circulaire, et ne concernent que les tubes en alliage inconel 600 MA.

Avant de prendre position sur l'absence de risque de rupture de tube de GV et l'absence de risque de fuite significative entre les circuits primaire et secondaires au cours du prochain cycle de fonctionnement du réacteur de Bugey 3, l'ASN a réalisé, avec l'IRSN, un examen des résultats des contrôles et des études réalisés par EDF et recueilli l'avis du Groupe permanent pour les équipements sous pression nucléaires, qui s'est réuni le 19 avril 2010.

S'appuyant sur ces éléments, l'ASN a considéré que les moyens de contrôle et d'expertise mis en place par EDF ont été adaptés à la caractérisation de ce nouveau type de dégradations. L'ASN a jugé cependant que les mesures initialement proposées par EDF en préalable à un éventuel redémarrage du réacteur avant remplacement des GV étaient insuffisantes et devaient être complétées, notamment par la réalisation d'une épreuve hydraulique complète du générateur de vapeur n° 1. L'épreuve hydraulique à une pression de 207 bar, supérieure à la pression maximale rencontrée en situation accidentelle, a été considérée comme le seul moyen d'apporter des garanties sur l'étanchéité des tubes.

Prenant en compte les contraintes liées à la réalisation d'une telle opération, EDF a choisi d'avancer au mois de juillet 2010 le remplacement des GV, initialement prévu en septembre 2010. L'ASN a pris acte de cette décision, qui présente un bénéfice pour la sûreté du réacteur, mais a rappelé qu'elle aurait pu être anticipée au regard du niveau important de corrosion des tubes du GV n° 1 de Bugey 3.

Parmi les autres réacteurs potentiellement concernés par ce type de dégradations, Fessenheim 2 a également présenté des dégradations atypiques et a fait l'objet d'un programme de contrôles et d'expertises complémentaires destiné à la compréhension du phénomène et à la caractérisation de l'état du faisceau tubulaire des GV. Les autres sites concernés, Blayais 2, 3, 4, Gravelines 3 et Chinon B2 ont été identifiés comme moins affectés par la corrosion.

L'ASN a demandé à EDF de procéder à des opérations de bouchage préventif sur le réacteur 2 de Fessenheim qui permettent d'apporter des garanties suffisantes sur l'aptitude au service des GV au cours des prochains cycles. Les programmes de contrôle et de maintenance des autres réacteurs concernés ont été adaptés en conséquence.

Les GV concernés par ces phénomènes seront remplacés, conformément au programme prévu par EDF, entre 2011 et 2014.

Le programme de remplacement des générateurs de vapeur

2010 aura été marquée par le remplacement des GV des réacteurs 2 et 3 de Bugey, conformément à la décision d'EDF de remplacer les GV dont le faisceau tubulaire est en alliage 600 MA. La conception des bâtiments du palier CP0 (Fessenheim et Bugey) nécessite l'introduction des GV en deux parties dans le bâtiment réacteur et la réalisation sur site du joint final d'assemblage de ces deux parties.

EDF planifie également le remplacement des GV équipés de faisceaux en alliage 600 TT qui présentent une sensibilité aux modes de dégradation par corrosion avérée mais moindre que ceux en alliage 600 MA. Les réacteurs de 1 300 MWe sont également concernés par ces opérations avec le premier remplacement planifié à Paluel à l'horizon 2015 en raison d'un taux de fissuration élevé en zone de transition de dudgeonnage. Suivront ensuite les réacteurs de Flamanville en 2017 et 2018, les autres étant programmés entre la VD3 et la VD4.

6 LES APPRÉCIATIONS

Réacteurs en exploitation

6|1 Évaluer les services centraux et les performances globales des centrales

L'appréciation générale qui suit résume de manière thématique l'évaluation par l'ASN des services centraux et des performances des centrales nucléaires du parc d'EDF en matière de sûreté, de radioprotection et d'environnement.

Cette évaluation est elle-même construite sur les résultats des contrôles réalisés par l'ASN en 2010, en particulier à travers les inspections, le suivi des arrêts de réacteur et l'analyse du traitement des événements significatifs par EDF, ainsi que sur la connaissance par les inspecteurs des sites qu'ils contrôlent. En 2010, l'ASN a réalisé 491 inspections dans les centrales nucléaires en exploitation et dans les services centraux d'EDF.

L'appréciation générale représente le point de vue de l'ASN sur l'année 2010 et contribue à orienter les actions de contrôle de l'ASN en 2011.

6|1|1 Évaluer la sûreté nucléaire

L'exploitation des réacteurs

Les documents nécessaires à l'exploitation sont, dans leur ensemble, correctement gérés, couvrent les différentes phases d'exploitation et représentent bien l'état réel de l'installation. Les écarts de déclinaison des règles d'essais périodiques sont moins nombreux que les années précédentes.

La gestion des formations et habilitations du personnel d'exploitation est satisfaisante.

L'amélioration de la rigueur de l'exploitation reste une priorité forte pour les sites et les services centraux. L'ASN estime que les efforts faits sur ce sujet depuis quelques années doivent être poursuivis.

Des efforts ont été faits en 2010 sur l'identification, la gestion et la résorption des dispositifs et moyens particuliers et des modifications temporaires présents depuis plusieurs années sur les réacteurs. Ces efforts doivent être poursuivis.

En revanche, cette année encore, la préparation des interventions d'exploitation reste un point faible. Même si l'ASN note les effets bénéfiques de la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation, elles restent encore insuffisamment utilisées, et l'encadrement des équipes de conduite ne dispose pas du temps nécessaire pour assurer correctement ses missions, notamment lors des arrêts de réacteur. De même, la surveillance de la salle de commande doit être améliorée afin de pouvoir détecter dans les plus brefs délais tout dysfonctionnement.

Les interfaces entre l'exploitation et les métiers de maintenance ou d'essai sont souvent à l'origine d'écarts, à la suite d'un défaut de communication ou d'une mauvaise compréhension. Des actions d'amélioration doivent être identifiées et mises en œuvre sur ce sujet.

Même si l'ASN a noté quelques progrès dans la gestion des consignations de matériel, de nombreux écarts ont encore été observés en 2010 dans ce domaine, ainsi qu'en matière de lignage de circuit. La rigueur et le contrôle apportés à ces opérations ne sont pas suffisants.

Enfin, l'application rigoureuse des référentiels d'exploitation et la gestion des consignes temporaires d'exploitation doivent encore être améliorées.

Les situations d'urgence

L'ASN considère qu'EDF traite de manière très satisfaisante la gestion des situations d'urgence. Les relations entre l'ASN et le niveau national d'EDF ont été renforcées ces dernières années notamment par des réunions sur le nouveau référentiel relatif aux plans d'urgence interne (PUI) d'EDF. Toutefois, l'ASN doit être mieux informée des documents, comme le référentiel des moyens de télécommunication de crise (RMTC), mis en place sur les sites par les services centraux d'EDF.

Au cours de l'année 2010, EDF a envoyé le nouveau référentiel PUI aux sites afin de recueillir leurs commentaires. Ces commentaires ont été pris en compte par le niveau national d'EDF. L'ASN a également fait parvenir aux services centraux d'EDF ses remarques qui sont en cours d'intégration par EDF.

L'organisation de crise en cas de relâchement d'ammoniac, mise en place sur les sites disposant d'une installation de traitement à la monochloramine, n'est toujours pas jugée satisfaisante par l'ASN et n'est pas opérationnelle pour la plupart des sites concernés. Ce risque devrait être intégré dans les PUI « Toxique » prévus par le nouveau référentiel.

Au travers des inspections de l'année 2010, l'ASN a noté des progrès dans le domaine de la lutte contre l'incendie qui reste toutefois encore perfectible, en particulier en ce qui concerne l'accomplissement des missions et des actions des équipes d'intervention.

Les sites se sont appliqués à mettre en œuvre une organisation conforme aux exigences de l'arrêté du 31 décembre 1999, relatives à l'organisation mise en place en matière de lutte contre l'incendie.

Des efforts restent à poursuivre vis-à-vis de la gestion de la sectorisation et de la prévention, notamment pour ce qui concerne les permis de feu et les charges calorifiques.

Les activités de maintenance

En matière de maintenance, l'ASN constate qu'EDF n'a, par le passé, pas suffisamment anticipé certaines problématiques ni le retour d'expérience internationale, ce qui la conduit aujourd'hui à devoir réaliser des opérations de maintenance correctives délicates et de grande ampleur notamment sur les générateurs de vapeur afin d'en assurer la sûreté. Le manque d'anticipation des programmes de maintenance et de remplacement des matériels, notamment sur les générateurs de vapeur,

s'est également traduit au cours des dernières années par des programmes de contrôle et d'expertise très importants. L'ASN note cependant qu'EDF intègre désormais les enseignements de ces constats en prévoyant par exemple dès à présent un programme de remplacement de ces équipements sur les réacteurs de 1 300 MWe. En ce qui concerne la mise en œuvre de la politique de maintenance sur les sites, l'ASN considère qu'EDF doit veiller à disposer des moyens humains et matériels suffisants.

En ce qui concerne la mise en œuvre des méthodes de maintenance par les sites, l'ASN considère que la situation d'EDF est perfectible, et des constats récurrents demeurent :
– le référentiel de maintenance est en évolution permanente sous diverses formes. Cette complexité renforce les retards persistants d'intégration constatés sur l'ensemble du parc et tend à disperser les exigences ;
– la qualité des analyses de risques dans la préparation des interventions de maintenance reste non satisfaisante. Elle doit être significativement améliorée par la quasi totalité des sites. La gestion des pièces de rechange doit également être améliorée ;
– enfin, la qualité de réalisation des interventions de maintenance passe également par une meilleure appréhension du facteur humain lors de la préparation de ces interventions.

La gestion de la sous-traitance

La plupart des activités de maintenance sur les sites sont confiées à des entreprises prestataires, sélectionnées sur la base d'un système de qualification et d'évaluation mis en place par EDF. L'ASN estime qu'EDF ne progresse plus dans le domaine de la surveillance des entreprises prestataires depuis 2009. En particulier, l'ASN ne constate pas d'amélioration de la surveillance sur le terrain des activités réalisées par des entreprises prestataires et considère que celle-ci doit être rapidement améliorée et renforcée. L'ASN remarque que la surveillance de la sous-traitance en cascade est inexistante ou pas assez approfondie. Dans ce sens, EDF doit vérifier l'adéquation des ressources allouées à la surveillance, en quantité et en qualité, au regard des activités sous-traitées et compte tenu des enjeux de ces activités pour la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement. Par ailleurs, l'ASN constate comme les années précédentes que les ressources matérielles mises à dispositions des prestataires sont fréquemment insuffisantes ou inadaptées, ce qui a pu dans certains cas conduire à des conditions de travail dégradées en matière de sécurité et de radioprotection. L'ASN estime nécessaire de demander à EDF d'évaluer sa politique industrielle en matière de maintenance et de recours aux entreprises prestataires pour la réaliser.

L'état des matériels

Les programmes de maintenance et de remplacement des matériels, la démarche de réexamen de sûreté ainsi que la correction des anomalies de conformité identifiées contribuent à maintenir les matériels des centrales nucléaires dans un état globalement satisfaisant.

Cependant, l'ASN estime qu'EDF doit traiter la problématique d'obsolescence qui se pose sur certains matériels. De plus, EDF doit renforcer sa gestion du maintien de qualification aux conditions accidentelles des matériels, que ce soit lors des opérations de maintenance préventive ou lors des remplacements de matériel.

Les équipements sous pression

L'ASN estime qu'EDF a progressé dans la gestion des équipements sous pression. Tous les services d'inspection du parc sont aujourd'hui reconnus. L'ASN note que de plus en plus de sites sont dans une situation jugée satisfaisante ou en progrès. L'ASN constate également que les services d'inspection reconnus (SIR) ont acquis une certaine maturité. L'ASN considère qu'EDF doit poursuivre ses efforts pour créer ces services afin qu'ils remplissent au mieux leur mission sur la base de plans d'inspections exhaustifs.

La première barrière

L'ASN considère qu'en 2010, la situation dans le domaine de la première barrière est globalement satisfaisante mais reste perfectible sur une minorité de points, notamment en ce qui concerne la prévention de sa dégradation en exploitation. Les actions de long terme engagées par EDF ne permettent pas encore de retrouver un niveau optimal de l'état de la première barrière et l'ASN constate encore en 2010 des défauts d'étanchéité d'assemblages de combustible, des détériorations de grilles d'assemblages et la présence de nombreux corps étrangers dans le circuit primaire.

Concernant les détériorations de grilles et les accrochages d'assemblages de combustible lors de leur manutention, l'ASN note la généralisation du déploiement, sur les réacteurs de 1 300 MWe et 1 450 MWe, des assemblages de combustible « à grilles améliorées », dont le retour d'expérience en 2009 et 2010 est favorable.

L'ASN juge positivement les actions menées pour prévenir les incidents d'accrochage d'assemblages de combustible survenus en 2008 et 2009 sur les sites de Tricastin et de Gravelines. Les dispositions retenues ont permis la fiabilisation des opérations de manutention des structures internes supérieures de la cuve et l'amélioration de la détection des corps étrangers dans les circuits et les assemblages de combustible.

En 2010, des défauts d'étanchéité affectant des assemblages de combustible RFA de certains réacteurs de 900 MWe, ont été associés au phénomène de fretting[3] de ces assemblages RFA 900 de conception ancienne sans grille de maintien. Les modifications de conception entreprises sur ces assemblages permettent d'envisager une disparition progressive de cette source de perte d'étanchéité dans un délai acceptable. En revanche, l'ASN considère qu'EDF doit poursuivre les différentes actions engagées relatives à l'étanchéité des assemblages de combustible M5.

De plus, l'ASN estime qu'EDF doit progresser dans l'exclusion et le traitement des corps étrangers dans les circuits. Les actions engagées depuis 2008 par EDF sont jugées satisfaisantes, mais leur déclinaison apparaît encore partielle et ces actions doivent faire l'objet d'une meilleure appropriation par les sites.

Enfin, EDF doit encore progresser dans l'application des programmes de maintenance des matériels de manutention du

3. Fretting : phénomène vibratoire de faible amplitude entre deux surfaces pouvant être la cause d'une réduction de la résistance à la fatigue des structures affectées.

combustible, qui peuvent être, en cas de dysfonctionnement, à l'origine de dégradations d'assemblages de combustible mis en cœur.

La deuxième barrière

L'ASN considère qu'EDF est toujours dans une situation perfectible pour le respect de l'intégrité de la deuxième barrière. Le cas particulier des générateurs de vapeur (GV) de Bugey 3 avec les contrôles approfondis et les expertises associées ayant finalement conduit, avant remise en service des appareils, au remplacement anticipé des générateurs de vapeur, illustre cette situation perfectible. Toutefois, l'ASN note que cette situation s'améliore avec le déploiement cette année de la stratégie d'EDF de maintien de la propreté du secondaire des GV (nettoyage chimique, passage en conditionnement à haut pH, surveillance des paramètres chimiques et mise en œuvre des opérations de nettoyages préventifs).

Les opérations de nettoyage chimique des GV ont été réalisées en 2010 sur les réacteurs de Cattenom 4 et Belleville 2. Pour ce dernier, la présence de boues dures sur la plaque à tubes et en pied de tubes (formation de gangues) avait été détectée. Une phase de désoxydation supplémentaire à haute température a été mise en œuvre pour la première fois afin d'éliminer ces boues dures.

Le nettoyage préventif des GV a été mis en œuvre pour la première fois à Gravelines 5. Il est difficile à ce jour de conclure quant à l'efficacité du procédé vis-à-vis de l'encrassement compte tenu d'un aléa survenu lors de cette opération.

Par ailleurs, deux opérations de remplacements des GV ont eu lieu cette année sur les réacteurs de Bugey 2 et Bugey 3. Ces opérations se sont déroulées de manière satisfaisante.

EDF a poursuivi le traitement des anomalies rencontrées lors de la pose de bouchons mécaniques dans les tubes des GV. L'origine majeure de ces anomalies est un manque de lubrification. EDF a donc engagé des évolutions des exigences de fabrication des bouchons.

La troisième barrière

Bien que l'état de la troisième barrière et de ses constituants est encore considéré comme perfectible en 2010, l'ASN constate une diminution du nombre d'événements relatifs au confinement par rapport à 2009. La tendance constatée en 2010 devra néanmoins être confirmée en 2011.

Les résultats des épreuves décennales des enceintes des réacteurs de 1300 et 1450 MWe réalisées en 2010 ont respecté les critères fixés dans les règles d'exploitation. Toutefois, EDF présentera à l'ASN des solutions techniques qui permettront de garantir dans le temps les performances de l'étanchéité des enceintes malgré leur vieillissement. L'analyse de ces propositions, qui débutera dès 2011, sera présentée au Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en 2012.

6|1|2 Évaluer la radioprotection

En 2010, l'ASN a mené 24 inspections spécifiques à la thématique radioprotection sur sites, ainsi que deux inspections dans les services centraux d'EDF. À ces occasions, l'ASN a constaté qu'EDF a su réagir aux constats de l'année 2009, en engageant une nouvelle dynamique autour de la démarche ALARA. Alors que la dose collective sur le parc était en hausse depuis deux ans, EDF a respecté l'objectif de dose collective qu'elle s'était fixée pour 2010 (voir graphiques 4, 5 et 6).

Au vu de ces résultats, l'ASN considère qu'il est essentiel qu'EDF maintienne, lors des futures campagnes d'arrêts de réacteur, ses efforts pour maintenir la dynamique autour de la démarche ALARA et pérennise les gains obtenus en matière de doses collectives et individuelles.

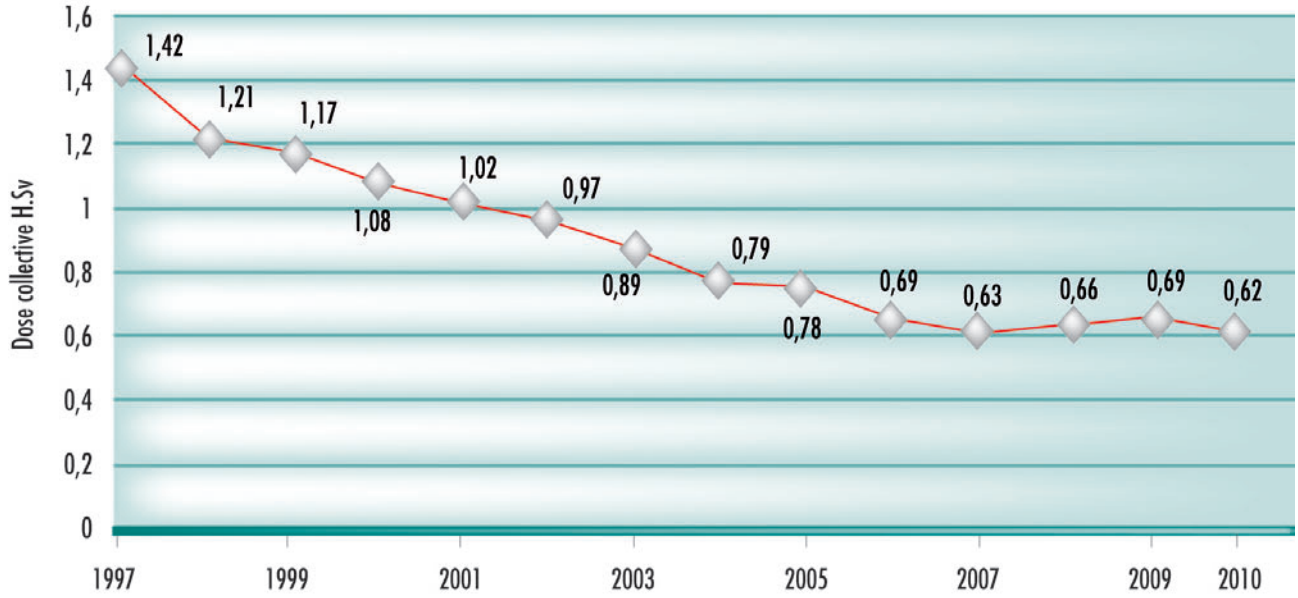
Par ailleurs, l'ASN observe que le plan d'actions mis en place par EDF visant à améliorer la radioprotection des travailleurs lors des tirs de radiographie industrielle continue à porter ses fruits.

Cependant, l'ASN constate une importante hétérogénéité sur le parc en matière de radioprotection et considère qu'EDF doit

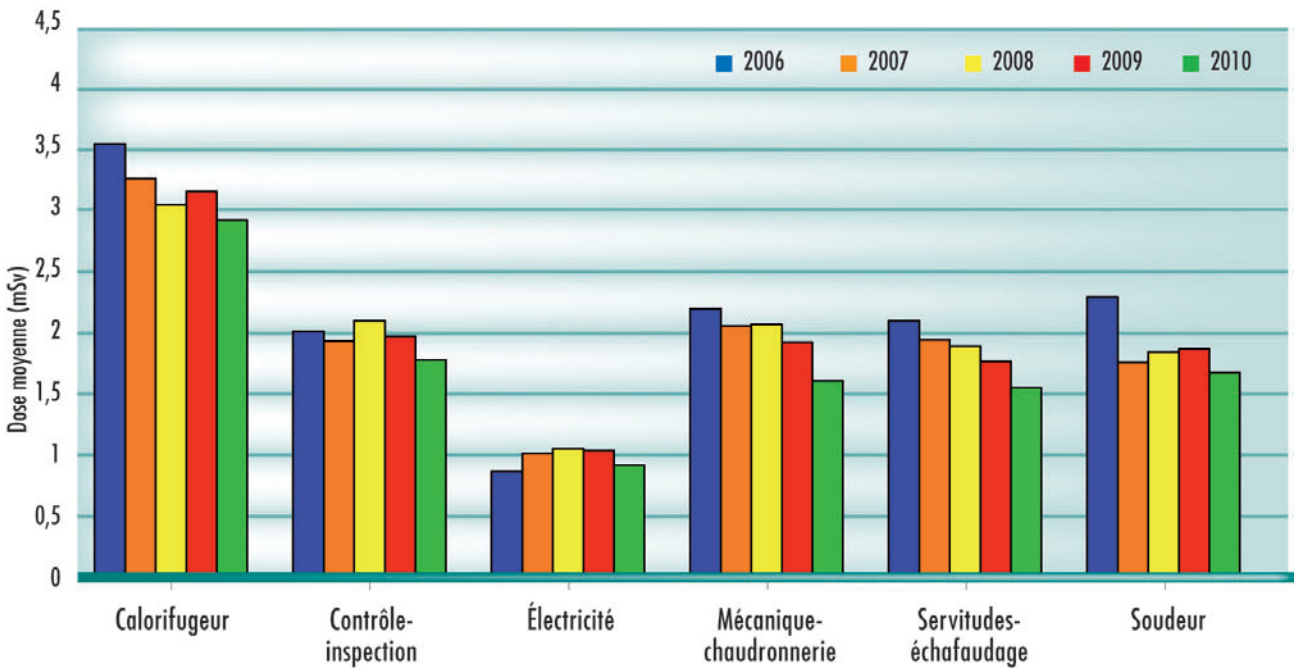
Graphique 2 : répartition de la population par plage de dose sur l'année 2010 (données EDF)



Graphique 5 : dose collective moyenne par réacteur (données EDF)



Graphique 6 : évolution de la dose individuelle moyenne en fonction des catégories de travailleurs intervenant lors de la maintenance des réacteurs (données EDF)



être vigilante à ce que tous les sites s'améliorent. De plus, les différents constats effectués par les inspecteurs de l'ASN, notamment lors des inspections réalisées à la suite des événements survenus en avril et août 2010 sur le site de Chinon, rappellent que la qualité et la prise en compte des analyses de risques et des études d'optimisation de la dose sont des éléments

fondamentaux de la démarche de prévention et qu'EDF doit encore s'améliorer sur ces aspects.

D'autre part, l'ASN considère qu'EDF doit s'améliorer dans les délais d'intégration des évolutions réglementaires dans son référentiel radioprotection.

Enfin, l'ASN estime qu'EDF doit se réinterroger sur la qualité et la répartition des missions de radioprotection des différents intervenants dans la préparation et la réalisation des chantiers, notamment au vu des conclusions des études menées sur les aspects FOH. Cette réflexion doit venir alimenter la politique d'amélioration et les objectifs d'EDF concernant la maîtrise de la contamination à la source, le partage du retour d'expérience, la surveillance de l'application des règles de radioprotection sur les chantiers et plus généralement la culture de radioprotection.

6|1|3 Évaluer les dispositions prises en matière de protection de l'environnement

Fin 2009, l'ASN a alerté EDF sur la régression observée dans le domaine de l'environnement. En 2010, l'ASN estime qu'EDF a relancé une dynamique sur cette thématique, qui n'a toutefois pas encore permis aux sites de retrouver une situation satisfaisante.

Ainsi, bien que l'organisation en matière d'environnement soit satisfaisante sur la plupart des sites, l'ASN observe encore de nombreux écarts sur l'ensemble du parc. En effet, des écarts relatifs à la conformité des installations, à la mise en œuvre d'actions correctives, à la surveillance des prestataires ont été mis en exergue cette année. En outre, plusieurs écarts dans l'application des arrêtés de rejets et de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié, ainsi que dans la gestion des déchets conventionnels ont été constatés par les inspecteurs de l'ASN.

Certains de ces écarts font l'objet de dossiers de modification des prescriptions de rejets en cours d'instruction.

Par ailleurs, l'ASN déplore encore des défauts dans la gestion des groupes frigorifiques entraînant des rejets à l'atmosphère de fluides frigorigènes.

Enfin, l'ASN regrette que, dans certaines déclarations de modifications matérielles réalisées au titre de l'article 26 du décret 2007-1557, EDF n'englobe pas suffisamment l'ensemble des intérêts protégés par la loi TSN.

En conclusion, l'ASN considère qu'EDF doit consolider et poursuivre ses efforts pour obtenir des performances environnementales satisfaisantes. Ces efforts devront se traduire par une politique industrielle cohérente, qui intégrera l'ensemble des intérêts protégés par la loi TSN.

6|1|4 Analyser les dispositions concernant les hommes et les organisations

L'organisation des sites et les effectifs

L'ASN estime que l'organisation définie par EDF pour traiter des questions de sûreté et de radioprotection est satisfaisante, mais des écarts subsistent dans son application par les sites, en particulier dans la maintenance mais aussi dans les services de conduite.



Opération de soudage sur un chantier

Dans le domaine de la sûreté, les plans de rigueur d'exploitation créent une dynamique favorisant l'atteinte des objectifs que se fixent les sites les moins performants en termes de sûreté. En revanche d'autres objectifs, en particuliers relatifs à la conduite des réacteurs (surveillance en salle de commande, sorties du domaine d'exploitation, écarts de lignage et de consignation) sont plus difficiles à atteindre.

Dans le domaine de l'environnement, l'ASN estime que les objectifs fixés par certains sites sont ambitieux.

Les rôles et responsabilités exercés au sein des services sont en général définis dans des notes d'organisation mais ne sont pas toujours appliqués dans le déroulement des activités. Des écarts observés, dont certains conduisent à des événements significatifs, mettent en évidence des responsabilités mal perçues, et des difficultés dans la répartition des rôles entre services, notamment entre le service conduite et les autres services. Par manque de temps, le personnel d'encadrement ne peut pas toujours s'impliquer autant que nécessaire, même si des efforts importants ont été engagés par EDF au niveau national.

Les effectifs sont globalement bien dimensionnés mais l'ASN relève encore des insuffisances dans le domaine de la conduite en période d'arrêt de réacteurs. En revanche, la situation n'est pas satisfaisante en ce qui concerne la surveillance des activités réalisées par les prestataires. Le manque de moyens humains se traduit par une surveillance insuffisante sur le terrain, des difficultés pour exercer la surveillance sur des interventions fortuites, ou encore de la surveillance confiée à des agents en « appui », à des prestataires ou à un agent non habilité.

La prise en compte des FOH dans les activités d'exploitation

L'ASN relève encore des insuffisances dans l'organisation et les moyens mis en place par les sites pour prendre en compte les facteurs humains : notes d'organisation obsolètes, consultants facteurs humains sans lettres de mission, absence de réseau local de correspondants dans les services métiers... L'ASN a constaté que des correspondants facteurs humains n'avaient reçu aucune des formations de base. Enfin, la coexistence sur un même site d'un réseau local facteurs humains avec d'autres réseaux locaux tels que la performance humaine, la démarche signaux faibles ou la conduite du changement peut induire de la confusion et nécessite un pilotage renforcé par les sites ou l'échelon national.

L'ASN note les efforts importants engagés par EDF pour développer la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation des interventions dans le cadre du projet national « performance humaine ». Des séances d'entraînement sont effectuées sur simulateur et sur chantier-école dans le cadre de la formation et du recyclage, dont certaines sur chantier-école sont ouvertes aux prestataires. Toutefois l'ASN constate encore des insuffisances dans l'utilisation de ces bonnes pratiques. L'ASN estime que les efforts engagés par EDF doivent être poursuivis.

De manière générale, les managers renforcent leur présence sur le terrain. Mais les visites de terrain sont parfois plutôt réalisées dans la perspective de contrôler l'état des installations dans le cadre du projet « obtenir un état exemplaire des installations (OEEI) », que pour effectuer des observations de situations de travail dans le cadre du projet « performance humaine ». L'ASN a noté avec intérêt que certains sites associent ou prévoient d'associer des prestataires aux visites de terrain effectuées lors des arrêts de réacteur.

L'ASN a noté sur un site que la démarche de détection de signaux faibles est ouverte à tous les agents. Mais globalement, les prestataires sont encore peu associés à l'émission et à la caractérisation des constats issus du terrain. Par ailleurs, l'organisation de la démarche signaux faibles repose beaucoup sur les chefs de service, qui ne disposent pas toujours du temps nécessaire pour développer cette démarche. Enfin, l'ASN constate que les constats effectués par les managers sur le terrain sont parfois insuffisamment critiques, l'exploitant doit veiller à maintenir une proportion des constats positifs et négatifs plus équilibrée.

L'ergonomie – Les moyens et conditions de travail

L'ASN note que des études d'ergonomie ont été effectuées en 2010 sur sites avec pour objectifs, soit de proposer des solutions d'amélioration à la suite d'événements, soit de contribuer à la conception et la mise en place de nouveaux matériels ou de nouveaux locaux comme par exemple l'aménagement de la salle du comité de pilotage des arrêts de tranche (COPAT).

L'ASN relève encore en 2010 de nombreuses insuffisances liées à des défauts d'ergonomie qui concernent les documents opérationnels, mais aussi les matériels, les locaux, les interfaces hommes-machines : des matériels mal adaptés aux tâches à effectuer, des locaux exigus, des documents inappropriés, incomplets ou peu accessibles, des défauts de repérage, des indications difficiles à lire, ce qui conduit parfois à des événements significatifs.

Ainsi, une erreur de lignage a conduit à la déclaration d'un événement significatif à la suite du recouvrement sous une couche de peinture de l'indication du sens de rotation d'une vanne à fonctionnement inversé par rapport aux autres vannes. Par ailleurs, si le projet OEEI contribue à une amélioration globale de l'étiquetage et de l'identification des materiels, l'ASN a constaté en 2010 que les travaux engagés dans le cadre de ce projet ont parfois conduit à la suppression d'étiquetages et d'indications qui n'ont pas été remis en place.

L'ASN souligne que les défauts liés à l'ergonomie fragilisent d'autant plus l'activité des intervenants que ceux-ci sont soumis à des conditions de travail et de sérénité rendues difficiles par des contraintes liées à l'organisation du travail, à des modifications de planning et des problèmes de coordination des chantiers qui engendrent des retards ou des reports d'activités.

L'analyse des causes FOH dans le retour d'expérience des réacteurs en exploitation

Les consultants facteurs humains sont globalement intégrés au processus d'analyse du retour d'expérience, mais de façon variable selon les sites. Ils interviennent parfois en appui auprès des métiers, le plus souvent à leur demande, pour aider à analyser sous l'angle facteurs humains un événement. Il serait souhaitable que les consultants facteurs humains soient plus systématiquement consultés par la direction des sites. Lorsqu'ils existent, les réseaux de correspondants facteurs humains dans les services métier sont impliqués dans l'analyse des événements, mais leur professionnalisation mérite parfois d'être suivie avec plus de rigueur.

Les compétences et habilitations

L'organisation en place sur les sites pour gérer les compétences et les habilitations paraît satisfaisante, les processus de gestion sont bien documentés et cohérents. Des insuffisances sont relevées par l'ASN lors des inspections : des entretiens annuels non effectués, des managers qui ne font pas systématiquement l'observation en situation de travail nécessaire à l'évaluation des compétences et au renouvellement des habilitations, une application informatique qui permet de tracer le suivi des « gestes rares » mais qui n'est pas à jour et est peu exploitée.

Les gestions prévisionnelles des emplois et des compétences (GPEC) permettent d'anticiper le renouvellement des compétences de façon globalement satisfaisante. Toutefois, l'ASN a relevé un cas de défaut d'anticipation du départ massif de préparateurs à la retraite dans le service maintenance d'un site.

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 fréquemment relevés lors d'inspections ou à la suite d'événements significatifs, en particulier dans les domaines de la radioprotection et de la protection de l'environnement : prestataires peu ou pas sensibilisés à la protection de l'environnement, manques et lacunes de formation des chargés de surveillance des prestataires. L'ASN a relevé des non-qualité de maintenance ayant pour origine des défauts de compétence. L'ASN relève en 2010 sur certains sites des effectifs insuffisants d'instructeurs sur simulateur. L'ASN estime que la proportion d'instructeurs

ayant une expérience significative de l'exploitation d'une centrale nucléaire devrait être au moins de 50 %.

Il est important que les actions de compagnonnage soient bien tracées dans les documents tels que les carnets de compagnonnage, que les tuteurs soient reconnus et que cette activité soit prise en compte dans leur charge de travail.

De façon générale l'ASN note une bonne qualité du remplissage des carnets de professionnalisation des agents et relève peu de défauts d'habilitation des personnels d'exploitation. Quelques écarts ont toutefois été relevés par l'ASN lors d'inspections (des opérations nécessitant une habilitation effectuée par un opérateur non encore habilité, une habilitation renouvelée malgré qu'une formation obligatoire ne soit pas validée…).

La prise en compte des FOH dans les modifications des réacteurs en exploitation

Pour ce qui concerne les modifications des installations existantes, l'ASN a souligné, avec l'appui de l'IRSN, l'effort entrepris par EDF pour développer la démarche d'intégration des facteurs humains dans les modifications techniques et documentaires des centrales nucléaires et pour déployer cette démarche dans les différentes unités d'ingénierie concernées et dans les sites. Dans les centres d'ingénierie, des améliorations doivent être apportées aux pratiques d'analyse des dossiers et la mise à disposition de compétences spécialisées en FOH doit être renforcée. Par ailleurs, l'ASN relève lors des inspections que les consultants facteurs humains dans les sites sont peu associés à la mise en œuvre de cette démarche. Plus largement, l'implication des sites dans les processus d'ingénierie mérite d'être renforcée.

6|1|5 Analyser le retour d'expérience

Les événements significatifs en 2010

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 2010, 622 événements significatifs au titre de la sûreté, 90 au titre de la radioprotection et 100 au titre de la protection de l'environnement (qui ne concernent ni la sûreté nucléaire ni la radioprotection). 717 événements ont été classés sur l'échelle INES.

Le graphique 7 présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés par EDF et classés sur l'échelle INES depuis 2005.

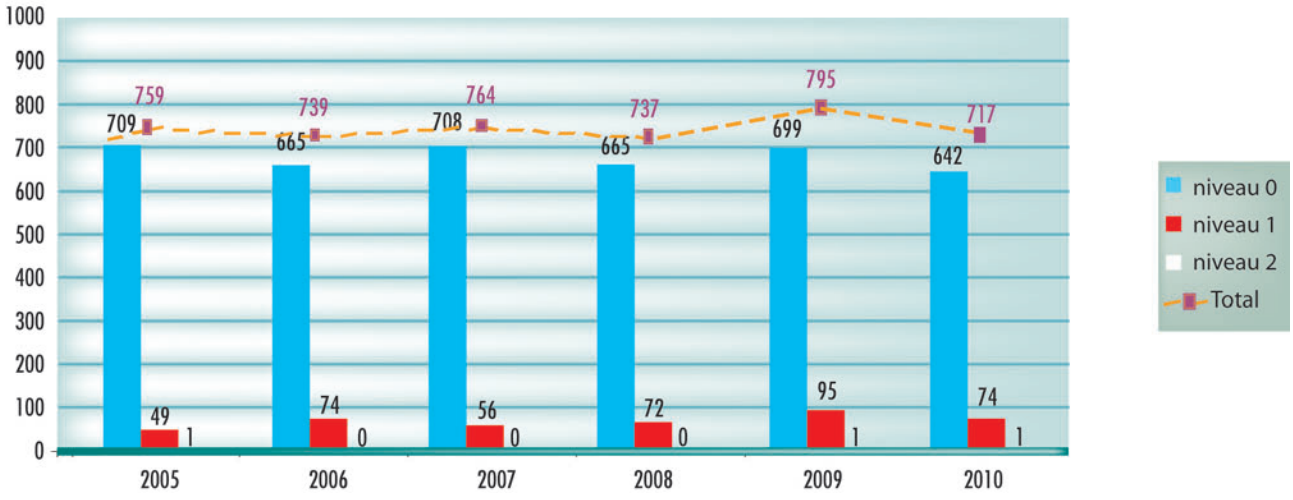
Le graphique 8 présente l'évolution depuis 2005 du nombre d'événements significatifs en fonction du domaine de déclaration : événements significatifs pour la sûreté (ESS), événements significatifs pour la radioprotection (ESR), événements significatifs pour l'environnement (ESE).

Le nombre d'ESS déclarés a baissé d'environ 11 % par rapport à 2009 : cette diminution est principalement due aux études réalisées dans le cadre de l'examen de conformité associé aux troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, qui avaient permis de détecter plusieurs anomalies de conformité génériques en 2009, et qui sont maintenant terminées. La mise en place progressive par EDF d'un plan d'harmonisation sur ses pratiques d'exploitation contribue de manière visible à cette réduction. Le nombre d'ESS cette année est revenu au niveau de 2008.

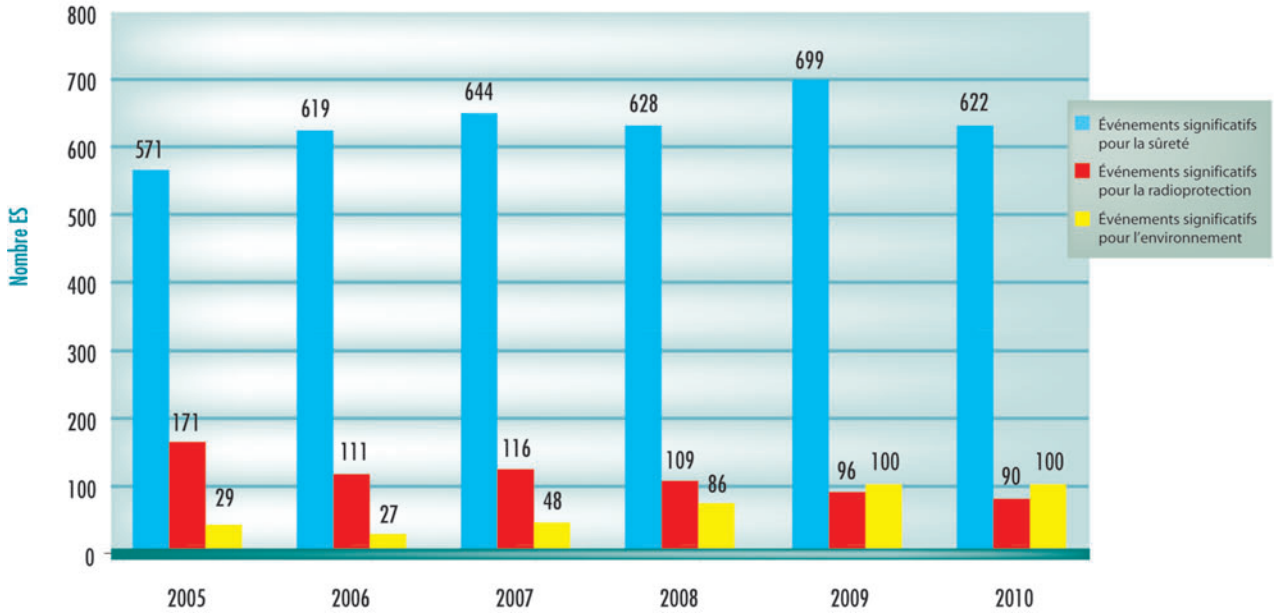
Le nombre d'ESR est en diminution depuis 2007. Cette baisse est principalement due à l'amélioration permanente des moyens utilisés pour se protéger contre les rayonnements ionisants. Cependant cette année un ESR a été classé au niveau 2 de l'échelle INES (voir encadré p. 357). En tant que responsable de la radioprotection dans les centrales, EDF doit veiller à la protection et au maintien de la culture de sûreté de son personnel mais aussi des agents des entreprises prestataires.

Le nombre d'ESE est stable par rapport à l'année dernière mais reste élevé par rapport aux autres années : la protection de l'environnement doit rester au centre des préoccupations d'EDF.

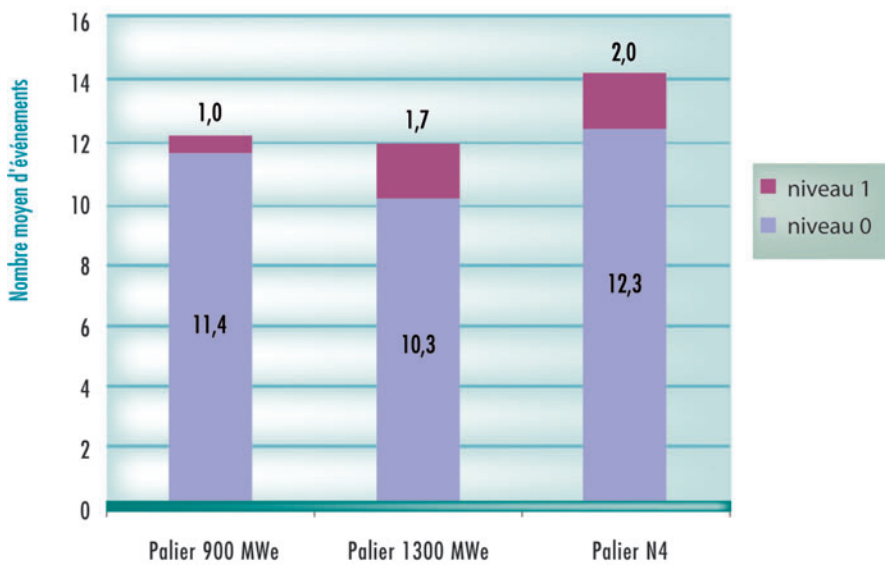
Graphique 7 : évolution du nombre d'événements significatifs classés sur l'échelle INES dans les centrales nucléaires d'EDF de 2005 à 2010



Graphique 8 : évolution du nombre d'événements significatifs par domaine dans les centrales nucléaires d'EDF de 2005 à 2010



Graphique 9 : nombre moyen d'événements significatifs de niveau 0 et 1, classés sur l'échelle INES dans les centrales nucléaires d'EDF par type de réacteur pour l'année 2010



Le graphique 9 présente le nombre moyen pour l'année 2010 d'événements significatifs classés au niveau 0 et 1 de l'échelle INES par paliers. Le nombre moyen légèrement supérieur pour le palier N4 est dû principalement aux arrêts de réacteurs plus nombreux en 2010 pour celui-ci. En effet, l'augmentation du nombre d'interventions et d'activités durant les périodes d'arrêt contribue généralement à l'accroissement des écarts.

À NOTER EN 2010

Événement significatif pour la radioprotection survenu le 23 avril 2010 dans le bâtiment combustible du réacteur 4 de la centrale nucléaire de Chinon

Le 23 avril 2010, vers 11h00, un agent d'une entreprise prestataire d'EDF réalise une visite de propreté au fond de la piscine de transfert du bâtiment combustible du réacteur 4. Cette visite est un préalable à la mise en eau de la piscine de transfert avant toute manutention du combustible. Elle permet de s'assurer qu'aucun corps étranger n'est susceptible d'être entraîné lors du rechargement, vers le cœur du réacteur.

Cette personne est équipée d'une tenue étanche et porte des gants en vinyle. Elle est accompagnée au fond de la piscine d'un agent effectuant le contrôle technique de l'activité (qui porte les mêmes équipements de protection individuels).

Lors de la visite, un objet métallique est découvert au fond de la piscine. L'agent qui effectue la vérification de propreté le prend avec une main, puis avec l'autre pour l'observer. Alerté par le déclenchement de l'alarme sonore de son dosimètre opérationnel, il jette l'objet dans un seau utilisé pour descendre les outils depuis le haut de la piscine. A noter que le dosimètre de l'agent qui réalise le contrôle technique ne se déclenche pas.

Ce seau est remonté au bord de la piscine par une troisième personne dont le dosimètre s'active à son tour. Le chantier est alors évacué et les intervenants sortent de la zone contrôlée. L'agent qui a touché l'objet avec les mains a été pris en charge par le médecin du travail du site et présente à l'heure actuelle un bilan clinique normal.

L'ASN a réalisé le 3 mai 2010 une inspection réactive dans la centrale et a mis en évidence les difficultés du site de Chinon à établir un relevé des faits précis ainsi qu'un manque de pilotage de l'analyse post-accidentelle. Plusieurs dysfonctionnements organisationnels ont été relevés et trois constats d'écart notables ont été notifiés à l'exploitant.

L'ASN a confirmé le classement de cet événement au niveau 2 de l'échelle internationale de gravité (INES), qui en compte 7, car un travailleur a été irradié à la main, la dose reçue étant supérieure à la limite règlementaire annuelle associée.

6 | 2 Évaluer chaque site

Belleville-sur-Loire

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Belleville-sur-Loire rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN relève une amélioration sensible du site dans le domaine de la maintenance. Les écarts techniques et documentaires détectés sont maintenant correctement traités et le site tire profite, à chaque arrêt, de son retour d'expérience afin de progresser dans l'entretien de ses installations. Cependant, les écarts de lignage des circuits relevés et les événements significatifs qui surviennent encore lors des redémarrages confirment la nécessité de poursuivre les efforts en termes de rigueur d'exploitation.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, les progrès organisationnels enregistrés sont obérés par les nombreux écarts encore relevés. L'ASN note cependant que les actions engagées permettent d'en limiter sensiblement l'importance et l'impact sur l'environnement.

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 que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a constaté des progrès sensibles dans la réalisation des opérations de maintenance et d'exploitation. Toutefois, le nombre d'écarts d'application des spécifications techniques d'exploitation restant important, l'ASN estime que le site doit encore améliorer la rigueur dans le lignage des circuits et dans la préparation des interventions, notamment en ce qui concerne la qualité et l'exhaustivité des analyses de risques.

Enfin, l'ASN estime que le site doit rester vigilant dans le domaine de la radioprotection et renforcer l'accompagnement et la surveillance sur le terrain, afin de renouer avec les bons résultats de 2009, en particulier en ce qui concerne la maîtrise des zones orange et la propreté radiologique.

Bugey

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site du Bugey se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. En particulier, la centrale nucléaire du Bugey dispose d'une filière indépendante de sûreté forte et correctement positionnée au sein de l'organisation du site.

La qualité d'exploitation a cependant montré en 2010 des signes de faiblesse en matière de lignage des circuits, de consignation et de respect des spécifications techniques d'exploitation.

L'ASN a noté en 2010 une dégradation des conditions de sécurité au travail. L'ASN attend des actions concrètes dans ce domaine en 2011, année caractérisée par un volume important d'activités de maintenance.

En matière de radioprotection et de protection de l'environnement, l'ASN considère que les performances du site rejoignent

l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. Les efforts déployés sur le site du Bugey depuis plusieurs années commencent à produire leurs effets.

Cattenom

L'ASN considère que les performances du site de Cattenom en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement sont globalement satisfaisantes et rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. En particulier, l'ASN considère que les actions engagées par le site en 2010 ont permis de faire progresser la radioprotection des travailleurs et doivent être poursuivies.

En matière de lutte contre les légionnelles, l'ASN note que l'expérimentation de traitement de l'eau d'appoint n'a pas pu aboutir à une solution industrielle et veillera à ce que le site poursuive ses efforts dans ce domaine, en intégrant l'ensemble des enjeux de sûreté, de protection de l'environnement et de santé publique.

En outre, l'ASN estime que le site de Cattenom doit faire preuve de plus de rigueur dans la gestion des transports de matières radioactives. En effet, plusieurs écarts sont survenus en 2010 dont l'expédition d'un déchet radioactif dans un emballage inadapté qui a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Chinon

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Chinon sont en retrait et que les performances du site en matière d'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN juge insuffisante la rigueur d'exploitation, à nouveau caractérisée en 2010 par un nombre conséquent d'événements significatifs. L'analyse de ces écarts met en évidence des faiblesses aussi bien dans la conduite des réacteurs que dans le lignage des circuits. L'ASN estime que le site doit progresser en matière de connaissance des règles générales d'exploitation et de respect des procédures.

Dans le domaine de la radioprotection, les deux événements significatifs d'exposition anormale de travailleurs aux rayonnements ionisants survenus en 2010 ont révélé des lacunes importantes dans la préparation des interventions. L'ASN considère que la prise en compte du risque de manipulation de corps irradiants et les modalités de cartographie préalable doivent être nettement améliorées.

Chooz

L'ASN considère que les performances en matière d'environnement du site de Chooz B sont en retrait et que les performances du site en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'exploitant de Chooz a été confronté à de nombreux événements relatifs à la maintenance, qui ont remis fréquemment en cause la préparation des activités voire la compétence des équipes de maintenance. Concernant l'exploitation, l'ASN note qu'en 2010 les écarts de lignage ont été quasiment éliminés. Par ailleurs, 2010 a été marquée par des déformations d'assemblages, des difficultés lors des opérations de manutention de combustible et par des blocages de grappes.

En matière d'environnement l'ASN estime que l'exploitant n'a pas pleinement intégré les décisions de 2009 réglementant ses rejets. Plusieurs événements ont ainsi été déclarés pour des non-respects de celles-ci. Le site devra progresser dans ce domaine en 2011.

Civaux

L'ASN considère que les performances en matière de radioprotection du site de Civaux se distinguent de manière positive et que les performances en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN estime que le site doit améliorer la maintenance des matériels dont la défaillance peut avoir un impact sur l'environnement.

Concernant l'exploitation des réacteurs, l'ASN note que la réalisation des essais périodiques s'améliore mais elle considère que le site doit être plus rigoureux lors des phases de préparation des interventions.

Les résultats du site de Civaux en matière de radioprotection sont performants, notamment avec une faible dose collective. L'ASN souligne que, pour la première fois, la démarche EVEREST (entrée en bleu de travail dans les zones contrôlées) a été mise en œuvre dans un bâtiment réacteur durant toute une période d'arrêt.

Cruas-Meysse

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté, de radioprotection et d'environnement du site de Cruas-Meysse rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF, en raison notamment du plan déployé depuis 2008 afin d'améliorer la sûreté. Toutefois, le site doit redoubler de vigilance pour améliorer dans la durée la rigueur exercée dans les opérations de conduite.

En matière de radioprotection, le site de Cruas-Meysse a présenté en 2010 des résultats contrastés. L'ASN considère que les résultats obtenus dans le domaine des contrôles gammagraphiques sont satisfaisants, mais qu'ils se révèlent insuffisants concernant le contrôle des accès dans les zones radiologiques orange.

Enfin, en matière d'environnement, l'ASN a constaté en 2010 une fragilité dans la conduite de projets relatifs à la mise en place de nouvelles installations présentant des enjeux environnementaux.

Dampierre-en-Burly

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Cependant, l'ASN a encore détecté en 2010 des défaillances au niveau de la surveillance des prestataires de maintenance. Par

ailleurs, malgré les actions engagées depuis plusieurs années sur le sujet, des faiblesses liées à des écarts dans le lignage des circuits persistent. L'ASN estime que ces deux thématiques doivent constituer des priorités d'actions pour 2011.

Concernant la radioprotection des travailleurs, l'ASN constate à nouveau l'absence d'amélioration dans la prise en compte de ces exigences au niveau des pratiques des intervenants sur les chantiers. Dès 2011, le site devra progresser dans la maîtrise de la contamination et le respect des règles essentielles de radioprotection.

Fessenheim

L'ASN considère que les performances du site de Fessenheim en matière de sûreté nucléaire, de protection de l'environnement et de radioprotection sont satisfaisantes et rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Toutefois, l'ASN considère que le site doit rester vigilant sur la radioprotection des travailleurs et prendre les actions adéquates.

La visite décennale du réacteur 1, qui s'est déroulée d'octobre 2009 à mars 2010, a montré que les installations, et notamment les barrières de confinement, présentent un état satisfaisant. L'ASN examine actuellement l'ensemble des résultats des contrôles réalisés lors de cette visite et transmettra son avis au gouvernement sur la poursuite d'exploitation du réacteur 1 en 2011. La visite décennale du réacteur 2 aura lieu également en 2011. À cette occasion, les générateurs de vapeur seront remplacés, ce qui contribuera à améliorer encore l'état des installations.

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 des performances que l'ASN porte sur EDF.

Le site poursuit l'application d'un programme destiné à améliorer ses performances en matière de sûreté, recentré sur des objectifs clairs et ciblés qui correspondent aux faiblesses identifiées par l'ASN depuis plusieurs années. Ces faiblesses sont plus particulièrement liées à des problèmes organisationnels, à une insuffisance du pilotage des actions d'amélioration de la sûreté, à un passif de maintenance important et à des lacunes en matière de culture de sûreté.

L'ASN estime que, sur plusieurs volets, des évolutions positives sont observées depuis le milieu de l'année 2010. Ces améliorations restent fragiles et les périodes sans arrêt de réacteur programmé doivent permettre au site de consolider ses résultats en 2011.

Golfech

L'ASN considère que les performances en matière de radioprotection du site de Golfech se distinguent de manière positive et que les performances en matière de sûreté nucléaire et de protection de l'environnement rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

Malgré des résultats dans l'ensemble satisfaisants, l'ASN a constaté en 2010 une baisse de rigueur lors de certaines opérations d'exploitation. Par ailleurs, la préparation et la réalisation des interventions de maintenance ont donné lieu à des écarts lors des deux arrêts de réacteur.

L'ASN estime que les équipes du site doivent être plus vigilantes concernant les événements pouvant avoir un impact sur l'environnement.

En matière de radioprotection, la dose collective est satisfaisante et le site de Golfech réalise des phases de manutention de combustible en bleu de travail, sans sur-tenue, signe d'une bonne maîtrise de la contamination à la source.

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 que l'ASN porte sur EDF.

Toutefois, l'ASN estime que le site doit rechercher des axes d'amélioration dans la rigueur et la fiabilisation de certaines opérations. D'autre part, plusieurs événements, qui auraient pu avoir un impact sur la sûreté nucléaire ou sur la sécurité, n'ont pas fait l'objet d'un traitement adapté de la part du site. L'ASN a notamment demandé l'arrêt temporaire du réacteur 2 pour corriger un écart de calage observé sur une ligne d'évacuation de la vapeur dont la tenue au séisme n'était plus garantie.

Comme en 2009, l'ASN considère que le site doit renforcer les moyens nécessaires pour le traitement des problématiques liées à la protection de l'environnement, compte tenu de sa taille et de son implantation dans un environnement industriel dense.

Nogent-sur-Seine

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Nogent-sur-Seine rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF mais que les performances du site en matière d'environnement sont en retrait.

En 2010, le réacteur 2 a été à l'arrêt pendant près de 3 mois dans le cadre de sa visite décennale et les contrôles déterminants en matière de sûreté se sont révélés satisfaisants. En revanche, plusieurs événements significatifs ont été déclarés à la suite de sorties de domaine autorisé (pilotage du réacteur) et à la suite d'erreurs de lignage de circuits en période d'arrêt de réacteur.

En outre, l'ASN considère que les résultats du site restent satisfaisants dans les domaines de la radioprotection, des équipements sous pression, et du transport de matières radioactives.

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 des performances que l'ASN porte sur EDF.

Le site a confirmé ses progrès dans les domaines de la qualité des interventions de maintenance et de la requalification des matériels. Une réduction du nombre de défauts de qualité de maintenance a ainsi été constatée. Le site a par ailleurs déployé

une nouvelle stratégie de maintenance destinée à améliorer la fiabilité des matériels. Enfin, les investissements conséquents réalisés sur les installations se traduisent par un impact positif en matière de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement.

Toutefois, l'ASN estime que la rigueur des opérations d'exploitation doit faire l'objet d'une priorité d'action et que la culture de sûreté des agents doit être renforcée. En effet, malgré un travail important engagé, des écarts aux exigences d'exploitation subsistent.

Penly

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Penly se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF et que les performances en matière de protection de l'environnement et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

Le site reste sur la dynamique positive des années précédentes et le contrôle exercé par l'ASN n'a pas fait apparaître de difficulté particulière dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la protection de l'environnement.

Toutefois, l'ASN considère que l'organisation du service d'inspection reconnu en charge de la mise en œuvre de plans d'inspections des équipements sous pression reste fragile. Ce point fait donc l'objet d'une attention particulière de la part de l'ASN.

Saint-Alban

L'ASN considère que les performances globales du site de Saint-Alban sont en retrait par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur les performances d'EDF. En 2010, les faiblesses structurelles déjà diagnostiquées en 2009 ont à nouveau été observées, notamment lors de l'arrêt pour rechargement du réacteur 2.

Le site met en œuvre depuis mi-2009 un plan destiné à améliorer la rigueur d'exploitation. L'ASN note une inflexion positive dans la manière dont les exigences en matière de sûreté sont affirmées.

En matière de radioprotection et de protection de l'environnement, les résultats du site restent fragiles, ces sujets n'étant pas pris en compte avec suffisamment de rigueur.

L'ASN note qu'en matière de suivi des équipements sous pression, le service d'inspection reconnu doit impérativement mieux asseoir son autorité.

En outre, de manière générale, l'ASN attend du site de Saint-Alban en 2011 des progrès en matière de réactivité et de communication vis-à-vis de l'ASN.

Saint-Laurent-des-Eaux

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement du site de Saint-Laurent-des-Eaux rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Au plan de la sûreté, les progrès réalisés dans le domaine de la surveillance en salle de commande, ont notamment permis au site d'améliorer sa gestion des phases transitoires de mise à l'arrêt et de redémarrage des réacteurs. Néanmoins, l'ASN estime que le site doit rester vigilant afin de pérenniser ces résultats et s'attacher à renforcer la préparation des interventions.

L'ASN relève que les moyens mis en œuvre par le site ont permis de réduire le nombre d'événements significatifs dans le domaine de la radioprotection. Bien que les indicateurs de propreté radiologique restent à un niveau satisfaisant, les efforts concernant la prise en compte des enjeux de radioprotection par les intervenants doivent être maintenus.

Tricastin

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté du site du Tricastin se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. L'ASN note que même si des progrès sont encore possibles, en particulier concernant la préparation des interventions, la rigueur d'exploitation s'est améliorée en 2010 en raison notamment d'une meilleure implication du management.

En matière de radioprotection et d'environnement, l'ASN considère que les performances du site rejoignent l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF. En particulier, en matière de radioprotection, l'ASN constate une amélioration de la propreté radiologique, notamment lors des arrêts de réacteur, mais note toutefois une dégradation des performances du site concernant le respect des zonages radiologiques.

Enfin, l'ASN considère que la sécurité des travailleurs s'est fortement dégradée en 2010 avec notamment trois accidents du travail graves.

Nouveaux réacteurs

6 | 3 Évaluer la construction du réacteur EPR

À l'issue des inspections menées en 2010 et de l'examen des écarts déclarés par EDF, l'ASN considère que, pour le génie civil, EDF et la société Bouygues, titulaire du contrat principal, disposent d'une organisation globalement satisfaisante et, par rapport aux années antérieures, progressent sur le plan de la rigueur technique et documentaire. En revanche, pour les activités nouvelles telles que les montages mécaniques ou électriques, l'ASN note en règle générale qu'EDF n'a pas suffisamment anticipé les difficultés d'adaptation des entreprises aux exigences associées à l'application des dispositions de l'arrêté du 10 août 1984, dont l'identification préalable des activités concernées par la qualité et le respect de l'ensemble des exigences associées.

Le management de la qualité associée à la construction

L'ASN a constaté lors de ses inspections que l'organisation mise en place dans les différents services d'EDF en charge de la surveillance était globalement satisfaisante. Des écarts en matière d'identification des activités concernées par la qualité et des défauts de traçabilité des actions de surveillance réalisées par EDF ont toutefois été constatés. Pour les activités inspectées en 2010, ces défauts se concentrent essentiellement sur le bureau d'étude auquel EDF confie la surveillance des études de conception détaillée de génie-civil et de la fabrication des

systèmes et composants qui n'entrent pas dans la constitution de la chaudière nucléaire. De plus, l'ASN considère qu'EDF doit améliorer son système de contrôle des documents utilisés pour la fabrication des systèmes, structures et composants.

Les FOH dans les projets de nouveaux réacteurs

L'ASN a demandé l'avis du groupe permanent réacteurs sur les principes d'organisation et les moyens humains prévus par EDF pour la conduite du réacteur EPR Flamanville. Cet avis devait être rendu en décembre 2010. Or, les résultats des premières campagnes d'essais effectuées en 2010 sur simulateur ne permettent pas de conclure sur certains des éléments essentiels de la démonstration de sûreté. Ils seront donc complétés par une prochaine campagne prévue en 2011, et l'avis du GPR devrait alors être rendu en 2012.

Par ailleurs, l'ASN a contrôlé en 2010 la prise en compte des FOH sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3. L'ASN considère que le recours à des spécialistes FOH doit être plus systématique, par exemple pour élaborer des guides de surveillance FOH à l'attention des contrôleurs de travaux et les aider à les mettre en pratique. L'ASN a souligné positivement les analyses ergonomiques réalisées pour différentes situations de travail par le titulaire de contrat de génie civil principal. En ce qui concerne l'intervention de travailleurs étrangers sur le chantier, une attention particulière doit être portée à avoir un nombre suffisant d'interprètes et à leur niveau de maîtrise du français.

En vue de préparer l'examen de la demande d'autorisation de mise en service de l'installation, l'ASN a contrôlé l'organisation de la phase de pré-exploitation. C'est la phase de prise en main progressive de la centrale nucléaire avant sa mise en service. L'ASN a relevé la volonté de la future équipe exploitante de mettre en place une organisation capable d'anticiper et qui s'inscrit dès à présent dans la perspective des « organisations apprenantes » : ceci se concrétise par l'intégration de la démarche de détection de signaux faibles, par la présence d'un consultant facteurs humains et la constitution d'un réseau local de correspondants facteurs humains. L'ASN a toutefois demandé à l'exploitant de prendre dans les meilleurs délais les dispositions permettant de garantir un niveau de qualité conforme à l'arrêté du 10 août 1984 pour la réalisation des activités en cours ou à venir et relevant de l'application de cet arrêté.

7 PERSPECTIVES

Pour ce qui relève des centrales nucléaires, les axes de travail et les actions de contrôle de l'ASN en 2011 seront guidés par les principaux éléments suivants :

7 | 1 Le contrôle du réacteur EPR et les actions liées aux nouveaux réacteurs

Le contrôle du réacteur EPR

Le contrôle de la construction du réacteur EPR Flamanville 3 se poursuivra jusqu'à l'autorisation de mise en service de l'installation. L'ASN compte poursuivre son action de contrôle sur la prévention des risques d'accident du travail, sur la surveillance par EDF de la qualité des réalisations tant pour les travaux réalisés sur site que pour les fabrications réalisées par les fournisseurs d'EDF, notamment via les essais d'équipements. À ce jour, EDF prévoit de déposer une demande de mise en service de son installation courant 2012, pour un premier fonctionnement à puissance nominale en 2014. En parallèle, l'ASN poursuivra l'examen anticipé de certains éléments du dossier réglementaire de demande de mise en service, notamment les méthodes d'études d'accidents, les principes de conduite et les règles générales d'exploitation de l'installation. Par ailleurs, EDF a déposé en décembre 2010 une demande d'autorisation de création pour un réacteur de type EPR à Penly. En 2011, l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, engagera l'examen du dossier déposé par EDF en vue d'émettre un avis sur l'autorisation de création de ce réacteur.

Les autres actions liées aux nouveaux réacteurs

En 2011, l'ASN achèvera, avec l'appui de l'IRSN et du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR), l'examen des options de sûreté du réacteur ATMEA-1 et rendra son avis sur ces options. Cet examen se déroule dans le cadre et selon les modalités définis dans la convention tripartite signée mi-2010 par l'ASN, l'IRSN et la société ATMEA.

Par ailleurs, à 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. De plus, au sein de WENRA, l'ASN continuera à travailler à l'élaboration de positions communes sur des sujets découlant de ces objectifs de sûreté et méritant des précisions.

7 | 2 Contrôle de la sous-traitance

L'ASN initiera un processus d'évaluation de la politique de sous-traitance, afin de vérifier qu'EDF conserve en interne un volume suffisant de compétences pour exercer ses responsabilités. Par ailleurs, l'ASN effectuera une campagne d'inspections ciblées destinée à vérifier le bon respect de la réglementation dans les tâches sous-traitées et le lien avec les conditions de passation des marchés, aussi bien sur les sites en exploitation que sur le chantier de construction du réacteur EPR Flamanville 3.

7 | 3 Inspection du travail

À la suite des écarts constatés en 2010 sur les sites et relatifs au dépassement des durées maximales de travail, l'ASN poursuivra son contrôle dans ce domaine. Elle veillera à ce qu'EDF engage des actions concrètes concernant la durée du travail des cadres, population particulièrement concernée. Elle s'attachera à décliner les mesures définies dans le plan d'action du Ministère du travail en matière d'inspection du travail, en mettant ainsi l'accent sur la santé et la sécurité au travail, la qualité des emplois, le dialogue social et la démocratie sociale, et la lutte contre le travail illégal. 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'ASN, notamment dans le domaine des prestataires. Par ailleurs, l'ASN analysera en détail les conditions d'accès au bâtiment réacteur, réacteur en fonctionnement, qui ont été à l'origine de plusieurs droits d'alerte des CHSCT des sites, pour « danger grave et imminent ». L'ASN examinera les risques inhérents à ces opérations, dont le risque d'exposition aux neutrons et le risque psychosocial. Cette analyse sera réalisée conjointement par les inspecteurs de la radioprotection et du travail de l'ASN.

7 | 4 Radioprotection et protection de l'environnement

La radioprotection

L'ASN attend d'EDF un renforcement de sa politique en matière de radioprotection, avec notamment une meilleure sensibilisation des intervenants à la culture de radioprotection et des progrès en matière de maîtrise de la contamination à la source. Elle veillera au respect de ces différents aspects dans les dossiers qu'elle sera amenée à instruire, et lors des inspections sur site. En particulier, l'ASN réalisera une inspection de grande envergure sur les 4 sites du Val de Loire (Belleville, Dampierre, Saint-Laurent-des-Eaux et Chinon), en vue de dresser un bilan approfondi des actions en matière de radioprotection et de s'assurer que le retour d'expérience tiré des événements de Chinon en 2010 a bien été pris en compte.

La protection de l'environnement

L'ASN s'attachera à vérifier sur le terrain que les actions envisagées par EDF en matière de lutte anti-légionelles, mais également en termes de réduction des émissions de fluides frigorigènes, sont effectivement déclinées sur les sites. Par ailleurs, elle poursuivra les discussions avec l'exploitant concernant l'optimisation des rejets, conformément aux actions recommandées par le GPR en 2009, lorsqu'il s'était réuni pour examiner la gestion des effluents radioactifs et des effluents chimiques associés des centrales nucléaires françaises en exploitation.

7 | 5 Prévention des agressions

La prévention des incendies et explosions

À la suite des incendies de transformateurs ayant eu lieu en 2010 dans les centrales de Paluel et Tricastin, l'ASN a décidé de mener une action de contrôle renforcée sur les sites pour s'assurer que l'entretien et la maintenance de ces appareils sont suffisants.

La prévention des inondations

En 2011, l'ASN soumettra aux groupes permanents pour les réacteurs, laboratoires et usines le projet de guide relatif à la protection des installations nucléaires de base contre les inondations externes. Ceci constitue l'aboutissement d'un groupe de travail qui a réuni, entre 2006 et 2009, l'ASN, l'IRSN, les exploitants d'industries nucléaires ainsi que des experts du domaine de l'hydrologie.

7 | 6 Surveillance des équipements et maintenance

En 2010, EDF a annoncé à l'ASN son intention de basculer dans le futur proche vers une nouvelle doctrine de maintenance appelée l'AP913. Cette méthodologie a été définie par l'*Institute of nuclear power operations* (INPO), avec les exploitants américains en 2001. L'ASN suivra de près la mise en place de cette nouvelle doctrine.

7 | 7 Réexamens de sûreté associés aux visites décennales

L'ASN poursuivra attentivement en 2011 l'instruction des réexamens de sûreté des réacteurs du parc, associés à leurs visites décennales. L'ASN considère cette étape comme fondamentale dans la connaissance précise de l'état des réacteurs et dans l'analyse de la capacité d'EDF à poursuivre le cas échéant leur exploitation. L'ASN fera connaître, un an après la fin de chaque visite décennale, son avis sur la conformité de chaque installation aux exigences de sûreté applicables, et le cas échéant, prescrira des dispositions à caractère technique pour encadrer la poursuite de l'exploitation du réacteur. En 2011, l'ASN fera ainsi part de sa position à la suite des visites décennales réalisées en 2010, notamment pour les réacteurs 1 de Fessenheim et 2 de Bugey qui ont achevé leur troisième visite décennale.

7 | 8 Poursuite d'exploitation au-delà de quarante ans

EDF ayant manifesté le souhait de prolonger la durée de fonctionnement de ses réacteurs significativement au-delà de quarante ans, l'ASN poursuivra l'examen des conditions d'extension éventuelle de leur exploitation. À ce titre, l'ASN saisira en 2011 avec l'appui de l'IRSN, le GPR pour évaluer le programme d'études et de travail proposé par EDF en vue de prolonger l'exploitation des réacteurs. Pour l'ASN, la poursuite d'exploitation des réacteurs au-delà de quarante ans n'est envisageable que si elle est associée à un programme volontariste et ambitieux d'améliorations au plan de la sûreté, en cohérence avec les objectifs de sûreté retenus pour les nouveaux réacteurs, et les meilleurs pratiques sur le plan international.

LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

1 **LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ** 368

1|1 **Les usines de conversion, de traitement et d'enrichissement de l'uranium du Tricastin**

1|1|1 L'installation TU5 et l'usine W de AREVA NC

1|1|2 L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse EURODIF

1|1|3 Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation GEORGES BESSE II

1|2 **Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère et Marcoule**

1|2|1 Les usines de fabrication de combustible à base d'uranium FBFC et CERCA

1|2|2 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MÉLOX

1|3 **Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague**

1|3|1 Présentation de l'établissement

1|3|2 Les évolutions des usines

2 **LES INSTALLATIONS EN FIN D'ACTIVITÉ** 375

2|1 **Les installations anciennes d'AREVA NC La Hague**

2|1|1 La reprise des déchets anciens

2|1|2 La mise à l'arrêt définitif des usines UP2 400, de l'installation STE2 et de l'atelier Elan IIB

2|2 **L'usine de fabrication d'hexafluorure d'uranium COMURHEX**

3 **CONTRÔLER LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE** 378

3|1 **Contrôler les grandes étapes de vie des installations nucléaires**

3|2 **Contrôler la cohérence du cycle**

3|3 **Contrôler l'organisation des exploitants**

3|4 **Favoriser le retour d'expérience**

3|4|1 Le traitement des incidents

3|4|2 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains

3|4|3 La maintenance

3|4|4 La maîtrise de la sous-criticité

4 **L'ACTION INTERNATIONALE** 382

5 **PERSPECTIVES** 383

CHAPITRE 13

La France a opté pour le traitement de ses combustibles dès la fin des années 60, au moment où la filière énergétique nucléaire a démarré. Le retraitement des combustibles n'est pratiqué aujourd'hui à l'échelle industrielle qu'en France, au Royaume-Uni et au Japon.

Les usines du cycle du combustible correspondent à l'ensemble des installations de fabrication, de traitement et de recyclage du combustible. Ce dernier est opéré à travers l'utilisation de combustible à base d'un mélange d'oxyde d'uranium et de plutonium, le plutonium ayant été généré lors du passage du combustible à base d'uranium naturel enrichi dans les réacteurs de puissance.

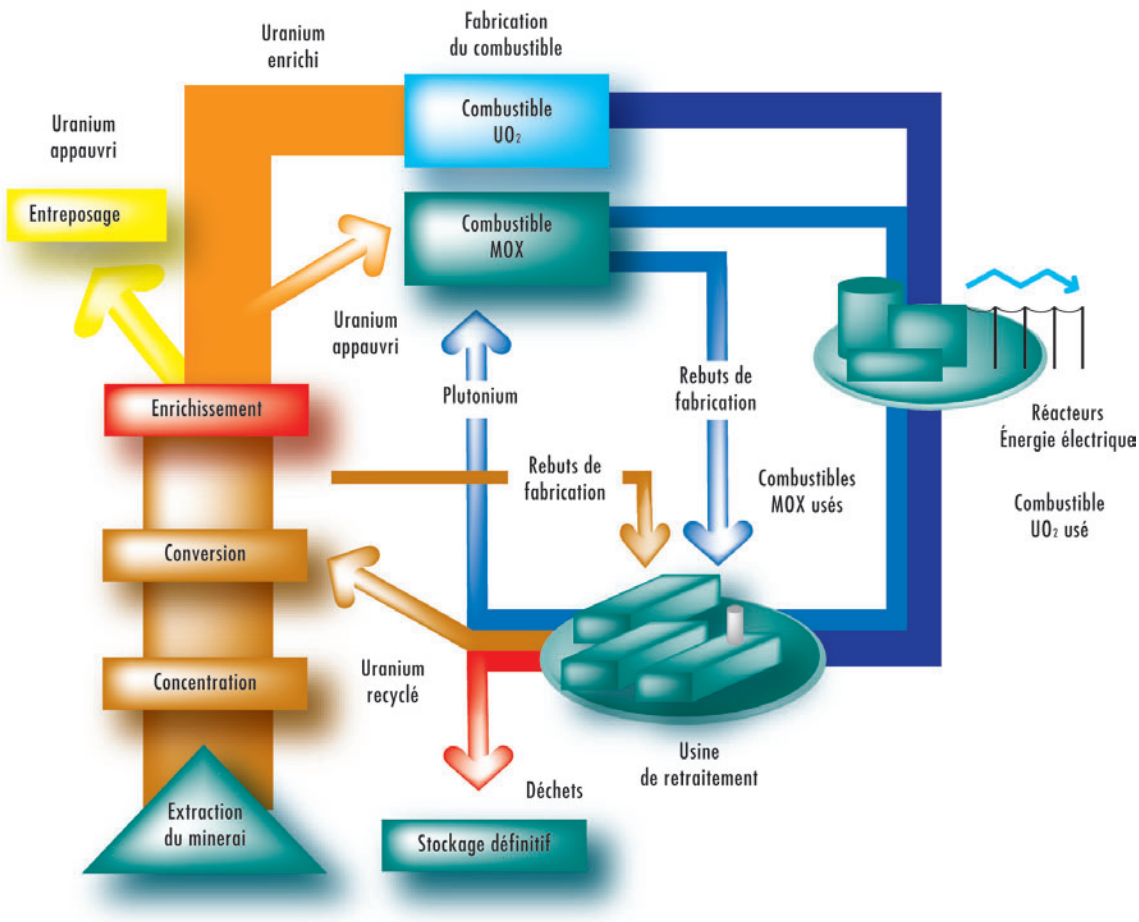
Historiquement, l'ASN a contrôlé ces installations industrielles de manière indépendante ; elle a aujourd'hui l'ambition de suivre un parc d'installations où la sûreté et la radioprotection seront déclinées suivant des axes communs. La constitution du groupe AREVA a d'ailleurs été un élément déterminant dans cette volonté ainsi que le fait de porter la discussion des enjeux de sûreté de l'ensemble de ces installations à l'échelle internationale.

Aujourd'hui, l'ASN attend d'AREVA un management de très haut niveau de la sûreté et de la radioprotection dans ses installations, à la hauteur des ambitions affichées par le groupe ; ce management devra s'appuyer sur une vision intégrée de la sûreté partagée par tous les acteurs du groupe.

La fabrication du combustible puis le retraitement de celui-ci à l'issue de son utilisation dans les réacteurs nucléaires constituent le cycle du combustible. Toutefois, de manière conventionnelle, le cycle débute avec l'extraction du minerai d'uranium et s'achève avec le stockage des divers déchets radioactifs provenant des combustibles irradiés.

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 de l'enrichissement est réalisée par les établissements COMURHEX de Malvési (Aude) et de Pierrelatte (Drôme). Les installations en cause – qui ne sont pas réglementées au titre des installations nucléaires de base mais au titre de celle des installations classées – mettent en œuvre de l'uranium naturel dont la teneur en uranium 235 est de l'ordre de 0,7 %.

Le cycle du combustible



La plupart des réacteurs 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. Faire passer la teneur de l'uranium en isotope 235 de 0,7 à 3-5 % est la fonction même de l'usine EURODIF du Tricastin ; l'hexafluorure d'uranium y est séparé par un procédé de diffusion gazeuse en deux flux, l'un s'enrichissant et l'autre s'appauvrissant en uranium 235 au cours du processus. Le procédé par ultracentrifugation de l'usine GEORGES BESSE II, en cours de démarrage, remplacera à terme le procédé par diffusion gazeuse.

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 combustibles 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 retraitement est utilisé pour fabriquer du combustible pour les réacteurs à neutrons rapides (comme ce fut le cas à l'ATPu de Cadadrache) ou, dans l'usine MÉLOX de Marcoule, du combustible MOX (mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium), utilisé notamment dans des REP de 900 MWe du parc français.

Les principales usines du cycle – COMURHEX, AREVA NC Pierrelatte (TU5/W), EURODIF, GB II, FBFC, MÉLOX, AREVA NC La Hague – font partie du groupe AREVA.

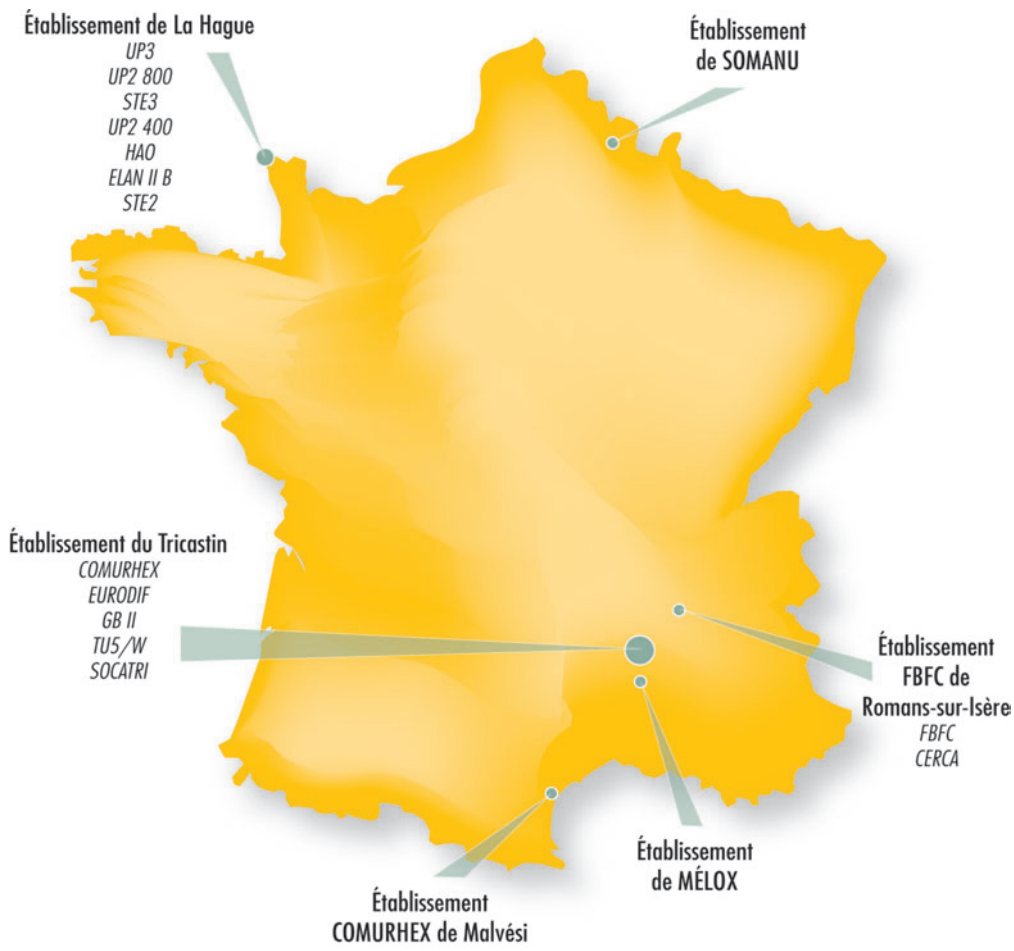


Tableau 1 : flux de l'industrie du cycle du combustible[1]

Installation	Origines	Produit traité	Tonnage (sauf mention contraire)	produit élaboré	Tonnage (sauf mention contraire)	Destination	Tonnage (sauf mention contraire)
COMURHEX Pierrelatte[2]		$UO_2(NO_3)_2$ (à base d'uranium de retraitement)		UF_4 UF_6 U_3O_8			
AREVA NC Pierrelatte Atelier TU5	**AREVA NC** La Hague	$UO_2(NO_3)_2$ (à base d'uranium de retraitement)	3949	U_3O_8	1163	Entreposage TU5	1163
AREVA NC Pierrelatte Usine W	**URENCO** **EURODIF**	UF_6 (à base d'uranium appauvri)	9070 8926	U_3O_8	7237 7065	Entreposage Usine W	7237 7065
EURODIF Pierrelatte	Convertisseurs et EURODIF Production	UF_6 (à base d'uranium naturel et appauvri)	11896	UF_6 (uranium appauvri)	10888	Défluoration et ré-enrichissement de tails	11976
	Ré-enrichissement de tails	UF_6 (à base d'uranium enrichi)	1387	UF_6 (uranium enrichi)	2430	Fabricants de combustible	1997
FBFC Romans	**EURODIF** **TENEX** **URENCO**	UF_6 (à base d'uranium naturel enrichi) (ML[3])	624,827	UO_2 (poudre)	204,478	FBFC, Dessel (Belgique)	
				Éléments combustibles à base d'uranium naturel enrichi	271,079 71,995 44,739	EDF, Tihange + Doel (Belgique), KOEBERG (Afrique de Sud)	
	AREVA NC	UF_6 (à base d'uranium naturel enrichi) (ML[3])	95,913	UO_2 (poudre)			
				Éléments combustibles à base d'uranium naturel enrichi	92,426	EDF	
MÉLOX Marcoule	**AREVA NC** Pierrelatte **AREVA NC** La Hague	UO_2 (à base d'uranium appauvri) (ML[3]) PuO_2 (ML[3])	123,4 11,4	Éléments combustibles MOX (ML[3])	124	CNPE EDF FBFC-Dessel AREVA NC La Hague (Japon)[9]	
AREVA NC La Hague	UOX et MOX : EDF, CAORSO	Éléments combustibles irradiés traités : UP3 $(U+Pu)_{init}$	453,73	$UO_2(NO_3)_2$ (tonne d'U)	997,71[8]		
	RTR : BR2 MOL	Éléments combustibles irradiés traités : UP3 $(U+Pu)_{init}$	0,08	PuO_2 (tonne de PuO_2)	13,70[5]		
	UOX et MOX : EDF	Éléments combustibles irradiés traités : UP2 800 UP3 $(U+Pu)_{init}$	595,11	Nombre de colis de déchets vitrifiés produits sur UP3	383 CSD-V	Entreposage La Hague	455 CSD-V (dont 39 CSD-B)[6]
		Éléments combustibles irradiés traités : UP2 400		Nombre de colis de déchets vitrifiés produits sur UP2 800	380 CSD-V (dont 39 CSD-B)		
				Nombre de colis de déchets compactés	1472 CSD-C	Entreposage La Hague	1260 CSD-C[7]
	UOX : EDF et CAORSO les UOX et CELESTINS pour les RTR					Éléments combustibles irradiés déchargés en piscine $(U+Pu)_{init}$	1120,99

(1) Le tableau ne traite que les flux dans les INB du cycle du combustible, y compris ceux de l'usine W de AREVA NC, qui est une ICPE située dans le périmètre d'une INB.
(2) Les installations sont mises à l'arrêt définitif. Elles n'ont reçu, expédié ou converti aucune matière en 2010. La production a été arrêtée en janvier 2008.
(3) Métal lourd.
(4) Valeur qui intègre les produits fabriqués en 2008 mais ayant fait l'objet d'une recette en 2009.
(5) Production de PuO_2 en 2010 : 13,70 tonnes de PuO_2 et 1,7 kg d'échantillons. En 2010, AREVA NC a expédié 12,17 tonnes vers MÉLOX (les échantillons ne sont pas expédiés à MÉLOX).
(6) En 2010, AREVA NC a expédié 308 colis de déchets à destination de l'Allemagne produits entre 2002 et 2006.
(7) En 2010, AREVA NC a expédié 212 colis de déchets compactés à destination de la Suisse, de la Belgique et des Pays-Bas.
(8) En 2010, AREVA NC a expédié la totalité du nitrate d'uranyle produit vers l'usine de Pierrelatte TU5.
(9) Produits élaborés sur l'usine MÉLOX et sortant, soit en assemblages, soit en crayons.

1 LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ

1|1 Les usines de conversion, de traitement et d'enrichissement de l'uranium du Tricastin

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, également connu sous le nom de site de Pierrelatte.

1|1|1 L'installation TU5 et l'usine W de AREVA NC

AREVA NC exploite sur le site de Pierrelatte :
- l'installation TU5 (INB) 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 U_3O_8, composé solide permettant de garantir des conditions d'entreposage plus sûres et de valoriser l'acide fluorhydrique.

L'installation TU_5 peut mettre en œuvre jusqu'à 2000 tonnes d'uranium par an.

L'uranium de retraitement est, pour une part, entreposé sur le site AREVA NC de Pierrelatte, l'autre part étant expédiée à l'étranger pour enrichissement et réutilisation dans le cycle du combustible.



Opération d'entreposage d'uranium appauvri sur le site du Tricastin

1|1|2 L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse EURODIF

La séparation isotopique mise en œuvre dans l'usine GEORGES BESSE I (GBI) d'EURODIF est fondée sur le procédé de diffusion gazeuse. L'usine comporte 1 400 modules d'enrichissement en cascade, répartis en 70 groupes de 20 modules regroupés dans des locaux étanches.

Le principe de l'enrichissement par voie gazeuse consiste à faire diffuser un grand nombre de fois l'UF_6 gazeux à travers des parois poreuses appelées « barrières ». Ces barrières laissent passer de façon préférentielle l'isotope 235 de l'uranium contenu dans le gaz, augmentant ainsi, à chaque passage, la proportion de cet isotope fissile dans l'UF_6. L'UF_6 est introduit au centre de la cascade, le produit enrichi est soutiré à une extrémité et le résidu appauvri à l'autre extrémité.

L'exploitant a annoncé l'arrêt du fonctionnement de l'usine fin 2012. Les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement devraient s'étendre sur une dizaine d'années. L'usine EURODIF sera remplacée par l'usine GEORGES BESSE II (GBII), dont le procédé d'enrichissement est basé sur l'ultracentrifugation.

L'ASN suit régulièrement les études engagées par l'exploitant sur les modalités d'arrêt d'EURODIF et a pris position sur les enjeux de sûreté liés à l'arrêt de l'usine par lettre du 23 avril 2010 adressée au directeur de la DGEC. Il importe en effet, compte tenu des masses considérées – 150 000 tonnes d'acier pour les diffuseurs par exemple – d'anticiper les inventaires et les caractéristiques des matériels afin d'optimiser les traitements, les démontages, le transport et les filières d'élimination. L'exploitant devrait ainsi présenter prochainement une demande de modification de son décret d'autorisation de création correspondant aux opérations PRISME (Projet de rinçage intensif suivi de la mise à l'air EURODIF) qui consisteront 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. Ces opérations donneront lieu à une enquête publique.

À la suite des opérations PRISME, l'exploitant déposera une demande de décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD-DEM) de l'installation, procédure s'accompagnant également d'une enquête publique.

Par ailleurs, l'exploitant avait déposé, fin octobre 2008, une demande de modification du décret d'autorisation de création de l'usine EURODIF. Cette demande portait sur l'augmentation de la quantité maximale d'UF_6 présente sur l'installation et la réalisation d'opérations pour le compte d'exploitants du site relatives à la réception, à l'expédition et au contrôle de l'UF_6. Cette demande portait également sur des opérations de tri et de conditionnement de déchets banals. À cette occasion, le périmètre de l'installation devait être modifié pour y inclure l'installation de stockage de trifluorure de chlore (ClF_3) classée pour la protection de l'environnement (ICPE). L'exploitant a retiré sa demande fin 2009 afin d'y inclure les opérations PRISME ; l'exploitant a indiqué également à l'ASN que la quantité d'UF_6 présente sur l'installation resterait dans les prochaines années inférieure à la limite autorisée (50 000 tonnes) et que sa demande d'augmentation ne serait pas maintenue. Les autres demandes seront identiques.



Vue aérienne d'EURODIF, usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse sur le site du Tricastin

En dernier lieu et afin de se prononcer sur la poursuite de l'exploitation de GBI sur une durée limitée, l'ASN instruit le rapport transmis par l'exploitant sur le retour d'expérience de trente ans d'exploitation de l'usine ; elle examine également les aspects organisationnels, de management et d'intégration du facteur humain actuels qui permettront d'anticiper la mise à l'arrêt de l'usine.

En 2009, une inspection de l'ASN sur la gestion des déchets avait conduit à la déclaration d'un incident classé au niveau 1 de l'échelle INES. Cet événement concernait des défauts significatifs dans le domaine de la maîtrise de la prévention du risque de criticité lors de l'entreposage de matières fissiles sur des aires de déchets non prévues à cet effet. Sur le sujet de la criticité, des actions de remise à niveau ont été rapidement engagées par l'exploitant et se sont révélées satisfaisantes. Toutefois, l'ASN a mené en 2010 une inspection sur la surveillance du prestataire, qui a mis en évidence des insuffisances. Un plan d'actions a été engagé par l'exploitant.

Pour ce qui concerne le plan d'actions engagé à la suite du retour d'expérience de l'incident de SOCATRI de juillet 2008, bien que des actions importantes de remise en conformité des rétentions aient été engagées, l'ASN a constaté des défauts de revêtements de sols sous les tuyauteries aériennes de solvant chlorés. L'ASN a demandé à l'exploitant de rapidement mettre en place un programme de contrôle périodique des rétentions.

1|1|3 Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation GEORGES BESSE II

Le procédé d'ultracentrifugation devrait remplacer à terme la diffusion gazeuse. Ce procédé, qui sera exploité par la société d'enrichissement du Tricastin (SET), consiste à mettre en rotation à très haute vitesse un bol cylindrique contenant de l'hexafluorure d'uranium (UF_6). 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 présente deux avantages importants par rapport au procédé de diffusion gazeuse utilisé actuellement par EURODIF : il est nettement moins consommateur d'énergie (75 MW contre 3 000 MW à production équivalente) et plus sûr. En effet, la masse de matière nucléaire présente dans les cascades et centrifugeuses est réduite et mise en œuvre sous forme gazeuse et en dépression par rapport à la pression atmosphérique.

La création de l'usine GEORGES BESSE II (GBII), qui comprend deux unités d'enrichissement distinctes (unités Sud et Nord) et des unités support, a été autorisée par voie de décret, le 27 avril 2007.

De l'examen mené par l'ASN et ses appuis techniques, l'IRSN et le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines, il est ressorti que le faible encours d'UF_6 dans les modules d'enrichissement ainsi que les conditions de fonctionnement du procédé de centrifugation contribuent à une bonne maîtrise des risques de dissémination des matières radioactives et chimiques. Par ailleurs, l'ASN estime que l'exploitant a retenu des dispositions satisfaisantes pour maîtriser les risques associés à la concomitance d'activités de chantier et d'activités d'exploitation liées à la conception modulaire de l'usine.

Considérant que les dispositions présentées par l'exploitant pour la mise en service de l'unité Sud sont satisfaisantes du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, l'ASN a autorisé, début 2009, la mise en service de l'installation. Cette mise en service est accompagnée de prescriptions techniques qui explicitent les conditions de démarrage et d'exploitation de l'usine de centrifugation. En mars 2010, l'ASN a complété ce cadre par une décision dans laquelle elle prescrit un ensemble de modalités relatives aux essais intéressant la sûreté, préalable à la première introduction d'UF_6 dans l'usine. Cette introduction d'UF_6 a été réalisée fin 2010 et l'usine commencera à fonctionner en 2011.

Par ailleurs, la SET a déposé en janvier 2008 une demande de modification du décret de création de l'installation nucléaire de base (INB) GBII (168), notamment pour permettre la mise en œuvre d'uranium de retraitement (URT) dans l'atelier support REC II. L'enquête publique sur ce dossier s'est déroulée du 22 décembre 2008 au 30 janvier 2009 et a donné lieu à un avis favorable du préfet coordonnateur. Le décret modificatif est en cours d'élaboration.

1|2 Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans-sur-Isère et Marcoule

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



Visite des commissaires de l'ASN à l'usine GEORGES BESSE II – Juillet 2010

de combustibles pour les réacteurs électrogènes implique de transformer UF_6 en poudre d'oxyde d'uranium. Les pastilles fabriquées à partir de cette poudre constitueront les crayons de combustible, lesquels seront réunis pour former les assemblages. Quant aux réacteurs expérimentaux, certain d'entre eux utilisent de l'uranium très enrichi, sous forme métal. Ces combustibles sont fabriqués à FBFC à Romans-sur-Isère.

Enfin, l'usine MÉLOX à Marcoule est spécialisée dans la fabrication de combustibles MOX.

1|2|1 Les usines de fabrication de combustible à base d'uranium FBFC et CERCA

Les deux installations nucléaires de base implantées sur le site de Romans-sur-Isère appartiennent respectivement aux sociétés CERCA et FBFC. Ces deux sociétés font maintenant partie intégrante du groupe AREVA. La société FBFC est, au sens de la réglementation, l'exploitant nucléaire unique du site.

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.

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).

Au cours de l'année 2010 l'exploitant a rénové les réseaux d'effluents uranifères (c'est-à-dire contenant de l'uranium), en réponse à l'incident du 12 octobre 2009 au cours duquel il avait été découvert une partie du réseau d'eaux pluviales du site ainsi qu'un bassin d'orage contaminés à l'uranium du fait de connexions non contrôlées. Ce chantier a permis de séparer les réseaux d'effluents uranifères des réseaux d'eaux pluviales.

Usine de fabrication de combustibles nucléaires FBFC

Par décret du 20 mars 2006, FBFC a été autorisé à porter la capacité annuelle de l'usine à :
– 1 800 tonnes pour l'atelier de conversion ;
– 1 400 tonnes pour les lignes de pastillage, de crayonnage et d'assemblage.

Cependant, en attendant la fin des travaux de renouvellement et de modernisation de l'outil industriel, l'ASN a limité la capacité des lignes de pastillage à 1 000 tonnes par an. Les travaux de renouvellement et de modernisation de l'outil industriel se sont poursuivis en 2010. Le réglage des nouveaux fours de frittage[1] des pastilles d'uranium est terminé.

Usine de fabrication d'éléments combustibles CERCA

L'usine CERCA, l'une des plus anciennes installations nucléaires françaises, est antérieure à la réglementation sur les INB. Cette installation a donc été simplement déclarée à l'administration en 1967.



Soudage robotisé à l'usine FBFC de Romans-sur-Isère

Afin d'améliorer l'encadrement réglementaire des activités menées dans l'installation, l'élaboration des prescriptions prévues par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 a été engagée. Ces prescriptions techniques seront finalisées au premier trimestre 2011.

Dans ce contexte et conformément aux conclusions du réexamen de la sûreté de cette installation mené en 2006, l'ASN est particulièrement vigilante à la prise en compte du facteur humain dans l'exploitation courante des ateliers et des déchets issus des activités du site.

1|2|2 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MÉLOX

L'usine MÉLOX est aujourd'hui la seule installation nucléaire française de production de combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium.

Par décret du 20 mars 2007, l'usine MÉLOX a été autorisée à porter à 195 tonnes de métal lourd la capacité de production de son usine de Marcoule.

Cette augmentation ne se traduisant pas par des modifications importantes de l'outil industriel, l'ASN reste particulièrement attentive à l'adaptation et au caractère suffisant de l'organisation

1. Le frittage est une opération de cuisson à très haute température qui permet de transformer les pastilles d'uranium dites « crues » (composées d'uranium compacté) en pastilles proches de la composition d'une céramique.

retenue pour l'exploitation et au renforcement des actions d'optimisation de la radioprotection.

En 2008, conformément aux dispositions de l'article 29 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, le président-directeur général de la société MÉLOX SA a déposé une demande visant à transférer la qualité d'exploitant nucléaire, jusque-là détenue par AREVA NC, au profit de la société MÉLOX SA.

L'ASN a instruit cette demande en 2009 ; le décret est paru au *Journal officiel* le 3 septembre 2010.

La décision de l'ASN permettant à cette autorisation de devenir effective est intervenue le 7 décembre 2010, dans les conditions fixées à l'article 29 du décret du 2 novembre 2007. L'ASN a constaté par cette décision que l'exploitant s'est bien conformé aux obligations de l'article 20 de la loi « déchets » du 28 juin 2006, relatif à la sécurisation des charges financières liées au démantèlement des installations nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs.

Le processus de définition des éléments devant être pris en compte dans le cadre du réexamen de sûreté de l'installation, tel que défini à l'article 29 de la loi TSN, s'est poursuivi en 2010 ; le dossier de réexamen est attendu par l'ASN à mi 2011.

L'année 2010 a été marquée par l'événement du 9 février 2010 qui a fait l'objet d'un classement au niveau 1 sur l'échelle INES (voir point 3). Lors d'une opération de maintenance dans une boîte à gants, la mise en rotation d'un volant mécanique entraîné par un moteur fonctionnant de manière intermittente a provoqué une rupture de confinement par déchirure du gant utilisé par un intervenant, avec contamination interne de ce dernier au niveau de l'avant-bras.

L'analyse des causes de cet événement a révélé un certain nombre de défaillances impliquant les facteurs humains et organisationnels tant au niveau de la préparation de cette intervention qu'au niveau de son exécution. L'exploitant a décidé de revoir la procédure d'autorisation de travail en approfondissant son analyse sur le facteur humain ; les conclusions du groupe de travail chargé de cette réflexion seront généralisées à l'ensemble des unités de l'usine.

À la suite de différentes constatations de l'ASN (failles dans le système informatique de gestion de la production, incohérences entre le référentiel autorisé et les pratiques sur le terrain) relatives à la prévention du risque de criticité et à la déclaration d'une dizaine d'événements significatifs en moins de deux ans portant sur le risque de criticité et les aspects organisationnels, l'ASN a organisé une inspection approfondie sur ce thème au sein de l'installation au mois de juin 2010 (voir point 3|4|4).

L'ASN constate que la gestion des facteurs organisationnels et humains au sein de l'usine fait maintenant l'objet d'un engagement fort de la direction de l'établissement. Des modifications sont en cours visant à renforcer la présence d'ingénieurs sur le terrain et à améliorer la réactivité des équipes d'exploitation face à des situations imprévues. Toutefois, si cette évolution va dans le bon sens, les moyens aujourd'hui déployés sont encore en retrait par rapport à l'ambition affichée par la direction du site.



Chargement des assemblages combustibles à l'usine MÉLOX

1|3 Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague

1|3|1 Présentation de l'établissement

L'établissement de La Hague, destiné au retraitement des combustibles irradiés dans les réacteurs de puissance (UNGG puis REP), est exploité par AREVA NC.

La mise en exploitation des différents ateliers des usines UP3, 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 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 (voir point 2).

Les 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 purification de l'uranium et du plutonium et de traitement des effluents.

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. Les solutions issues du dissolveur sont ensuite clarifiées par centrifugation.

Les installations de La Hague

• **INB 80 :**	*haute activité combustible*
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.*
• **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*
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 – EDS – D/E EDS ECC : E/EV sud est (extension EEVLH) :	*ateliers d'entreposage et de reprise des déchets technologiques et de structures conditionnés ; atelier d'entreposage des résidus vitrifiés.*
• **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.*



Vue d'ensemble de l'usine de traitement des combustibles usés de La Hague

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 génèrent des effluents gazeux et liquides. Ces opérations génèrent 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 l'iode et les produits les moins actifs, 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 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 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 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. À ce titre, l'exploitant a procédé en 2009 au retour des conteneurs standards de déchets compactés (CSD-C) vers les Pays-Bas et en 2010 vers l'Allemagne.

1|3|2 Les évolutions des usines

Le domaine de fonctionnement autorisé des usines

Les décrets d'autorisation de création des installations nucléaires du site de La Hague ont été révisés en 2003 afin notamment de permettre l'évolution des activités des installations dans des conditions satisfaisantes de sûreté et de protection de l'environnement.

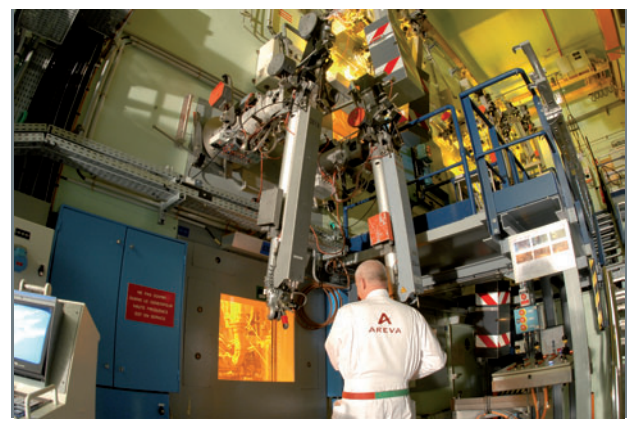
Ainsi, aujourd'hui, l'élargissement de la nature et de l'origine des matières et substances à traiter, en provenance d'autres installations, tout en restant dans le domaine défini par les décrets, est autorisé par décision de l'ASN.

L'adaptation de l'outil industriel

La protection de l'environnement et les évolutions du marché conduisent l'exploitant à optimiser et à faire évoluer son outil industriel.

Le projet creuset froid

Entre 1966 et 1985, le traitement de combustibles UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) de type UMo (alliage d'uranium et de molybdène) et UMoSnAl (alliage d'uranium, de molybdène, d'étain et d'aluminium) a généré 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. 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



Procédé de vitrification par creuset froid à l'usine AREVA de La Hague

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 autocreuset protecteur et l'obtention de températures élevées au centre de celui-ci.

Par décision du 22 décembre 2009, l'ASN a autorisé, moyennant le 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'autorisation d'alimenter le creuset froid en solutions de produits de fission contenant du molybdène provenant des déchets anciens est en cours d'instruction par l'ASN.

Les réexamens de sûreté

L'article 29 de la loi n° 2006-686 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire dispose que l'exploitant engage tous les dix ans un réexamen de sûreté de son installation nucléaire de base (INB) 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 achevé en 2010 le réexamen de sûreté de l'INB 116 (usine UP3) et entamé celui de l'INB 117 (usine UP2 800). L'ASN précise, lors de l'établissement du document d'orientation du réexamen, les principales exigences issues du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 ; pour les réexamens de sûreté des usines de la Hague, elles porteront en particulier sur la vérification de la conformité des installations ainsi que sur l'identification et la déclinaison complète des éléments importants pour la sûreté.

L'ASN a demandé à son appui technique l'IRSN d'examiner la pertinence et la qualité du réexamen de l'usine UP3 effectué par l'exploitant ; le résultat de l'expertise de l'IRSN sera présenté devant le groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines de fin 2011 à 2013. Le résultat fera l'objet d'un rapport de l'ASN aux ministres en charge de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Les 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 sera applicable à partir du 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 modification envisagée est ainsi évaluée, selon le niveau déterminé, soit par un spécialiste sûreté indépendant de l'unité d'exploitation demandeuse, soit par une commission d'évaluation des autorisations internes (CDAI) pour les opérations les plus importantes.

Construction d'une extension des entreposages de colis de déchets vitrifiés

Les programmes de production de conteneurs standards de déchets vitrifiés (CSD-V) ainsi que la fin des retours des conteneurs attribués aux clients étrangers d'AREVA NC (contrats signés avant 2001) conduisent à la saturation des capacités d'entreposage du site de La Hague (R7, T7 et EEVSE) au premier semestre 2012.

Dans ce contexte, 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'augmenter la capacité d'entreposage de l'installation existante. L'extension reprend les principales options de conception de l'installation EEVSE.

À la suite de la décision de l'ASN du 15 juin 2010, AREVA NC a transmis à l'ASN le rapport de sûreté correspondant à la construction et à la mise en service de cet entreposage. Le dossier est en cours d'instruction et donnera lieu à des prescriptions de l'ASN.

Les nouvelles unités envisagées

Afin de répondre aux augmentations des flux de recyclage de plutonium des prochaines années, AREVA NC envisage de mettre en service une unité de « traitement de matière plutonifère » (TMP) dans l'atelier T4. En 2009, l'exploitant a transmis à l'ASN le dossier d'options de sûreté correspondant, qui est en cours d'instruction.

Cette adjonction fera l'objet d'une modification du décret d'autorisation de création de l'INB 116 avec une enquête publique préalable.

AREVA NC a présenté à l'ASN un projet de rénovation complète du parc de chaudières qui assure la production des calories nécessaires à l'exploitation des usines de La Hague. AREVA NC prévoit de les remplacer par une chaufferie biomasse bois et deux nouvelles chaudières au fioul.



Construction d'une extension du hall d'entreposage des produits de fission (CSD-V)

2 LES INSTALLATIONS EN FIN D'ACTIVITÉ

2|1 Les installations anciennes d'AREVA NC La Hague

2|1|1 La reprise des déchets anciens

Ce point est également traité au chapitre 16.

La reprise des déchets anciens du site de La Hague est un sujet que l'ASN suit particulièrement, notamment en raison des forts enjeux de sûreté et de radioprotection qui y sont liés. 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 usines nouvelles de traitement (UP3 et UP2 800) dans les années 1990 ; cette reprise n'est pas forcément aisée car elle comporte des difficultés techniques majeures et des coûts importants. Pour autant, les échéances ne doivent plus être reportées, car les bâtiments dans lesquels ces déchets anciens sont entreposés vieillissent et ne correspondent plus aux normes actuelles de sûreté. Enfin, 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 de longue haleine : les reporter plus avant mettrait en jeu le respect des échéances fixées par la loi « déchets » du 28 juin 2006.

Contrairement à ce qui s'est passé pour les usines nouvelles UP2 800 et UP3 de La Hague, la majeure partie des déchets produits pendant le fonctionnement de 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 leur 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 générés et de prévoir un traitement et un conditionnement au fur et à mesure de leur production.

À la suite de l'examen, en novembre 2005, par le groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines et pour les déchets, de la politique en matière de gestion des déchets pour l'établissement de La Hague, l'ASN a confirmé la nécessité d'entreprendre au plus tôt la reprise des boues entreposées dans les silos STE2, des déchets du silo HAO et des déchets du silo du bâtiment 130 ainsi que des fûts de déchets à dominante alpha entreposés dans le bâtiment 119 de l'INB 38 qui présente un niveau de sûreté insuffisant en regard des exigences de sûreté actuelles.

Boues STE2

Au cours des dernières années, le traitement des boues de STE2 a fait l'objet d'actions de recherche et de développement, en particulier pour déterminer les modalités de reprise et de transfert nécessaires en préalable à tout conditionnement. Le procédé retenu alors consistait en l'incorporation des boues dans du bitume sur la base d'un procédé existant dans l'atelier STE3.

À la suite de campagnes expérimentales et de l'examen, en décembre 2007, par le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines du procédé de conditionnement proposé, l'ASN a interdit par décision du 2 septembre 2008 le bitumage des boues de STE2 dans l'installation STE3.



Silo STE2 d'entreposage de boues

Conformément à cette décision, l'exploitant a transmis le 1er janvier 2010, un rapport préliminaire de sûreté correspondant aux aménagements nécessaires pour la mise en œuvre d'un nouveau procédé de conditionnement des boues de STE2, ainsi que les caractéristiques du colis de déchets associé. La reprise de ces boues devra être achevée au plus tard au 31 décembre 2030.

Silo HAO

Le silo HAO contient différents déchets constitués par des coques et embouts, des fines (poussières provenant essentiellement du cisaillage), des résines et des déchets technologiques issus de l'exploitation de l'atelier HAO entre 1976 et 1997. Les opérations de démantèlement 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 premiers démontages ont déjà été réalisés.

Les études d'avant-projet détaillé du démantèlement ont été examinées par l'ASN en 2007. En 2010, l'exploitant a optimisé son scénario initial : les opérations de reprise des déchets du SOC (stockage optimisé des coques) devraient s'effectuer en parallèle de celles prévues pour le silo HAO. Les coques et embouts du silo HAO seront conditionnés puis entreposés dans l'atelier D/E EDS avant compactage à l'atelier ACC. L'ASN reste

attentive aux délais de mise en œuvre effective des opérations de reprise et conditionnement des déchets.

Silo 130

À la suite de l'annonce du report de la mise en place d'une filière d'élimination des déchets graphite, l'exploitant a annoncé qu'il remettait en cause sa stratégie, mais qu'en tout état de cause, l'objectif de reprendre les déchets contenus dans le silo 130 était maintenu. En conséquence, les opérations nécessiteront d'entreposer les déchets repris.

Pour cela, le projet transmis par l'exploitant présente quatre phases. La première phase consiste à transférer les déchets UNGG avant leur entreposage dans l'atelier D/E EDS. La deuxième phase consiste en la vidange et le traitement de l'eau du silo dans les installations de STE3. Les dernières phases permettront de reprendre les déchets de fond de silo ainsi que les gravats.

En 2008, l'ASN a donné son accord à la réalisation des travaux préliminaires d'aménagement et notamment l'implantation des cellules de reprise et d'évacuation des déchets du silo.

Malheureusement, l'exploitant a annoncé début 2009 que le début des opérations de reprise des déchets était reporté à une date ultérieure. En raison de la conception ancienne de ce silo et d'incertitudes quant à l'évolution dans le temps de son génie civil, l'ASN a édicté le 29 juin 2010 des prescriptions imposant à l'exploitant des mesures de sûreté compensatoires et la remise d'un dossier détaillé des opérations préparatoires et de récupération des déchets. L'ASN a fixé au 1er juillet 2016 au plus tard le début des opérations de reprise et de conditionnement de l'ensemble des déchets et à fin 2014 le dépôt du dossier d'agrément du colis destiné au conditionnement des déchets contenant du graphite.

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 de la filière UNGG et contenant notamment du molybdène, l'exploitant a retenu la vitrification en creuset froid (voir point 1|3|2).

La mise en exploitation du creuset froid avec ces solutions anciennes est prévue en 2011, avec l'objectif de conditionner les solutions entre 2011 et 2017.

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 existants qui sont actuellement entreposés dans le bâtiment 119.

Pour ce faire, l'ASN a autorisé, fin 2006, l'exploitant à réceptionner, entreposer et traiter dans l'atelier D/E EB de l'INB 118 des fûts de déchets alpha provenant des usines françaises de fabrication du combustible MOX. Cette autorisation a été complétée en 2008 afin de permettre la réception, l'entreposage et le traitement dans l'atelier D/E EB de l'INB 118 des fûts de déchets alpha provenant des usines du site de La Hague.

En 2009 et en 2010 mais à un rythme moindre en raison d'un incident ayant affecté l'installation, les opérations de vérification et de transfert pour traitement dans l'unité de traitement des déchets alpha (UCD) de l'atelier R2 se sont poursuivies. Ces traitements permettront l'envoi de ces déchets vers les filières d'élimination existantes.

Les capacités de traitement de l'UCD seront entièrement dédiées au bâtiment 119, ce qui permettra de réduire la durée de vie de cette installation qui ne répond plus aux exigences de sûreté actuelles.

Une nouvelle unité de compactage, permettant de traiter un volume plus important de déchets alpha, est à l'étude.

2|1|2 La mise à l'arrêt définitif des usines UP2 400, de l'installation STE2 et de l'atelier Elan IIB

Le 1er janvier 1967, l'usine UP2 400, destinée à traiter les combustibles usés des réacteurs de la filière UNGG entrait en fonctionnement industriel conjointement avec la station de traitement des effluents STE2 destinée à l'épuration des effluents liquides avant rejet en mer. En 1974, UP2 400 était autorisée à traiter les combustibles de la filière à eau légère.

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. 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. L'atelier Elan IIB dédié à la fabrication de sources de césium 137 et de strontium 90 entre 1970 et 1973 est lui aussi arrêté depuis 1973.

Courant 2009, l'exploitant a intégré le projet ORCADE, chargé des opérations de MAD des ateliers d'UP2 400 et des programmes de reprise des déchets anciens, dans une entité sur site dépendant de la direction industrielle de la valorisation d'AREVA. Cette direction, créée fin 2008, couvre l'ensemble des projets de démantèlement du groupe et favorise le partage du retour d'expérience entre les différentes installations d'AREVA (usine UP1 de Marcoule, ATPu sur le centre CEA/Cadarache, SICN à Veurey-Voroise).

L'année 2010 a été marquée par le reclassement au niveau 2 de l'échelle INES d'un incident de contamination au plutonium d'un intervenant en tenue étanche lors d'une opération de dépoussiérage d'une cellule de l'atelier MAU de l'usine UP2 400 (voir point 3|4|1).

Fin 2008, AREVA NC a déposé un dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD/DEM) des INB correspondant à l'usine UP2 400, l'installation STE2 et l'atelier Elan IIB, à savoir les INB 33, 38 et 47. L'enquête publique a eu lieu en octobre 2010 (voir chapitre 15).

Le dossier de MAD/DEM de l'atelier HAO (haute activité oxyde : ancien atelier de réception de combustibles, de cisaillage et de dissolution de l'usine UP2 400) a été soumis à enquête publique au mois de novembre 2008 et a fait l'objet d'un avis favorable. Le décret n° 2009-961 de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de 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.

2|2 L'usine de fabrication d'hexafluorure d'uranium COMURHEX

La société COMURHEX, filiale à 100 % du groupe AREVA, implantée sur le site du Tricastin depuis 1961, produit principalement de l'hexafluorure d'uranium (UF_6) pour les besoins de la fabrication du combustible nucléaire. En marge de cette activité principale, COMURHEX fabrique divers produits fluorés tel le trifluorure de chlore (ClF_3). Cette production permet d'utiliser l'excès de fluor résultant de l'hydrolyse de l'acide fluorhydrique (HF).

La fabrication est réalisée à partir d'uranium naturel dans une partie de l'usine constituant une ICPE ou à partir d'uranium de retraitement, dans une partie de l'usine constituant une INB. Cette dernière, l'INB n° 105, est principalement constituée de deux ateliers :

– la structure 2000, qui transforme 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 2450, qui transforme l'UF_4 (dont la teneur en isotope 235 de l'uranium est comprise entre 1 et 2,5 %) provenant de la structure 2000 en UF_6. Cet UF_6 est destiné à l'enrichissement de l'uranium de retraitement en vue de son recyclage en réacteur.

En 2008 et 2009, l'ASN avait constaté au cours de ses inspections des irrégularités touchant aux moyens de prévention des risques de pollution chimique ou radiologique. Le 20 novembre 2009, l'exploitant avait informé les autorités d'une fuite d'environ 17 m^3 d'effluents liquides acides déversés, par infiltration, dans la nappe phréatique du Rhône. L'exploitant avait décidé, pour des raisons d'exploitation, de vidanger la partie d'une cuve contenant des effluents acides dans sa capacité de rétention alors que celle-ci n'était pas étanche. La DREAL, en collaboration avec l'ASN, a mis l'établissement COMURHEX en demeure de remettre en conformité la rétention de son atelier de traitement des effluents liquides.

À la demande de l'ASN, l'exploitant a mis en œuvre un plan d'actions visant à contrôler la conformité de la totalité des rétentions de l'établissement (INB et ICPE) et, le cas échéant, exécuter les travaux de remise en état. Une inspection renforcée sur le site du Tricastin, le 9 juin 2010, a permis de vérifier le suivi de ce plan d'actions ainsi que de celui mis en place à la suite du retour d'expérience de l'incident de SOCATRI de juillet 2008. Les inspecteurs ont constaté que toutes les actions étaient engagées ou soldées.

L'exploitant a déclaré à l'ASN, le 13 octobre 2008, la mise à l'arrêt définitif de l'installation nucléaire de base n° 105 au 31 décembre 2008. Il a également transmis fin juillet 2009, conformément à l'article 37 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, le plan de démantèlement de cette installation. L'ASN a jugé le dossier insuffisant et a demandé à l'exploitant de le compléter en y intégrant notamment l'assainissement et l'état final des sols de l'INB et de l'ICPE ainsi que des terrains adjacents.

La remise du dossier de demande de décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, initialement annoncée mi-2010, a été décalée par l'exploitant au premier trimestre 2011. L'ASN estime ce report préjudiciable car il conduit à repousser des opérations de démantèlement qui doivent être engagées au plus tôt. Par ailleurs, le référentiel de sûreté de l'installation mise à l'arrêt sous son référentiel de fonctionnement, n'est toujours pas satisfaisant ; l'ASN a demandé à l'exploitant de le compléter. Dans l'attente de l'autorisation de sa mise en application l'exploitant, à la demande de l'ASN, a transmis la liste des opérations compatibles avec le référentiel actuellement autorisé qu'il souhaite réaliser sur l'installation.

Pour ce qui concerne l'ICPE, COMURHEX a déposé à la fin de l'année 2008 un dossier de demande d'autorisation d'exploiter une nouvelle installation, COMURHEX II. Ce projet consiste à remplacer les unités actuelles de conversion qui seront ensuite arrêtées et démantelées. Le dossier a fait l'objet d'une enquête publique et d'une instruction conjointe entre l'ASN et la DREAL Rhône-Alpes, qui a conduit à l'arrêté préfectoral n° 10-3095 du 23 juillet 2010 autorisant les ICPE en fonctionnement et celles en cours de construction.



Cellules d'électrolyse de fluor. Usine de conversion de l'UF_4 en UF_6 de COMURHEX Pierrelatte sur le site du Tricastin

3 CONTRÔLER LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

3|1 Contrôler les grandes étapes de la vie des installations nucléaires

L'action de l'ASN en matière de contrôle des installations nucléaires du groupe AREVA se situe à plusieurs niveaux.

L'ASN est responsable du contrôle des grandes étapes de vie de ces installations lorsqu'elles sont modifiées (en 2010, changement d'exploitant de MÉLOX et mise en service de GBII, préparation de mise à l'arrêt d'EURODIF) 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. Ces prescriptions, établies pour la première fois pour la mise en service de GBII, ont vocation à être étendues à l'ensemble des installations du groupe AREVA. L'ASN a établi en 2010 des projets pour les installations de La Hague et de CERCA.

L'ASN instruit, en tant que de besoin, 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 homogène sur l'ensemble de ces installations et qu'elles progressent régulièrement, notamment à l'occasion des réexamens de sûreté décennaux.

En 2009 et 2010, les dossiers d'orientation (DOR) des réexamens de sûreté des installations du groupe AREVA, en particulier ceux des installations de La Hague et de MÉLOX, ont été examinés. Le DOR de SOMANU est pratiquement finalisé. Les sujets débattus ont concerné l'organisation des réexamens en tant qu'activité concernant la sûreté et son contrôle, la prise en compte du vieillissement des installations, ainsi que l'identification et la déclinaison des éléments importants pour la sûreté. L'ensemble de ces dossiers feront l'objet de présentations devant le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines de 2011 à 2013. En 2010, le dossier de SOCATRI a fait l'objet d'un examen de recevabilité par l'ASN et l'IRSN. Le contenu du dossier de réexamen a été jugé insuffisant et il devra être complété en particulier sur les perspectives d'évolution à dix ans de l'installation, conformément aux exigences de la loi TSN.

L'ASN veille aussi, 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. En 2009 et 2010, les dossiers de mise à l'arrêt d'EURODIF, d'UP2-400 et de COMURHEX ont donné l'occasion à l'ASN de préciser ses attentes en la matière.

Une cellule de retour d'expérience spécialisée dans les laboratoires et usines examine au sein de l'ASN l'ensemble des incidents survenant sur ces installations. Elle en analyse les origines, afin de détecter des dérives ou des événements susceptibles de se dérouler dans d'autres installations. Le cas échéant, l'ASN informe les exploitants des enseignements tirés ou fait évoluer la réglementation (voir chapitre 3|4|1).



Inspection de l'usine EURODIF sur le site du Tricastin par l'ASN – Mars 2010

Enfin, 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 (D3SE). L'ASN examine la façon dont ils élaborent et facilitent la mise en œuvre de cette politique dans les différents établissements du groupe. En 2010, les sujets principaux concernaient l'élaboration des systèmes d'autorisation interne et le déploiement de la prise en compte des facteurs humains et organisationnels, en particulier au travers de l'établissement du dossier « management de la sûreté des installations d'AREVA ». L'ASN a également alerté les services centraux d'AREVA sur l'homogénéisation des pratiques concernant les déclarations d'incidents et l'établissement des comptes rendus des événements significatifs. La définition des éléments importants pour la sûreté des installations du groupe a également été un sujet important de l'année 2010.

En dernier lieu, 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 complète dans la déclinaison 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.

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 ; ce groupe de travail a été ouvert aux exploitants en 2010 afin d'établir les modalités précises du changement d'autorité de sûreté. Il a été retenu que ce dernier s'effectuerait progressivement et au fur et à mesure de la clarification de la situation réglementaire de chaque installation (après le réexamen de sûreté, en démantèlement ou en projet). La fin de ce processus se situe aux environs de 2018. Le groupe de travail a rendu ses conclusions aux deux Autorités à la fin de l'année 2010.

3 | 2 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. Sur les court et moyen termes, l'ASN entend notamment anticiper et prévenir une saturation des capacités d'entreposage dans les centrales nucléaires comme cela a été constaté dans d'autres pays et éviter l'utilisation par les exploitants, comme palliatif, d'installations anciennes où le cadre réglementaire et technique d'autorisation serait moins strict. Dans cette démarche, l'ASN s'appuie sur le ministère en charge de l'énergie, qu'elle sollicite en particulier pour obtenir des informations en ce qui concerne les flux de matières ou les 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.

Les éléments fournis et examinés à ce jour apportent une clarification appréciable du fonctionnement du cycle du combustible et des enjeux de sûreté, avec la détermination des limites techniques et réglementaires que les évolutions de gestion du combustible pourront amener à modifier, sous réserve des justifications adéquates.

Afin de maintenir une vision globale du cycle du combustible, ces éléments doivent être mis à jour périodiquement. Pour toute nouvelle gestion du combustible, EDF doit démontrer l'absence d'effet rédhibitoire sur les installations du cycle du combustible.

Fin 2008, EDF a conclu avec AREVA un important 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 a été transmise en 2008. Ce dossier a été examiné le 30 juin 2010 par les Groupes permanents d'experts pour les laboratoires et usines et pour les déchets sur la base d'un rapport présenté par l'IRSN. La DGEC ainsi que des membres des Groupes permanents d'experts pour les réacteurs nucléaires et pour les transports ont participé au débat.

À l'issue de cet examen, l'ASN renforce le suivi du cycle et de ses évolutions par le biais de notes d'actualisation biennales et requiert d'EDF la transmission d'un dossier « cycle » actualisé à l'horizon 2016. Des demandes techniques plus spécifiques sont intégrées à ce suivi : elles concernent la gestion des combustibles neufs, l'évolution de certains types de combustibles et la stratégie d'entreposage des combustibles usés.

3 | 3 Contrôler l'organisation des exploitants

La sûreté des installations nucléaires repose en premier lieu sur le contrôle exercé par l'exploitant lui-même. Dans ce cadre, l'ASN contrôle, pour chaque installation, que l'organisation et les moyens retenus par l'exploitant 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 principales constatations faites dans ce cadre concernent le sous-effectif de certains services qui ont un rôle clé en matière de sûreté ou l'adéquation entre les missions et les moyens de certains services. Cela est susceptible de rendre difficile l'accomplissement des missions qui leur sont confiées et cela conduit à ce que les impératifs de production puissent souvent primer sur les autres contraintes.

Ainsi, 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 ; son examen est en cours et devrait donner lieu à une présentation devant le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines à l'automne 2011.

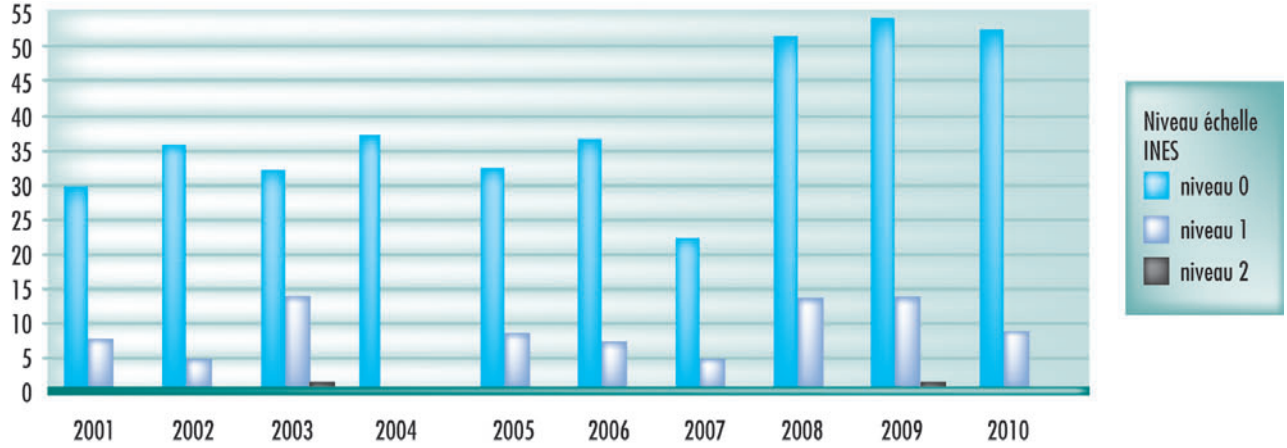
3 | 4 Favoriser le retour d'expérience

3 | 4 | 1 Le traitement des incidents

La détection et le traitement des événements significatifs survenus dans l'exploitation des installations jouent un rôle fondamental en matière de sûreté. Les enseignements tirés de ces événements se traduisent par de nouvelles exigences pour les éléments importants pour la sûreté et de nouvelles règles de fonctionnement. L'exploitant doit donc mettre en place pour son installation un système fiable de détection, de correction et de prise en compte des enseignements des événements intéressant la sûreté.

Le graphique ci-après présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés dans les installations du cycle du combustible.

Graphique 1 : évolution du nombre d'événements significatifs dans les installations du cycle du combustible depuis 2001



L'examen par l'ASN de ces événements et leur gestion par les exploitants permettent notamment d'identifier :
– les événements récurrents sur une même installation ;
– les événements nécessitant un retour d'expérience vers d'autres installations pour confirmer ou infirmer leur caractère générique, c'est-à-dire affectant ou susceptible d'affecter plusieurs installations d'un ou plusieurs exploitants.

Après deux années de forte hausse du nombre d'événements significatifs déclarés, on note une baisse en particulier dans les installations amont du cycle, les laboratoires de recherche et les installations en démantèlement. Ces évolutions feront l'objet d'une analyse approfondie de l'ASN en 2011.

L'année 2010 a été marquée par le reclassement au niveau 2 de l'échelle INES d'un incident de contamination de personne survenu fin 2009 dans l'atelier MAU (moyenne activité uranium) de l'installation UP2 400 du site de La Hague.

L'année 2010 a été également marquée par les suites de l'événement significatif survenu à Cadarache au sein de l'ATPu (Atelier de Technologie du Plutonium), et déclaré le 6 octobre 2009 (voir chapitre 3|4|4). Cet événement a conduit l'ASN à émettre des demandes génériques auprès des exploitants, dont l'objectif principal était qu'ils vérifient les quantités de matières fissiles[2] réellement présentes dans leurs installations. Les résultats de ces premières vérifications ont été présentés au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire fin avril 2010. Ces vérifications n'étant pas complètes, l'ASN a demandé des compléments aux exploitants en mai 2010, portant principalement sur des vérifications à faire dans des circuits peu accessibles, comme les conduits de ventilation ou les réseaux d'effluents liquides. Les résultats de ces nouvelles vérifications sont en cours de transmission.

S'agissant des inspections menées au cours de l'année 2010 dans les installations du groupe AREVA, elles ont montré que les événements détectés, quand ils le sont, continuent à ne pas être suffisamment exploités. L'ASN a observé que si les situations anormales sont correctement détectées, l'analyse qui en est faite ne conduit pas toujours les exploitants du groupe AREVA à avoir une vision partagée des problématiques de sûreté qui se posent dans les différentes installations et à en

À NOTER

Contamination interne d'un salarié d'une entreprise sous-traitante

Le 19 novembre 2009, un salarié d'une entreprise sous-traitante avait été contaminé notamment par du plutonium lors d'une opération de dépoussiérage d'une cellule dans l'atelier MAU. Alors qu'il était en train d'intervenir équipé d'une tenue étanche ventilée, sa main droite a heurté un fil métallique servant à maintenir une étiquette d'identification d'une tuyauterie présente dans la cellule. Le fil métallique a percé les gants de protection du salarié et l'a piqué, ce qui a entraîné sa contamination interne. L'exploitant a mené une analyse détaillée de l'incident qui a été examinée par l'ASN. L'exploitant a suspendu temporairement ce type d'opération d'assainissement dans l'atelier pour redéfinir les conditions de travail et améliorer les conditions d'utilisation des équipements de protection individuelle.

Les résultats des examens complémentaires périodiques pratiqués sur le salarié contaminé ont conduit à évaluer la dose engagée sur 50 ans entre 20 mSv et 100 mSv. Le calcul de cette dose a été réalisé par les médecins du travail et a été confirmé par l'IRSN. Aucune pathologie n'a, à ce jour, été observée pour ce niveau d'exposition.

2. Les matières fissiles sont les matières qui permettent d'obtenir une réaction nucléaire, comme celle qui est utilisée dans les réacteurs nucléaires pour produire de l'électricité.

tirer tous les enseignements. L'ASN attend une poursuite de l'amélioration du retour d'expérience basé sur les événements significatifs.

En 2010, les installations du cycle du combustible ont progressé dans leur prise en compte du retour d'expérience : elles ont montré globalement plus de rigueur concernant le respect des critères de déclaration et des délais de transmission des comptes rendus de ces événements. Plusieurs incidents montrent cependant toujours des faiblesses dans l'organisation de la sûreté et de la radioprotection des installations du groupe AREVA, bien que leur nombre ait globalement décru. L'ASN restera vigilante sur la mise en œuvre par les exploitants du groupe des mesures à engager pour en éviter le renouvellement.

3|4|2 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains

La formalisation de la prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) a réellement débuté en 2005-2006, au sein des 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, année durant laquelle des services centraux du groupe se sont dotés de spécialistes FOH. Depuis, une politique au niveau central a été élaborée et tend à se déployer parmi les exploitants du groupe. Cette démarche mettra encore quelque temps à porter complètement ses fruits.

Les différents exploitants du groupe AREVA se sont d'ores et déjà dotés de personnels compétents en matière de FOH. Toutefois, l'ASN s'interroge sur le caractère suffisant des moyens en la matière de 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 FOH est toujours en cours. 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.

3|4|3 La maintenance

Les éléments importants pour la sûreté (EIS) d'une installation sont l'objet d'opérations de maintenance dont la finalité est d'assurer la pérennité de leur fonctionnement et leur disponibilité. La maintenance est dite corrective quand les interventions font suite à une défaillance ; elle est déclenchée à l'initiative de l'exploitant. La maintenance préventive donne lieu à des programmes d'intervention, le plus souvent annuels, qui sont établis sous la responsabilité de l'exploitant ; c'est dans ce cadre que s'inscrivent notamment les contrôles et essais périodiques.

En milieu industriel, les opérations de maintenance font très largement appel à la sous-traitance, l'exploitant se réservant les petites interventions ainsi que les interventions liées au cœur de métier.

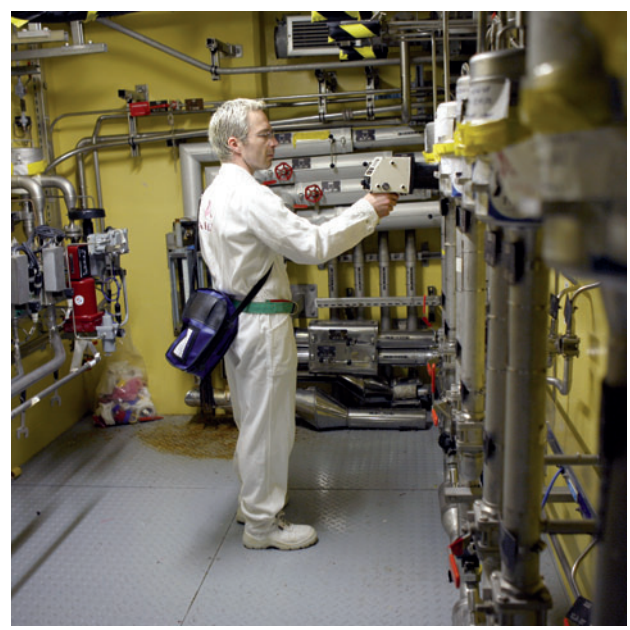
L'ASN considère que l'exploitant, responsable de la sûreté de l'installation, doit s'assurer de la qualité de la réalisation des opérations liées à la maintenance préventive, en connaître les résultats et analyser en profondeur les causes des écarts et dérives constatés.

Ainsi l'ASN attache-t-elle une importance particulière au choix des prestataires, à la surveillance dont ils doivent faire l'objet de la part des exploitants, à la qualité de la restitution de leurs interventions, aux résultats des contrôles de second niveau que l'exploitant doit exercer et aux actions d'améliorations qu'il doit éventuellement entreprendre.

Annuellement, l'ASN diligente plusieurs inspections sur ce thème. La campagne d'inspections réalisée en 2010 a révélé l'insuffisance du suivi exercé sur les prestataires qui interviennent pour le compte de sous-traitants de premier rang.



Intervention de maintenance par AREVA sur l'instrumentation du cœur d'une centrale nucléaire



Contrôle dans le service de radioprotection de l'usine de traitement des combustibles usés de La Hague

3|4|4 La maîtrise de la sous-criticité

En 2009, des événements avaient révélé des manquements importants dans la maîtrise de la prévention du risque de criticité[3] dans plusieurs installations nucléaires du groupe AREVA.

Par ailleurs, deux événements dans les laboratoires et usines avaient été classés au niveau 2 de l'échelle INES et concernaient la limitation de la masse de matières fissiles :

– l'introduction, lors d'une opération exceptionnelle à MÉLOX, pour laquelle l'utilisation du logiciel approprié de suivi de la masse n'était pas prévue, d'une masse de matières fissiles dans un poste de travail qui avait conduit au dépassement de la masse maximale autorisée ;
– une mauvaise estimation à l'ATPu (voir chapitre 16) des masses de matières fissiles résiduelles dans certains postes de travail (dépôts progressifs lors de l'exploitation non détectés), qui aurait pu conduire au dépassement de la masse maximale autorisée dans plusieurs postes de travail. (voir point 3|4|1).

Par ailleurs, pour ce qui concerne l'installation MÉLOX, l'ASN a réalisé au mois de juin 2010 une inspection de revue sur le thème « prise en compte du risque de criticité et facteurs organisationnels et humains ». Les inspecteurs ont constaté des progrès dans la prise de conscience des enjeux actuels et futurs en matière de sûreté, de criticité et de facteurs organisationnels et humains au sein de l'installation. Certaines dispositions techniques ou organisationnelles de prévention du risque de criticité, comme le mode opératoire de gestion des incohérences de masses lors du suivi de la matière au sein de l'installation, devront faire l'objet de précisions et d'améliorations. Enfin les contrôles et audits internes sur le thème de la criticité, même s'ils se développent au sein de l'installation MÉLOX, ont été jugés encore insuffisants.

Aussi est-il impératif de contrôler les dispositions mises en place, leur adéquation avec toutes les situations plausibles, le respect des exigences de sûreté-criticité et de la formation des opérateurs. Il est également important de souligner que la part du facteur organisationnel et humain dans les événements relatifs au risque de criticité est importante, de nombreux contrôles relatifs à la maîtrise de ce risque nécessitant des interventions humaines.

À la suite de cet ensemble d'événements, l'ASN a décidé que la règle fondamentale de sûreté relative à la prise en compte du risque de criticité datant de 1984 serait révisée afin d'y introduire le retour d'expérience de l'exploitation national et international des installations depuis 25 ans, l'évolution des codes de calcul dédiés ainsi que l'introduction du principe de défense en profondeur dans l'approche de ce risque. Un groupe de travail regroupant l'ASN, l'IRSN et les ingénieurs criticiens des exploitants ainsi que certains experts (AIEA) sera chargé de réviser ce texte. Cette révision sera présentée au Groupe permanent pour les laboratoires et usines et à la commission de sûreté-criticité de l'ASND.

4 L'ACTION INTERNATIONALE

En juin 2009, l'ASN a entamé un programme de coopération bilatérale avec la NRC (*United States Nuclear Regulatory Commission*) dans le domaine des installations du cycle du combustible et plus particulièrement celles de traitement et de recyclage. En effet, les États-Unis, qui ont depuis longtemps opté pour le cycle ouvert et le stockage définitif des combustibles usés en l'état, se heurtent aujourd'hui à l'opposition des populations au site de stockage de Yucca Mountain. Les Autorités américaines examinent donc actuellement l'option du cycle fermé. Dans ce contexte, la NRC a lancé de manière anticipée la rédaction de la réglementation qui serait applicable à de futures usines de traitement et de recyclage de combustible si cette option du cycle fermé devait être retenue. Elle s'est montrée intéressée par des échanges avec l'ASN concernant son retour d'expérience du contrôle de ce type d'installation. Dans ce cadre, des séminaires et des visites d'installations ont été organisés durant l'année 2010. Les thématiques abordées ont été le processus réglementaire d'autorisation, les méthodologies d'analyse de risques, les critères d'établissement des éléments importants pour la sûreté, le management de la sûreté et de la radioprotection, la gestion des déchets et les transports.

La NRC a été reçue en mars 2010 sur les usines de centrifugation afin de prendre connaissance du retour d'expérience de la France sur le démarrage de l'usine GBII alors que la NRC est responsable du processus d'autorisation de deux nouvelles usines aux USA.

La NRC a également rencontré l'ASN et les exploitants de La Hague et de MÉLOX en septembre 2010 sur les thématiques liées au recyclage. L'aspect recherche dédiée au recyclage et aux déchets a été abordé lors d'une rencontre avec le CEA. Au-delà des thèmes de recherche, le CEA a présenté, à la demande de l'ASN, la sûreté des installations qui effectuent ces recherches en France et qui sont des INB (notamment ATALANTE du centre CEA de Marcoule).

L'ASN a également participé en juin 2010 à la réunion publique de partage d'expérience concernant le cycle du combustible,

3. Criticité : capacité qu'ont les matières fissiles à pouvoir déclencher et entretenir, dans certaines circonstances, une réaction nucléaire. La criticité dépend de trois paramètres principaux : la quantité de matières fissiles réunie en un même endroit, la géométrie de cette quantité de matières et la présence de matériaux dits « modérateurs » (principalement des matériaux qui comprennent des atomes d'hydrogène).

qui réunit chaque année depuis quatre ans les exploitants et les associations dans les locaux de la NRC à Washington. Ces séminaires intitulés FCIX (« *fuel cycle exchange information meetings* ») réunissent jusqu'à 300 personnes. L'ASN a présenté le retour d'expérience de la France en matière de contrôle du cycle du combustible et les principaux axes de progrès attendus.

Enfin, l'ASN a participé à deux séminaires de l'OCDE /AEN à Vienne : d'une part, celui du WGFCF *(Working Group for Fuel Cycle Facilities)* le 9 octobre 2010 relatif à la prise en compte du retour d'expérience d'exploitation des installations du cycle du combustible et, d'autre part, les journées du 7 et 8 octobre du FINAS (réunion conjointe AIEA/AEN) au cours desquelles elle a présenté le bilan des incidents survenus dans les laboratoires et usines depuis un an.

5 PERSPECTIVES

Aspects transverses

En 2011, l'ASN poursuivra les actions engagées en 2010 pour mieux encadrer les demandes d'autorisation en cours et à venir et les réexamens de sûreté prévus.

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 suit attentivement ce dossier qui devrait être présenté devant les groupes permanents d'experts en novembre 2011.

En 2011, une attention particulière sera portée à la prise en compte du retour d'expérience par les exploitants du groupe AREVA et à la mise en œuvre des systèmes d'autorisation interne.

Site du Tricastin

En 2011, la prévention des pollutions et l'avancement des projets concernant les stations de traitements d'effluents et des déchets du site restent l'enjeu majeur de ce site.

L'ASN veillera à ce que l'ensemble des projets prévus par AREVA, que ce soit la préparation des opérations de mise à l'arrêt des usines d'EURODIF et de COMURHEX ou les évolutions importantes des usines existantes (SOCATRI, GBII) se fassent dans les conditions prévues par la loi TSN, notamment pour ce qui concerne la communication vers le public.

Site de Romans-sur-Isère

Sur le site de Romans-sur-Isère, l'ASN sera vigilante en 2011 à la confirmation des progrès déjà obtenus en matière de sûreté. Elle attend en particulier la maîtrise de la gestion des parcs à déchets. Elle sera également attentive aux actions mises en œuvre à la suite de la réévaluation de la sûreté des ateliers de la société CERCA.

Usine MÉLOX

En ce qui concerne l'usine MÉLOX de Marcoule, l'ASN restera vigilante quant à l'organisation et aux moyens mis en œuvre afin d'augmenter la capacité de production de l'outil industriel et d'accompagner l'évolution de la nature des matières mises en œuvre en regard des exigences attendues en terme de sûreté et de radioprotection. Aussi, la maîtrise de la dosimétrie et la capacité à prévenir les risques liés aux facteurs humains et organisationnels et au risque de criticité resteront des priorités de contrôle.

Le réexamen de sûreté de l'usine MÉLOX est attendu en 2011. Il constituera une étape clef de la vie de l'installation, dans la mesure où il permettra de faire le point sur la conformité de l'installation avec la réglementation et avec son référentiel de sûreté, tout en fixant le programme de travail d'amélioration de la sûreté pour les dix ans à venir. Ce réexamen sera l'occasion d'aborder les questions de fond sur le choix du système informatique de gestion de la production, qui aujourd'hui gère à la fois la prévention du risque de criticité et la gestion comptable des matières nucléaires.

Site de La Hague

Pour les usines de La Hague, l'ASN estime que des efforts doivent être poursuivis, en particulier pour la prise en compte du retour d'expérience et les déclarations d'événement significatifs. Dans le cadre des réexamens de sûreté des installations, l'année 2011 doit voir aboutir la démarche d'identification des éléments importants pour la sûreté et l'amélioration des règles générales d'exploitation de ces usines. Pour ce qui concerne les réexamens de sûreté, l'ASN a demandé à l'IRSN d'examiner plus particulièrement les examens de conformité de l'usine UP3 ainsi que les effets du vieillissement sur les structures et les équipements.

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 en 2010 pour le silo 130 à cet effet et encadrera de manière plus précise l'ensemble du programme en 2011.

Enfin, l'ASN suivra de près la mise en œuvre du système d'autorisations internes de l'établissement de La Hague.

LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

1 LES INSTALLATIONS DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES 387

1|1 **Les sujets génériques**
1|1|1 Le management de la sûreté et de la radioprotection au CEA
1|1|2 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection
1|1|3 Les autorisations internes
1|1|4 Les réexamens de sûreté
1|1|5 Le contrôle de la sous-criticité
1|1|6 La gestion des sources radioactives scellées de rayonnements ionisants
1|1|7 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets
1|1|8 La prise en compte du risque sismique
1|1|9 La gestion des projets de génie civil
1|1|10 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 (Saclay)
1|2|6 Les installations de traitement des effluents et des déchets
1|2|7 Les installations en démantèlement

2 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE HORS CEA 398

2|1 **Le Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)**
2|2 **Le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin**
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, LES ATELIERS DE MAINTENANCE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES 400

3|1 **Les installations industrielles d'ionisation**
3|2 **L'installation de production de radio-pharmaceutiques 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)**
3|6 **L'installation d'incinération et de fusion de déchets CENTRACO**

4 PERSPECTIVES 402

CHAPITRE 14

Ce chapitre présente l'appréciation par l'ASN de la sûreté des installations nucléaires de recherche et des installations non directement liées à l'industrie électronucléaire. Ces installations sont essentiellement constituées des installations nucléaires de base de la partie civile du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (réacteurs de recherche, réacteurs d'irradiation, laboratoires, entreposages de matières nucléaires, stations de traitement des déchets et effluents, etc.), les installations nucléaires de base d'autres organismes de recherche (réacteur de l'Institut Laue-Langevin) et de quelques autres installations nucléaires de base (installation de production d'éléments radiopharmaceutiques, accélérateurs de particules, etc.) qui ne sont ni des réacteurs de puissance ni des installations participant au cycle du combustible nucléaire (fabrication et retraitement du combustible).

Ces installations se distinguent par leur grande diversité mais, bien qu'il faille tenir compte de leur spécificité en termes de risques et enjeux, les principes de sûreté qui leur sont applicables et l'action de l'ASN restent identiques.

1 LES INSTALLATIONS DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES

Les centres du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) regroupent, en particulier, diverses installations nucléaires de base dédiées à la recherche (réacteurs expérimentaux, laboratoires…) ainsi que des installations support (entreposages de déchets, stations de traitement d'effluents…). Les recherches que le CEA conduit 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 sujets génériques qui ont marqué l'année 2010. 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 consacrées spécialement à l'entreposage 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 2010 ont été :
– le management de la sûreté et de la radioprotection,
– la maîtrise des opérations de génie civil des installations en cours de construction ou de rénovation,
– la mise à jour du système d'autorisations internes,
– l'avancement des grands engagements du CEA (voir point 1|1|2) et notamment la mise en service de l'installation MAGENTA destinée à remplacer le MCMF qui constitue le magasin des matières nucléaires de Cadarache.

Le 5 novembre 2010, le collège de l'ASN a entendu l'administrateur général du CEA, comme il l'avait fait les années précédentes. À cette occasion, le CEA a présenté les éléments contenus dans son bilan « maîtrise des risques » publié en juin 2010 notamment en ce qui concerne la remontée d'informations en cas d'incident nucléaire ainsi que la maîtrise et le contrôle des prestations. Il a également présenté son nouveau plan triennal d'amélioration de la sûreté et de la sécurité axé fortement sur la prévention des risques professionnels et la culture de sûreté et de radioprotection des salariés du CEA, des partenaires et des prestataires. L'ASN a détaillé l'appréciation qu'elle a portée sur la sûreté au CEA et le CEA a présenté une mise à jour de ses grands engagements en matière de sûreté nucléaire officialisés en 2007 à la suite d'une demande de l'ASN.

1|1|1 Le management de la sûreté et de la radioprotection au sein du 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 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'IGN ;
– vis-à-vis des centres CEA, l'ASN instruit, en tant que de besoin, les dossiers de sûreté propres à chacune des installations nucléaires de base (INB) du CEA en étant attentive à leur intégration dans le cadre plus général de la politique de sûreté du CEA ; en 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.

En 2010, l'ASN a examiné le dossier relatif au management de la sûreté et de la radioprotection au CEA. Ce dossier a fait l'objet d'une évaluation par les Groupes permanents d'experts.

De cet examen, il ressort que le CEA a fait des progrès notables depuis le dernier examen sur le même thème (1999), notamment dans la prise en compte des facteurs humains et organisationnels et l'intégration de la sûreté et de la radioprotection dans les projets. L'ASN a pris note des actions d'amélioration en cours concernant la gestion des compétences et la gestion de la sûreté et de la radioprotection dans les prestations (mise en place d'une commission d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif et d'une base centralisée d'évaluation des fournisseurs).

1|1|2 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

En 2006, l'ASN avait souhaité que les engagements relatifs à la sûreté et à la radioprotection du CEA fassent l'objet d'un suivi efficace, au travers d'un outil de pilotage performant et transparent pour l'Autorité de sûreté, en particulier pour le processus de prise de décision. Ainsi, le CEA a présenté à l'ASN en 2007 une liste d'une vingtaine d'engagements majeurs de sûreté et de radioprotection.

Parmi ces engagements, on peut noter :

Pour le site de Cadarache :
– la prise en compte des effets de site particuliers dans le risque sismique.

Pour les réacteurs expérimentaux :
– la remise à niveau de CABRI et la réalisation de sa nouvelle boucle à eau qui devrait s'achever en 2011 ;
– la réévaluation de la sûreté de MASURCA incluant des travaux importants de remise en conformité sismique et de protection contre l'incendie.

Pour les laboratoires :
– les travaux de rénovation et en particulier les travaux de renforcement de la tenue au séisme du LEFCA dans le cadre des suites de son réexamen de sûreté dont les principaux sont désormais réalisés, à l'exception de la pose de drains destinés à prévenir le risque de liquéfaction ;
– le respect de l'échéance concernant la mise en service de MAGENTA en vue de remplacer le MCMF.

Pour les installations d'entreposage et de traitement de déchets :
– le désentreposage de certains déchets et effluents et leur mise en état sûr du point de vue de la sûreté dans d'autres installations (PEGASE, ZGEL, STEDS) ;
– la mise en exploitation des installations destinées au remplacement des installations anciennes en particulier STELLA et AGATE.

Le CEA rend compte du respect de ces engagements à l'ASN de manière formelle régulièrement au cours de réunions. Au cours de l'audition de l'administrateur du CEA, l'ASN a rappelé qu'elle considère que la démarche des grands engagements mérite d'être poursuivie.

1|1|3 Les autorisations internes

Un système d'autorisation interne est en place au CEA depuis 2002. L'autorisation a été renouvelée par la décision n° 2010-DC-0178 du 16 mars 2010. L'ASN permet ainsi aux directeurs des centres CEA, assistés des cellules de sûreté des centres et s'il y a lieu de commissions de sûreté, de soumettre à un système d'autorisations internes certaines opérations sensibles du point de vue de la sûreté et de la radioprotection mais ne remettant pas en cause la démonstration de sûreté des installations. L'ASN exerce une surveillance régulière du système depuis sa mise en place. Celui-ci s'avère globalement satisfaisant.

1|1|4 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 des installations anciennes tous les 10 ans. Cette disposition est aujourd'hui inscrite dans la loi relative à la « transparence et la sécurité nucléaire » du 13 juin 2006. Les réexamens de la sûreté des installations du CEA ont été programmés selon un échéancier qui a été approuvé par l'ASN. L'ensemble des installations devra faire l'objet d'un réexamen au plus tard en 2017, puis tous les 10 ans.

L'ASN a également précisé, en 2005, ses attentes dans le cadre des réexamens de sûreté des installations du CEA, en matière de responsabilité, de contenu et de planification, sous forme d'un guide de l'ASN (SD3-CEA-05). Ces dispositions seront reprises dans une décision de l'ASN concernant l'ensemble des INB. Cette décision est en cours de consultation.

De 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 le renforcement de 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. Enfin, à la suite des réexamens de sûreté, l'ASN peut définir des prescriptions, comme le prévoit la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire du 13 juin 2006.

En 2010, l'ASN a examiné les conclusions du réexamen de sûreté concernant l'installation ORPHÉE, sur lequel le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs a rendu un avis. L'ASN se prononcera prochainement sur la poursuite de son exploitation.

En 2010, le CEA a déposé son dossier de réexamen de sûreté des installations EOLE et MINERVE qui sera examiné en 2011 et soumis à l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs.

1|1|5 Le contrôle de la sous-criticité

L'incident déclaré le 6 octobre 2009 dans l'installation ATPu en cours de démantèlement (voir chapitre 15) avait montré que le CEA devait poursuivre l'intensification de ses efforts en matière de prévention du risque de criticité. Au titre du retour d'expérience, l'ASN a demandé au CEA en 2010 de mener des

investigations dans l'ensemble de ses installations concernées par le risque de criticité.

1|1|6 La gestion des sources radioactives scellées de rayonnements ionisants

À la demande de l'ASN, le CEA a mis à jour en 2007 ses règles de gestion relatives aux sources de rayonnements ionisants. Ces nouvelles règles, applicables dans l'ensemble des installations du CEA, intègrent la réglementation en vigueur et notamment le fait que le CEA ne bénéficie plus depuis 2002 de son régime dérogatoire en matière d'autorisation de détention et d'utilisation de sources de rayonnements ionisants.

Par ailleurs, le CEA a également déposé en 2007 plusieurs dossiers par centre pour prolonger la durée d'utilisation de sources scellées au-delà de la limite réglementaire fixée à 10 ans. En application de l'arrêté du 23 octobre 2009 portant homologation de la décision de l'ASN définissant les critères techniques sur lesquels repose la prolongation de la durée d'utilisation des sources radioactives scellées, l'ASN a demandé au CEA de fournir des compléments d'information à l'appui de ses dossiers. Ces éléments ont été fournis fin 2010 pour une partie des sources à régulariser. Le CEA devra procéder à la régularisation administrative de la totalité des sources nécessitant une prolongation de durée d'utilisation courant 2011.

Par ailleurs, le CEA a transmis courant 2010 sa stratégie de gestion des sources scellées usagées qui sera instruite par l'ASN dans le cadre plus général de la stratégie de gestion des déchets et effluents radioactifs produits par les installations nucléaires civiles du CEA.

1|1|7 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets

Le processus de révision des autorisations de rejets et de prélèvements d'eau du CEA de Saclay, engagé en juillet 2006 sous le régime du décret n° 95-540 du 4 mai 1995, s'est achevé en 2009 avec la publication des décisions du 15 septembre 2009 et leur homologation par arrêtés du 4 janvier 2010. Un rectificatif est paru au JORF du 24 avril 2010 (rectification sur la limite en tritium).

Les rejets et prélèvements du site de Cadarache faisaient l'objet de trois arrêtés interministériels du 25 avril 2006 et d'arrêtés préfectoraux du 12 août et 12 septembre 2005 permettant de réglementer de façon cohérente l'ensemble des rejets radioactifs et chimiques du centre. En 2009, le CEA a sollicité un certain nombre de modifications de ces arrêtés pour prendre en compte notamment les nouvelles installations du centre. Même si les modifications n'étaient pas notables, l'étude d'impact correspondante a fait l'objet d'une consultation locale organisée par l'exploitant durant un mois. Cette démarche, mise en œuvre pour la première fois à titre expérimental, traduit la volonté de transparence de l'ASN et de l'exploitant. Elle s'ajoute aux consultations administratives prévues par les textes. La décision homologuée, fixant les limites de rejets d'effluents liquides et gazeux des installations du CEA de Cadarache a été signée le 5 janvier 2010, homologuée le 9 mars 2010 et parue au *Journal officiel* du 2 avril 2010.

Pour le site de Marcoule, le dossier de modification des autorisations de rejets de l'INBS (qui traite actuellement l'ensemble des rejets liquides du site) a été déposé début 2009 auprès de l'ASND. La modification porte sur une diminution des rejets. Il en est de même pour l'installation ATALANTE. Ces dossiers ont été complétés en septembre 2010 par une étude d'impact globale des rejets du site CEA et des installations CENTRACO et MÉLOX dont les autorisations ont évolué ou évolueront prochainement.

1|1|8 La prise en compte du risque sismique

La prise en compte du risque sismique fait l'objet d'une attention constante de la part l'ASN. Ce risque est notamment réévalué lors des réexamens de sûreté périodiques de chaque installation afin de tenir compte des progrès scientifiques relatifs à la caractérisation de l'aléa et de l'évolution des règles de dimensionnement.

En 2003, l'ASN avait demandé au CEA de compléter ses connaissances sur l'aléa sismique du centre de Cadarache en engageant un programme d'études sur d'éventuels effets de site particuliers. Pour y répondre, le CEA a présenté un programme d'études co-piloté avec l'Institut Laue Langevin de Grenoble et avec la collaboration de plusieurs partenaires et experts internationaux. Les résultats de ces recherches ont été transmis à l'ASN en 2009 et font l'objet d'une instruction pour en déterminer les applications opérationnelles. L'ASN a par ailleurs finalisé en 2010, avec l'IRSN et les exploitants concernés, un bilan global sur la prise en compte du risque sismique sur le site nucléaire de Cadarache. Le même exercice se poursuit pour le site de Marcoule. En parallèle, l'ASN a organisé le 4 février 2010 à Marseille puis le 7 décembre 2010 à Avignon deux journées relatives au risque sismique et aux installations nucléaires dans le sud-est de la France. L'objectif de ces manifestations était de présenter la démarche de progrès engagée en matière de connaissance et de prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires. Ces manifestations, ouvertes au public, aux associations et aux professionnels, ont permis de rassembler plus de 200 participants de tous horizons.

Par ailleurs, une étude des moyens généraux du site nucléaire de Cadarache nécessaires en cas de séisme, établie par le CEA à la demande de l'ASN, fait également actuellement l'objet d'une instruction lancée à la fin de l'année 2009 pour en déterminer le caractère suffisant et la pertinence.

1|1|9 La gestion des projets de génie civil

Plusieurs projets liés à la construction de nouvelles installations ou à des rénovations d'installations existantes se sont poursuivis au cours de l'année 2010, en particulier sur le centre de Cadarache. Afin de faciliter le contrôle de l'avancement de la construction des installations concernées, le CEA transmet trimestriellement, à la demande de l'ASN, une mise à jour du calendrier des travaux qui inclut une présentation de l'avancement prévisionnel des opérations à l'horizon d'un an, ainsi que le détail du trimestre à venir. 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.

Les inspections effectuées par l'ASN en 2010 ont porté notamment sur la prise en compte des demandes et remarques formulées à la

suite de l'inspection de revue qui a eu lieu conjointement avec l'ASND en mai 2009 sur le thème construction/génie civil sur le site de Cadarache et qui concernaient les installations AGATE, CABRI, LEFCA, MAGENTA et RJH.

Ces inspections ont permis de confirmer la mobilisation des équipes concernées sur ce sujet, la mise en place d'une maîtrise d'œuvre dédiée au suivi des chantiers et le recours fréquent à des entreprises de contrôle technique dans certaines phases des opérations.

Par ailleurs, les contrôles internes effectués par le CEA tant sur sa maîtrise d'œuvre qu'auprès des entreprises intervenantes, ont fait l'objet de nouvelles demandes de la part de l'ASN en 2010 (formalisation ou précision de la démarche retenue pour le contrôle de second niveau et les points d'arrêts internes).

1|1|10 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs de recherche

Certains réacteurs expérimentaux connaissent des modifications régulières de configuration du cœur du fait des expérimentations qui y sont menées. D'autres accueillent des dispositifs expérimentaux spécifiques destinés à la réalisation de certains types d'expériences. 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.

Les conditions de conception, de réalisation et d'autorisation d'irradiation des dispositifs expérimentaux ont fait l'objet, depuis plusieurs années, de nombreux échanges entre l'ASN et le CEA et ont abouti à la création d'un guide technique définissant un ensemble d'exigences (en janvier 2007).

L'ASN prévoit, en 2011, d'analyser l'application de la démarche de ce guide technique sur le cas d'un dispositif expérimental du réacteur OSIRIS qui a fait l'objet d'un réexamen de sûreté récent ainsi que d'un dispositif en cours de conception parmi ceux destinés à être irradiés dans le futur réacteur Jules Horowitz (RJH) à Cadarache.

1|2 La vie des installations

Outre les sujets génériques présentés plus haut, les principaux sujets concernant les installations du CEA en exploitation ayant retenu l'attention de l'ASN en 2010 sont :
– la réalisation des essais de fin de vie du réacteur PHÉNIX ;
– le réexamen de sûreté des installations ORPHÉE et OSIRIS ;
– la fin des travaux de rénovation de l'installation CABRI et la poursuite de la construction du réacteur RJH ;
– la mise en service de l'installation MAGENTA ;
– la prévention du risque de liquéfaction du sol au droit du LEFCA ;
– le début des opérations d'évacuation des effluents radioactifs contenus dans la cuve HA4 située à Saclay.

1|2|1 Les centres du CEA

a) Le 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 4 500 personnes (toutes entreprises confondues) et occupe une superficie de 1 600 ha. 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 ont pour opérateur industriel AREVA (ATPu et LPC) et deux autres, sont utilisées dans le cadre des programmes de recherche de l'IRSN (CABRI et PHÉBUS). Les installations du centre de Cadarache 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 puisqu'y sera implanté le futur réacteur d'expérimentation Jules Horowitz dont le décret d'autorisation de création a été publié en 2009. L'installation internationale ITER, dont la mise en service est prévue en 2018, sous réserve d'obtention du DAC, sera construite à proximité.

L'ASN a constaté, au cours des dernières années, que des progrès ont été réalisés par le centre de Cadarache en matière de management de la sûreté. Même si ces efforts restent à poursuivre, l'ASN note que la cellule de sûreté a su acquérir une vision critique de la sûreté des installations du site et des priorités à donner. L'ASN a constaté la déclinaison sur le centre des « grands engagements » pris par l'Administrateur général et leur bonne appropriation par les équipes, malgré les difficultés parfois rencontrées. Cependant une vigilance particulière devra porter sur l'encadrement des prestataires, en raison du recours de plus en plus important à la sous-traitance. Par ailleurs, l'ASN observe la fragilité des installations électriques du centre. Leur rénovation est engagée et elle devra faire l'objet des efforts suffisants pour ne pas prendre de retard.

La construction de nouvelles installations ou la rénovation d'installations anciennes, en cours sur le centre, reste 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.

b) Le 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. Depuis 2006, le siège du CEA a quitté ses locaux parisiens pour s'installer 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 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).

La décision de l'ASN en date du 15 septembre 2009 portant sur les autorisations de rejets des effluents gazeux, radioactifs ou non, radioactifs a été homologuée par les ministres en charge de l'écologie et de l'industrie en 2010 (arrêté du 4 janvier 2010).

L'ASN estime que son contrôle doit plus particulièrement porter sur les points suivants pour le centre de Saclay :
– 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 prises de décision 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 installations nucléaires de base du centre envisagées par le CEA.

L'ASN attend des progrès dans le management de la sûreté du centre de Saclay qui compte encore de nombreuses installations, de nature différente :
– les réacteurs de recherche (point 1 | 2 | 2) : ULYSSE, ORPHÉE, OSIRIS ;
– les laboratoires (point 1 | 2 | 3) : LECI ;
– les irradiateurs (point 1 | 2 | 5) : POSÉIDON ;
– les installations de traitements d'effluents et de déchets (point 1 | 2 | 6) : zone de gestion des effluents liquides et projet STELLA ;
– les entreposages de déchets (chapitre 16) : zone de gestion des déchets solides ;
– les installations en cessation définitive d'activité ou en démantèlement (chapitre 15) : LHA.

À ce titre, l'ASN a réalisé en 2010 une inspection de revue sur le thème du management de la sûreté. Sept inspecteurs de la sûreté nucléaire de l'ASN accompagnés d'experts de l'IRSN ont ainsi contrôlé six INB, et examiné les dispositions prises par la cellule de contrôle de la sécurité des INB et des matières nucléaires (CCSIMN), les unités de soutien logistique, technique et des technologies de l'information, le service de soutien aux projets, à la sécurité et à la sûreté, la direction de centre et la direction déléguée aux activités nucléaires de Saclay. Cette inspection a plus particulièrement permis de vérifier l'organisation du centre et des INB pour la maîtrise de la sûreté, la conformité réglementaire et le respect des engagements et autorisations, la prise en compte des facteurs humains et organisationnels ainsi que les aspects liés à la maîtrise des prestations externes. L'inspection a donné lieu à une lettre de suite disponible sur le site internet de l'ASN, qui présente les principaux constats effectués par les inspecteurs ainsi que les demandes d'actions correctives adressées au CEA.

Il en ressort que l'ASN a constaté la mise en œuvre, sur le site de Saclay, d'outils de pilotage appropriés pour gérer les priorités et impératifs liés à la sûreté nucléaire.

L'ASN a néanmoins observé que la stratégie d'élaboration du « diagnostic interne » de la sûreté des installations, pour lequel la cellule de contrôle de la sécurité des installations et des matières nucléaires joue un rôle important, restait à préciser et semblait perfectible.

Les inspecteurs ont également constaté, dans le cadre de cette inspection, la nécessité de piloter avec plus de rigueur le processus de prise d'engagements auprès de l'ASN et le suivi qui y est associé.

Les inspecteurs ont en outre considéré que la méthodologie de gestion des écarts mérite d'être uniformisée et que, à cet effet, le CEA devra définir des critères destinés à l'identification des événements intéressants la sûreté[1].

Enfin, pour ce qui concerne la maîtrise de la prestation, l'ASN a observé des applications hétérogènes des procédures édictées par le centre en matière d'évaluation des fournisseurs, mais a noté que le CEA avait engagé une réflexion pertinente.

c) Le centre de Marcoule

Le centre de Marcoule est le pôle d'excellence 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. Les deux installations civiles du CEA à Marcoule, ATALANTE (laboratoire de recherche) et PHÉNIX (réacteur), ont été particulièrement sollicitées dans ce cadre.

Le site comporte par ailleurs deux autres INB civiles, MÉLOX (voir chapitre 13) et CENTRACO (voir point 3 | 6 de ce chapitre). Une troisième installation est en projet : l'irradiateur GAMMATEC (voir point 3 | 1).

La démarche de rapprochement de l'ASN et de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense pour acquérir une meilleure vision du site s'est poursuivie en 2010 avec la réalisation d'inspections conjointes.

Il convient de noter que l'étude d'impact globale du site de Marcoule est en cours de révision.

d) Le centre de Fontenay-aux-Roses

Toutes les installations nucléaires de base de ce centre sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15). Seules restent en exploitation des installations de traitement des effluents et des déchets.

1. La définition de critères pour identifier les événements intéressants la sûreté est demandée par le guide du 21 octobre 2005 relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives.

e) Le centre de Grenoble

Toutes les installations nucléaires de base de ce centre sont en cours de démantèlement (voir chapitre 15).

1|2|2 Les réacteurs de recherche

Les réacteurs nucléaires expérimentaux constituent des équipements indispensables à la recherche scientifique et technologique et à l'accompagnement de l'exploitation du parc nucléaire. Chacun d'entre eux constitue un cas particulier pour lequel l'ASN doit adapter son contrôle tout en faisant appliquer les pratiques et les 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 la prise en compte des conditions de fonctionnement et du classement 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. Ceux-ci visent notamment à s'assurer que les installations sont conformes aux objectifs de sûreté qui leur étaient initialement fixés mais aussi à déterminer les éventuelles améliorations pour tenir compte de l'évolution des connaissances et des technologies disponibles.

a) Les maquettes critiques

• Le réacteur MASURCA (Cadarache)

Le réacteur MASURCA 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, dont le dernier réexamen de sûreté a fait l'objet de la réunion du groupe permanent d'experts pour les réacteurs en mars 2006, est arrêtée pour la réalisation de travaux de mise en conformité depuis 2007. Ces travaux n'ont cependant toujours pas débuté, l'exploitant souhaitant diminuer leurs coûts et réévaluer sa stratégie de pérennisation de ses différents réacteurs. Le cœur du réacteur a été complètement déchargé et l'installation est maintenue dans un état sûr. Un certain nombre des solutions techniques retenues pour la rénovation du réacteur à la suite de ce réexamen ont déjà fait l'objet de propositions d'évolutions sur lesquelles l'ASN s'est positionnée en 2010. En parallèle, l'exploitant a annoncé sa décision de pérenniser ce réacteur et de construire un nouveau bâtiment de stockage et de manutention. Cette dernière évolution constitue une modification notable au titre de l'article 31 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. La demande d'autorisation de modification de l'installation fera donc l'objet prochainement d'une enquête publique. Son redémarrage sera ensuite soumis à l'autorisation de l'ASN. Cette autorisation sera prise sur la base de l'analyse d'un rapport de sûreté et fera l'objet de la consultation du groupe permanent d'experts pour les réacteurs.

• Les réacteurs ÉOLE et MINERVE (Cadarache)

Le réacteur ÉOLE 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, situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE, est consacré à la mesure des sections efficaces par oscillation d'échantillons permettant une mesure de la variation de réactivité. Le CEA ayant fait connaître sa volonté de poursuivre de façon pérenne l'exploitation des installations ÉOLE et MINERVE, l'ASN a examiné en 2007 le dossier d'orientations du réexamen de sûreté. Le dossier final de réexamen, a été transmis en février 2010. La réunion du groupe permanent d'experts pour les réacteurs relative à ce réexamen est programmée mi-2011.

D'après les conclusions de la réflexion stratégique menée par le CEA sur la pérennisation de ses installations, le CEA cesserait l'exploitation de ces deux réacteurs d'ici 10 ans et conserverait certains équipements pour les réemployer dans l'installation PHÉBUS (INB 92) dans le cadre de recherches sur les réacteurs de « Génération IV ».

b) Les réacteurs d'irradiation

• Le réacteur OSIRIS et sa maquette critique ISIS (Saclay)

Le réacteur OSIRIS, de type piscine et d'une puissance autorisée de 70 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, la production de radioéléments à usage médical. Sa maquette critique, le réacteur ISIS, sert aujourd'hui essentiellement à des activités de formation.

Le CEA, conformément à la décision de l'ASN du 16 septembre 2008, cessera définitivement l'exploitation du réacteur OSIRIS au plus tard en 2015. Pour poursuivre l'exploitation jusqu'à cette échéance, il a proposé un programme de travaux de rénovation et d'amélioration de la sûreté de l'installation. Sa réalisation s'est achevée à la fin de l'année 2010. L'ASN se prononcera prochainement sur la poursuite d'exploitation de l'installation jusqu'en 2015. Cette décision tiendra compte des conclusions de l'analyse en cours du dossier de réexamen de sûreté de l'INB que l'exploitant a communiqué en 2009.

Le réacteur OSIRIS faisant partie de la chaîne de production de radioéléments artificiels à usage médical, notamment de technétium 99, l'ASN a jugé nécessaire que soient anticipées dès que possible les répercussions potentielles de son arrêt en 2015. Cette démarche s'avère indispensable compte tenu des événements qui avaient conduit, en 2008 et 2009, à l'arrêt d'autres réacteurs étrangers, HFR à Petten (Pays-Bas) et NRU à Chalk River (Canada) qui avaient mis en lumière la fragilité de la chaîne complexe de production de ces radioéléments et le risque de difficultés d'approvisionnement du milieu médical. L'ASN avait ainsi organisé en janvier 2009 un séminaire sur ce sujet en réunissant les autorités de sûreté étrangères concernées, avec la participation des autorités de santé, à l'issue duquel des recommandations avaient été formulées à l'adresse des parties prenantes concernées (gouvernements, autorités de santé, monde

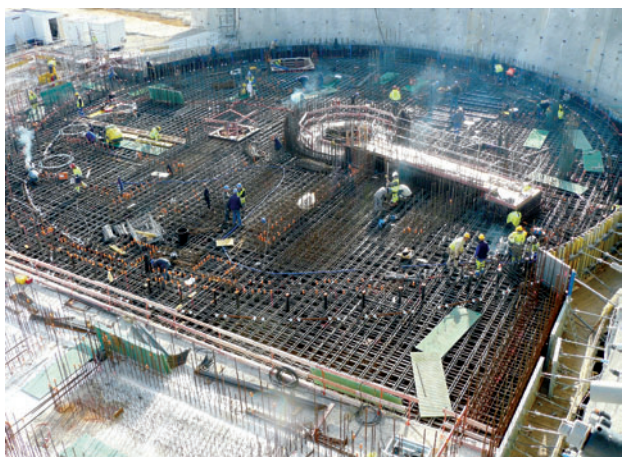
médical, opérateurs industriels, etc.) et des décisions avaient été prises par les autorités de sûreté visant un meilleur partage de l'information, y compris du retour d'expérience des installations existantes ou en projet. L'ASN continue à prendre une part active aux initiatives internationales relatives à la production de radioéléments à usage médical et au vieillissement des réacteurs d'irradiation.

• Le projet RJH (Réacteur Jules Horowitz) (Cadarache)

Le CEA, soutenu par plusieurs partenaires étrangers, a jugé nécessaire la construction d'un nouveau réacteur en raison du vieillissement des réacteurs européens d'irradiation actuellement en service et de leur mise à l'arrêt à court ou moyen terme.

Le RJH 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 résultat favorable de l'enquête publique réalisée en 2006 et de l'analyse du rapport préliminaire de sûreté du projet d'installation, le décret d'autorisation de création a été signé le 12 octobre 2009 (paru au *Journal officiel* du 14 octobre 2009). Après les premiers travaux de terrassement, de préparation, de coulage des premiers bétons en 2009, les opérations de génie civil se sont poursuivies en 2010 avec le scellement des appuis parasismiques, le ferraillage puis le bétonnage du radier de la crypte en mai, le ferraillage puis le coulage du radier supérieur du bâtiment des annexes en juin, enfin le ferraillage puis le coulage du radier supérieur du bâtiment réacteur prévu début 2011. Ce chantier a fait en 2010 l'objet de quatre inspections sur le thème du génie civil. Aucun constat d'écart majeur n'a été relevé. En outre, l'ASN poursuit une démarche d'échanges réguliers avec le CEA afin de faciliter le suivi des actions demandées à la suite de l'analyse du rapport préliminaire de sûreté et en préparation de l'examen de la demande future d'autorisation de mise en service actuellement prévue en 2013.



Mise en place du ferraillage du radier supérieur du réacteur Jules Horowitz à Cadarache – Octobre 2010

En complément des demandes et engagements formulés à la suite de l'examen du rapport préliminaire de sûreté du projet d'installation, l'ASN a rédigé en 2010 un projet de prescriptions techniques sur lequel l'exploitant a été consulté conformément aux dispositions du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. Ces prescriptions visent à fixer les exigences à respecter en phase de conception détaillée et construction, elles viennent donc préciser les dispositions du décret d'autorisation de création de l'installation.

En octobre 2010, les opérations du coulage du radier supérieur du bâtiment réacteur ont été momentanément suspendues à l'initiative du CEA, en attente d'éléments complémentaires relatifs au dimensionnement et aux dispositions constructive dans la zone de jonction piscine-radier. Les opérations de coulage de ce radier ont finalement été réalisées le 14 décembre 2010.

c) Les réacteurs sources de neutrons

• Le réacteur ORPHÉE (Saclay)

Le réacteur ORPHÉE, d'une puissance autorisée de 14 MWth, est un réacteur de recherche de type piscine. Il est équipé de neuf canaux horizontaux, tangentiels au cœur, permettant l'usage de 20 faisceaux de neutrons. Ces faisceaux sont utilisés comme « sonde de la matière » pour réaliser des expériences dans des domaines tels que la physique, la biologie ou la physico-chimie. Le réacteur dispose également de neuf 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. La première divergence du réacteur ORPHÉE date de 1980.

L'exploitant a déposé, en avril 2009, le dossier correspondant à son deuxième réexamen de sûreté. Celui-ci a fait l'objet d'une instruction en 2009 et 2010. L'ASN se prononcera prochainement sur la poursuite de l'exploitation du réacteur, à la suite de la réunion du Groupe permanent d'experts en charge des réacteurs nucléaires qui s'est tenue en septembre 2010.

d) Les réacteurs d'essai

• Le réacteur CABRI (Cadarache)

Le réacteur CABRI est principalement utilisé pour la réalisation de programmes d'expérimentations permettant 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'autorité de sûreté, etc.).

Pour les besoins de nouveaux programmes de recherche, la boucle au sodium du réacteur a été remplacée par une boucle à eau. La vocation du réacteur CABRI sera en effet la réalisation d'essais destinés à déterminer le comportement de combustibles à taux de combustion élevés[2] en situations accidentelles repré-

2. L'usure du combustible est évaluée par son taux de combustion ou burnup. Le combustible est d'autant mieux utilisé que le taux de combustion est élevé. Toutefois, de hauts taux de combustion détériorent la gaine et modifient les caractéristiques neutroniques du cœur.

sentatives de celles qui pourraient être rencontrées dans un réacteur à eau sous pression. Parallèlement à cette modification, le CEA a procédé au réexamen de sûreté de l'installation dans la perspective de la poursuite de son fonctionnement pendant une vingtaine d'années. La première divergence de l'installation modifiée et la réalisation du premier essai expérimental seront deux étapes soumises à l'autorisation de l'ASN. En vue de prononcer 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 à la suite de l'examen du rapport de sûreté. En 2009 et 2010, l'ASN a rappelé au CEA qu'il devait s'attacher à transmettre les dossiers dans des délais compatibles avec leur instruction, compte tenu des objectifs de planification. Désormais, l'essentiel des travaux est réalisé et l'instruction des études correspondantes a été finalisée en 2010 pour ce qui concerne le rechargement, la requalification des équipements requis pour le rechargement et pour le maintien à l'état sûr de l'installation à l'issue du rechargement, ainsi que le référentiel de sûreté associé. Pour ce qui concerne la divergence, l'instruction du dossier correspondant se poursuit.

• Le réacteur PHÉBUS (Cadarache)

Le réacteur PHÉBUS constituait l'un des outils pour 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. Le CEA a annoncé sa volonté de cesser la réalisation de nouveaux programmes dans ce réacteur. Depuis 2004, des travaux d'assainissement et de démantèlement des circuits expérimentaux issus de la dernière expérience effectuée se poursuivent. En juillet 2010, l'ASN a donné son accord exprès à la création et l'utilisation d'un accès temporaire dans le caisson du réacteur pour en faciliter l'accès dans le cadre de ces travaux.

L'ASN a demandé au CEA de lui faire connaître rapidement sa stratégie sur le devenir de cette INB, afin d'engager les procédures réglementaires concernant soit un démantèlement soit une modification de l'installation pour y opérer de nouvelles activités. L'ASN reste attentive aux opérations exercées dans cette installation qui pourrait recevoir certains équipements de l'installation Eole Minerve dans le cadre des recherches sur les réacteurs de « Génération IV ».



Opération de découpe d'un équipement du réacteur d'expérimentation PHÉBUS à Cadarache

e) Les réacteurs d'enseignement

• Le réacteur ULYSSE (Saclay)

Le réacteur ULYSSE était principalement consacré à des activités d'enseignement et à des travaux pratiques. En février 2007, l'installation est entrée dans une phase de préparation à la mise à l'arrêt définitif. La demande d'autorisation de démantèlement de l'installation, transmise durant l'été 2009, est en cours d'instruction par l'ASN.

f) Les réacteurs prototypes

• Le réacteur PHÉNIX (Marcoule)

Le réacteur PHÉNIX, construit et exploité par le CEA en collaboration avec EDF, est un réacteur de démonstration de la filière dite à neutrons rapides. Il est implanté à Marcoule (Gard). Sa construction a débuté en 1968, sa première divergence a été effectuée le 31 août 1973. Sa puissance nominale initale de 563 MWth a été réduite à 350 Mth en 2002.

Le 6 mars 2009, la centrale a cessé définitivement son fonctionnement en puissance couplé au réseau notamment pour des raisons de comportement en cas de séisme et de difficultés à expliquer l'origine des arrêts d'urgence sur réactivité négative (AURN) constatés en 1989 et 1990. Depuis, seuls des essais correspondant à la fin d'exploitation, appelés essais de fin de vie, ont été réalisés. Ces essais étaient destinés à compléter les connaissances sur la filière des réacteurs à neutrons rapides à caloporteur sodium en vue du développement d'une filière électrogène dite de « Génération IV ». Ces essais, soumis à l'autorisation de l'ASN selon la décision n° 2009-DC-0131 du 17 février 2009, entraient également dans le cadre des études du prototype d'installation mentionné à l'article 3 de la loi 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion des matières et déchets radioactifs. La demande d'autorisation de démantèlement devrait être adressée à l'ASN au second semestre 2011. Le programme de démantèlement comportera notamment la mise en œuvre d'installations de traitement du sodium. Préalablement au décret de démantèlement, des opérations préparatoires sont effectuées dans le cadre du référentiel de sûreté actuel.

En 2009 et 2010, l'ASN a attiré l'attention de l'exploitant sur le respect de son référentiel de sûreté et en particulier sur la réalisation des contrôles périodiques. L'exploitant devra également être vigilant quant à la gestion de la ventilation, l'installation de neutronographie ayant notamment été arrêtée en 2009 à la suite de dysfonctionnements sur son système de ventilation. La modification relative à la ventilation de la neutronographie, conditionnant la remise en exploitation de cette installation, a été autorisée en juillet 2010, sous réserve que l'exploitant modifie certains paramètres de suivi. Le déclassement de locaux vis-à-vis du zonage déchets constitue également un point de vigilance. Enfin, la prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) reste un aspect important dans la mise en œuvre des opérations de démantèlement du réacteur à venir.

1|2|3 Les laboratoires

a) Les 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.

• Le Laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA) (Cadarache)

Le LECA est un laboratoire d'examen, destructif et non destructif, 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 programme de remise à niveau important, comprenant notamment des opérations pour améliorer la tenue au séisme du génie civil, a été conduit au LECA. Il devait s'achever fin 2009 avec la déconstruction du bâtiment dénommé « U02 » réduisant ainsi les interactions entre bâtiments. Toutefois, des difficultés techniques ont conduit le CEA à reporter cette échéance à fin 2011.

Compte tenu de l'importance et de l'avancement des travaux de rénovation engagés, l'ASN a indiqué qu'elle n'avait pas d'objection à la poursuite de l'exploitation de l'installation et à la mise en œuvre du nouveau référentiel de sûreté. Par ailleurs, le CEA a indiqué son intention de prolonger la durée d'exploitation du LECA en réalisant des renforcements parasismiques complémentaires. Cette option sera examinée lors du prochain réexamen de sûreté prévu en 2013.

• La Station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement (STAR) du LECA (Cadarache)

L'installation STAR, conçue pour la stabilisation et le reconditionnement des combustibles irradiés de la filière UNGG, réalise également des examens destructifs et non destructifs sur les combustibles irradiés de type REP.

Le dossier de réexamen de sûreté de l'installation a fait l'objet d'un examen 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 du domaine de fonctionnement, permettant ainsi au CEA de reconditionner de nouveaux types de combustibles. Par ailleurs, l'ASN instruit les demandes de modifications de l'installation dans le cadre des programmes du CEA et notamment du laboratoire VERDON (étude des relâchements et dépôts précoces de produits de fission des nouveaux combustibles).

• Le Laboratoire d'étude et de fabrication de combustibles avancés (LEFCA) (Cadarache)

Le LEFCA 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, et de la fabrication de capsules ou d'assemblages expérimentaux destinés aux essais d'irradiation.

Faisant suite au réexamen de sûreté de l'installation en 2003, la poursuite de l'exploitation du LEFCA a été autorisée.

Le CEA a achevé les travaux de renforcement au séisme du bâtiment en 2010. Concernant le dispositif de prévention du risque de liquéfaction[3], l'instruction technique des derniers éléments apportés par le CEA n'a pas remis en cause la nécessité de ces travaux. L'ASN a pris une décision portant prescription technique et imposant la mise en œuvre de ce dispositif avant le 29 juin 2012 (décision n° 2010-DC-0186 du 29 juin 2010).

• Le laboratoire d'essais sur combustibles irradiés (LECI) (Saclay)

Le laboratoire d'essais sur des combustibles irradiés est une installation dont le but est d'analyser les différents constituants des combustibles utilisés dans les réacteurs nucléaires (composants de la matière radioactive, constituants des gaines d'assemblages…) afin d'en déterminer la tenue sous irradiation.

L'ASN a autorisé, en juin 2004, la mise en actif de l'extension du LECI sous réserve du respect de certaines dispositions, identifiées à l'issue de l'examen du projet d'extension par le groupe d'experts qui s'était réuni en avril 2004. L'ASN a autorisé en 2005 la mise en exploitation partielle de l'extension du LECI puis en 2006 sa mise en exploitation complète. En juillet 2008, afin de répondre aux demandes et engagements pris auprès de l'ASN, l'exploitant a transmis la mise à jour du rapport de sûreté de l'installation. L'ASN s'est prononcée sur ce document. Le réexamen de sûreté de l'INB 50 est prévu en 2013. En 2010, l'ASN a réalisé quatre inspections au LECI, sur les thèmes radioprotection, incendie, criticité, contrôle et essais périodiques, maintenance. L'ASN n'a pas noté d'écart significatif.

b) Les laboratoires de recherche et développement

• L'Atelier alpha et laboratoire pour les analyses de transuraniens et études de retraitement (ATALANTE) (Marcoule)

ATALANTE regroupe, pour l'essentiel, les moyens de recherche et de développement du CEA sur les déchets radioactifs de haute activité et le retraitement. Ces activités étaient réparties auparavant sur les sites de Fontenay-aux-Roses, de Grenoble et de la Vallée du Rhône.

La mise en service définitive et le réexamen de sûreté de l'installation ont fait l'objet d'un examen par le Groupe permanent

3. La liquéfaction est un phénomène se produisant sous sollicitation sismique : le passage de l'onde sismique provoque la perte de résistance d'un matériau sableux gorgé en eau et peut conduire à l'instabilité des bâtiments.

pour les usines (GPU) en 2007 et l'ASN a autorisé la mise en service définitive de l'installation, en l'assortissant de prescriptions (décision 2007-DC-0050 du 22 juin 2007). Les travaux de renforcement de l'installation ayant été réalisés, les limitations d'activités imposées en 2007 ont été levées (décision 2009-DC-142 du 16 juin 2009).

• L'installation CHICADE (Cadarache)

L'installation CHICADE (chimie, caractérisation de déchets) réalise des travaux de recherche et développement sur les déchets nucléaires de faible et moyenne activités, qui concernent principalement :
– les procédés de traitement de déchets liquides aqueux ;
– les procédés de décontamination ;
– les méthodes de conditionnement de déchets solides ;
– l'expertise et le contrôle de colis de déchets conditionnés par les producteurs de déchets.

Le CEA a fourni en mars 2007 le dossier de réexamen de sûreté de l'INB. L'ASN prendra position en 2011 sur ce réexamen.

1|2|4 Les magasins de matières fissiles

• Le Magasin central des matières fissiles (MCMF) (Cadarache)

Le MCMF 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.

Le CEA a fait savoir à l'ASN qu'il envisageait désormais un désentreposage complet de l'installation d'ici 2017. L'ASN prendra prochainement position sur l'acceptabilité de cette proposition.

• Le projet MAGENTA (Cadarache)

Le décret d'autorisation de création de l'installation MAGENTA, destinée à remplacer le MCMF à l'horizon 2010, a été signé le 25 septembre 2008. La construction de l'installation a été achevée en 2010. L'ASN rendra sa décision quant à la mise en service de cette installation par décision début 2011.

1|2|5 L'irradiateur POSÉIDON (Saclay)

Les principes de fonctionnement des irradiateurs sont explicités dans le point 3|1 de ce chapitre. L'installation POSÉIDON est principalement dédiée à l'étude de la tenue des matériaux utilisés dans les centrales nucléaires et les usines du cycle du combustible. Cette installation, initialement exploitée par CIS bio international, a été réintégrée début 2007 au parc des installations nucléaires de base du CEA. L'une de ses problématiques actuelles est la définition et la mise en place du zonage déchets compte tenu des expérimentations spécifiques mises en œuvre (irradiations de longue durée d'échantillons dans la piscine de stockage des sources). Par ailleurs, l'événement survenu le 20 janvier 2010 (non-respect des consignes d'exploitation pour l'ouverture d'une casemate d'irradiation) a mis en évidence un dysfonctionnement dans la gestion d'accès aux casemates d'irradiation. De nouvelles mesures, prises notamment pour la gestion des clefs d'accès, sont de nature à éviter le renouvellement d'un tel incident. Ces dispositions ont fait l'objet d'un examen approfondi en inspection.

1|2|6 Les installations de traitement des effluents et des déchets

Les installations de traitement et de conditionnement des effluents et des déchets radioactifs du CEA sont réparties sur les sites de Fontenay-aux-Roses, Grenoble, Cadarache et Saclay. Elles sont généralement équipées de moyens de caractérisation permettant un contrôle, par la mesure, des déclarations des producteurs de déchets et la vérification de la conformité des déchets conditionnés à leurs spécifications d'acceptation en vue de leur évacuation vers des filières adéquates. 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 consacrées spécifiquement à l'entreposage des déchets et des combustibles usés sont traitées au chapitre 16, point 2.

a) Centre de Cadarache

La Station de traitement des effluents et des déchets (STED) traite et conditionne les déchets radioactifs liquides et solides du centre de Cadarache. L'ASN avait autorisé, à l'issue du réexamen de sûreté de cette installation en 1998, la poursuite de son exploitation pour une durée limitée. Le CEA a alors proposé de créer trois nouvelles installations en vue de remplir les missions assurées par la STED : la Rotonde, pour le tri des déchets solides, CEDRA, pour le traitement d'une partie des déchets solides et AGATE pour le traitement des effluents liquides. L'installation de tri la Rotonde est opérationnelle depuis septembre 2007 et assure principalement l'interface entre les producteurs de déchets solides et les installations de traitement, d'entreposage et de stockage. Depuis l'arrêt de la presse de compactage de 250 tonnes de la STED fin 2004, une partie des déchets solides est directement évacuée vers le centre de stockage de l'Aube de l'ANDRA, qui en assure le compactage et le conditionnement sous forme de colis. Le CEA a fourni, début 2007, un dossier à l'ASN en vue de proposer un renforcement de l'installation du point de vue de la tenue au séisme de la partie de l'installation comportant une presse de 500 tonnes (projet ARCCAD). Les éléments techniques détaillés de ce projet sont attendus pour le début de l'année 2011. Ils feront l'objet d'un examen par le groupe permanent afin de vérifier le caractère suffisant des dispositions retenues par le CEA.

Le traitement des effluents liquides contaminés en émetteurs alpha de moyenne activité dits « spéciaux » est arrêté depuis le 1er juillet 2005. Le CEA transfère ces effluents vers la station de traitement des effluents liquides du site de Marcoule (STEL).

Le CEA a adressé à l'ASN en mai 2009 une nouvelle demande d'autorisation de poursuite de l'exploitation de la STE jusqu'à la prise en charge de la totalité du flux par AGATE à l'horizon 2011. Le collège de l'ASN a autorisé cette prolongation d'exploitation jusqu'à fin 2011.

L'installation AGATE traitera par évaporation les effluents liquides aqueux radioactifs en provenance essentiellement des installations nucléaires du CEA/Cadarache, contenant majoritairement des radioéléments émetteurs bêta et gamma. Le dossier relatif à la mise en service de l'installation AGATE a été examiné par le Groupe permanent d'experts au printemps 2010. À la suite de cet examen, l'ASN a noté que les dispositions de sûreté retenues par le CEA sont satisfaisantes. Elle a toutefois demandé au CEA 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 STEL de Marcoule (installation actuellement pressentie pour traiter par le procédé de bitumage les premiers concentrats produits). En particulier, des justifications sont nécessaires concernant la maîtrise du procédé de conditionnement de ces concentrats par bitumage. Ainsi, le CEA devra démontrer, en préalable à la mise en service de l'installation, qu'il disposera d'une filière d'élimination des concentrats dans des délais compatibles avec la capacité d'entreposage de ces concentrats dans l'installation.

b) Centre de Saclay

La Zone de gestion des déchets solides assure le traitement et l'entreposage des résidus solides radioactifs produits sur le centre par les réacteurs, laboratoires et ateliers. Cette installation réalise l'interface entre les producteurs de déchets du site de Saclay et les installations de traitement, d'entreposage ou de stockage de ces déchets. Elle assure également la reprise de déchets en provenance de petits producteurs (sources, liquides scintillants, résines échangeuses d'ions) et l'entreposage de sources radioactives.

En 2009, le CEA a continué le programme visant à la reprise des éléments combustibles irradiés entreposés en massif dans la Zone de gestion des déchets solides. Ce programme consiste à caractériser les conteneurs anciens, afin de pouvoir ensuite les évacuer vers l'installation STAR à Cadarache pour reconditionnement avant entreposage dans l'installation CASCAD, dans l'attente d'une solution définitive (retraitement ou stockage).

La stratégie actuelle du CEA vise à diminuer le terme source présent dans l'installation et à maintenir principalement les fonctions permettant d'assurer l'interface entre les producteurs de déchets solides et les filières adéquates. Début 2009, le Groupe permanent d'experts compétent a examiné le dossier de réexamen de sûreté de la zone de gestion des déchets solides. À cette occasion, le CEA a pris un certain nombre d'engagements, consistant en particulier à arrêter dans un délai maximal de 10 ans, les ateliers de traitement de déchets de l'installation et à évacuer, dans ce même délai, les combustibles entreposés dans la piscine et les combustibles entreposés dans les massifs. L'ASN tient des réunions annuelles permettant de s'assurer de la réalisation des engagements pris par l'exploitant. Des dérives ont été constatées dans le planning de réalisation de certains engagements. L'ASN va maintenir son action de suivi.

La mise en œuvre du plan d'actions à la suite de l'incident du 10 septembre 2007 (entrée d'un membre du personnel – sans conséquence radiologique – dans une zone classée « rouge » au titre de la radioprotection) a été finalisée dans le courant de l'année 2009.

La Zone de gestion des effluents liquides radioactifs (STE) assure la collecte, l'entreposage et le traitement des effluents aqueux de faible activité ainsi que l'entreposage d'effluents aqueux et organiques. Les effluents aqueux radioactifs sont évaporés puis entreposés dans les cuves de l'installation RESERVOIR en attente de traitement. Le CEA a été autorisé par décret du 8 janvier 2004 à modifier la STE en y adjoignant l'extension STELLA. L'avancement des opérations de reprise des effluents anciens entreposés dans l'attente d'un traitement dans un premier temps et l'assainissement des bâtiments anciens de l'installation dans un second temps font partie des priorités du CEA, en parallèle à la mise en actif de STELLA. Les effluents organiques radioactifs contenus dans la cuve HA4 ont fait l'objet de premières opérations de désentreposage et une partie des effluents a été évacuée vers l'installation de traitement ATALANTE. Les autres opérations permettant la vidange finale devraient se dérouler dans les deux prochaines années. En tout état de cause, le décret du 8 janvier 2004 prévoit que la cuve HA4 et les autres effluents radioactifs contenus dans le bâtiment dit 393 soient désentreposés avant la fin de l'année 2013.

En 2007, le dossier de réexamen de sûreté de la partie dite « ancienne usine » de la Zone de gestion des effluents et la mise en service de l'extension STELLA ont été présentés au Groupe permanent d'experts. Les essais de l'installation en inactif, c'est-à-dire en l'absence de matières radioactives, ont été réalisés pour le procédé d'évaporation. En 2010, faisant face à des difficultés pour qualifier le colis de déchets 12H qui sera issu de la cimentation des concentrats dans STELLA, le CEA a demandé à l'ASN une mise en service par étapes de l'atelier STELLA. Dans un premier temps, seule la partie évaporation sera mise en service. La partie cimentation sera mise en service lorsque le CEA aura obtenu l'agrément de l'ANDRA pour la production de colis. L'ASN a autorisé, par décision ASN n° 2010-DC-0198 du 9 novembre 2010, la mise en service par étapes de STELLA sous réserve de certaines conditions.



Installation STELLA partiellement mise en service à Saclay – Novembre 2010

c) Centre de Fontenay-aux-Roses

La Station de traitement des effluents et des déchets solides radioactifs (STED) assure principalement les fonctions d'entreposage de déchets solides et liquides avant évacuation vers les filières adéquates. Dans le cadre de l'assainissement du site, outre l'activité de désentreposage de ses déchets, la STED assurera la fonction d'installation support pour gérer les déchets générés par le démantèlement.

d) Centre de Grenoble

La Station de traitement des effluents et des déchets (STED) poursuit ses activités de désentreposage et de reprise des déchets anciens en vue du démantèlement complet de l'ensemble des INB du site du CEA Grenoble d'ici 2012.

1|2|7 Les installations en démantèlement

Le CEA s'est engagé dans une démarche d'arrêt définitif et de démantèlement de certaines installations lorsque celles-ci sont en fin de fonctionnement ou lors qu'il ne souhaite pas les pérenniser ou, de façon plus générale, lorsque que les sites d'implantation sont situés à proximité immédiate de grands centres urbains (cas des centres de Fontenay-aux-Roses et de Grenoble en cours de dénucléarisation complète). Ces aspects sont traités au chapitre 15.

2 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE HORS CEA

Les principaux sujets d'actualité en 2010 concernaient :
– l'engagement du processus administratif lié à la demande de modification du décret de création du GANIL, avec notamment la réalisation de l'enquête publique en juin-juillet 2010 ;
– la signature d'une nouvelle convention régissant la sûreté des installations du CERN ;
– le lancement de l'instruction de la demande d'autorisation de création de l'installation ITER.

2|1 Le Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)

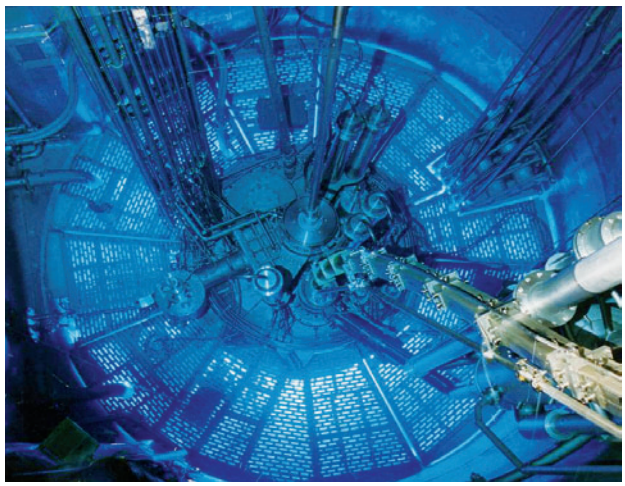
Le GANIL, situé à Caen (Calvados), est conçu pour accélérer des ions lourds (du carbone à l'uranium) à une énergie maximale de 100 MeV par nucléon.

Afin de s'adapter aux exigences de la recherche à un niveau international, le GANIL a fait parvenir, en mai 2004, un dossier d'options de sûreté pour un nouveau projet, appelé SPIRAL 2 (création de nouveaux équipements et de nouvelles salles d'expériences avec un faisceau plus puissant). L'ASN a donné, en juillet 2005, son accord sur les options de sûreté proposées par le GANIL sous réserve de la prise en compte d'un certain nombre de demandes. En parallèle, l'ASN a demandé au GANIL de procéder au réexamen de la sûreté de son installation. Afin de suivre l'état d'avancement de ces deux dossiers (projet SPIRAL 2 et réexamen de sûreté), des réunions périodiques entre l'ASN et le GANIL ont lieu depuis 2007. Le rapport préliminaire de sûreté a été déposé par l'exploitant en juin 2009, il a été mis à jour en octobre-novembre 2009 sur des dispositions concernant le génie civil. L'enquête publique associée a eu lieu en juin et juillet 2010. Les conclusions du commissaire enquêteur ont été rendues en septembre 2010. Le dossier concernant le réexamen de sûreté du GANIL sera déposé au premier trimestre 2011 en concomitance avec le rapport préliminaire de sureté de SPIRAL 2 phase 2 (mise en œuvre de nouveaux faisceaux radioactifs).

2|2 Le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin

Le réacteur à haut flux (RHF) de l'Institut Laue-Langevin, implanté à Grenoble, constitue une source de neutrons essentiellement utilisée pour des expériences dans le domaine de la physique du solide, de la physique nucléaire et de la biologie moléculaire. La puissance maximale autorisée du réacteur est de 58,3 MWth. Le cœur du réacteur, refroidi et modéré par de l'eau lourde, est placé sur l'axe d'un bidon réflecteur, lui-même immergé dans une piscine d'eau légère.

En 2002, l'ASN avait demandé la réalisation d'importants travaux de renforcement de la tenue au séisme de l'installation. La majorité de ces travaux, très importants, s'est terminée fin 2007 et a fait l'objet d'un examen par le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires. En 2010, une première partie des travaux de renforcement du pont de manutention vis-à-vis du risque sismique a été effectuée. Concernant la maîtrise des effluents radioactifs gazeux, l'ILL a mis en œuvre un dispositif tampon à rejets différés, mais des compléments doivent être apportés à l'étude relative au système de filtration des effluents gazeux devant résister à un séisme. L'exploitant prévoit également d'implanter un système permettant de renoyer la piscine du réacteur en cas d'accident grave. Le rapport de sûreté du RHF devra être mis à jour en 2012 ; pour cela une nouvelle méthode d'analyse, dite par conditions de fonctionnement, sera retenue. Enfin, dans le contexte de dénucléarisation complète du centre CEA de Grenoble situé à proximité immédiate du RHF, l'ASN a demandé à l'ILL d'étudier la pérennité de l'implantation du RHF sur le site actuel à l'occasion du prochain réexamen de sûreté de l'installation qui aura lieu en 2017.



Vue du cœur du réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin à Grenoble

2 | 3 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)

L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN) est une organisation intergouvernementale fondée sur un traité entre États, dont la mission est d'exécuter des programmes de recherche à caractère purement scientifique et fondamental concernant les particules de haute énergie. Le site du CERN est situé à proximité de Genève, sur la frontière franco-helvétique.

La sûreté des installations est régie par une convention qui lie le gouvernement français et le CERN. La convention précédemment en vigueur, en date de juillet 2000, précisait que certaines dispositions prévues dans la législation française sur les INB étaient appliquées au LHC et au SPS, deux anneaux faisant partie des installations du CERN. Elle désignait également l'ASN comme le représentant du gouvernement français pour traiter les questions techniques relatives à la convention. L'ASN siège également au Comité radioprotection du CERN, qui a la charge de l'ensemble des problèmes de radioprotection du site. L'ASN considère toutefois que son positionnement à l'égard du CERN nécessitait d'être précisé. Des discussions ont eu lieu depuis 2009 afin d'actualiser la convention de 2000, à l'issue desquelles une nouvelle convention a été proposée. La nouvelle convention tripartite (CERN/ASN/Office Fédéral de la Santé Publique suisse) a été signée le 15 novembre 2010. Elle porte sur la sûreté et la radioprotection de l'ensemble des installations du CERN actuelles et futures.

L'accélérateur LHC (*Large Hadron Collider*), ayant pour objectif de permettre de faire avancer les recherches en physique des particules (recherche du « boson de Higgs ») a redémarré en novembre 2009, après son arrêt suite à un incident qui s'était produit dans les jours suivant sa mise en service en septembre 2008 (fuite d'hélium au niveau d'aimants supraconducteurs). La montée en puissance du LHC se fait progressivement avec pour objectif de produire des collisions proton-proton à une énergie de faisceau de 7 TeV.

En 2010, l'ASN a mené trois visites de surveillance du CERN, sur les thèmes de la radioprotection, des transports et de la maintenance du LHC.

2 | 4 Le projet ITER *(International Thermonuclear Experimental Reactor)*

Le projet ITER concerne 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. Le site de Cadarache a été retenu, fin juin 2005, pour accueillir l'installation. Le traité international créant l'organisme international ILE (*ITER Legal Entity*) a été paraphé en mai 2006 et ratifié par toutes les parties en septembre 2007. 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.

À la demande de l'ASN qui avait noté que le statut d'organisation internationale de l'installation ITER, notamment pour ce qui concerne les prérogatives liées aux privilèges et immunités associés était susceptible de créer certaines difficultés concernant la responsabilité de l'exploitant nucléaire, il a clairement été établi que, comme pour les autres installations nucléaires de base implantées en France, il ne peut y avoir d'immunité des personnes et d'inviolabilité des locaux lors des inspections de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (article 16 de l'accord de siège).

Une première version du dossier de demande d'autorisation de création de l'INB ITER avait été transmise fin janvier 2008. Toutefois, l'ASN avait indiqué à ITER Organization (IO) que son dossier n'était pas recevable en l'état et qu'il devait être complété sur plusieurs points avant d'engager la procédure d'autorisation de création et notamment l'enquête publique. Le dossier révisé a été transmis à l'ASN en avril 2010 qui l'a examiné. L'ASN a en particulier veillé à ce que soient réunies

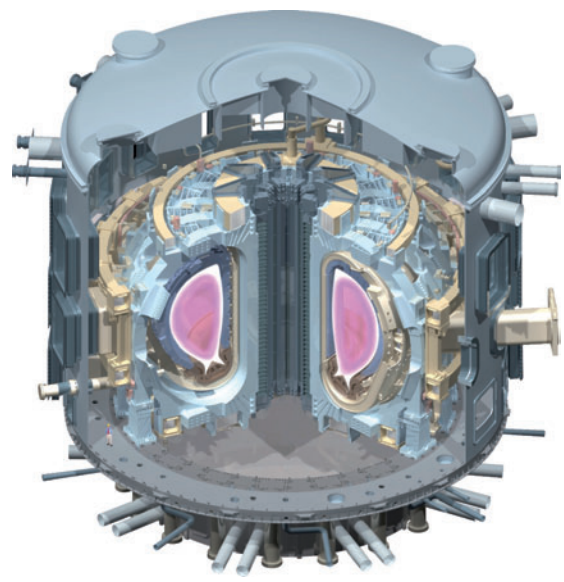


Schéma de principe du Tokamak d'ITER

toutes les conditions d'une information satisfaisante du public par ce dossier, en s'assurant que seules les données présentant un caractère sensible en soient retirées. L'examen de sa recevabilité a été engagé. Il apparaît dès à présent qu'ITER Organization devra compléter son étude d'impact, préalablement à la mise en enquête publique. La CLI, constituée en 2009, sera consultée sur ce dossier de demande. En 2011, l'ASN réunira les Groupes permanents d'experts concernés sur ce dossier et prendra position, en 2012 sur un projet de décret d'autorisation de création d'ITER.

ITER Organization envisage d'obtenir un premier plasma d'hydrogène en 2019 et le premier plasma deutérium-tritium en 2026. Les travaux de préparation de la plate-forme sont en cours. Les travaux de construction du génie civil des bâtiments de l'INB sont programmés pour 2012.

3 LES IONISATEURS, LES ATELIERS DE MAINTENANCE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

En 2010, les principaux sujets d'attention pour l'ASN ont été :
– le réexamen de sûreté de l'installation CIS bio international. Cet examen devra se poursuivre en 2011. Toutefois, il est d'ores et déjà apparu nécessaire de réduire l'inventaire en iode radioactif de cette installation afin de réduire les conséquences potentielles d'un accident grave ;
– les suites données à l'incident du 22 juin 2009 sur l'installation IONISOS qui mettait en évidence des défauts dans la gestion des accès.

3 | 1 Les installations industrielles d'ionisation

Les installations industrielles d'ionisation sont destinées à assurer le traitement par rayonnement gamma (sources de cobalt 60 principalement) de matériel médical (stérilisation) ou de produits alimentaires. Un ionisateur est constitué d'une casemate en béton dans laquelle ont lieu des opérations d'irradiation. À l'intérieur de cette casemate, les sources scellées sont entreposées dans une piscine. Elles sont extraites de la piscine à distance et automatiquement lors d'une opération d'irradiation. Elles redescendent dans la piscine après l'opération et avant toute intervention des opérateurs dans la casemate. Tout risque d'irradiation dans la casemate est alors écarté. Les installations actuellement exploitées sont situées à Pouzauges (Vendée), Sablé-sur-Sarthe (Sarthe) et Dagneux (Ain) pour les installations du Groupe IONISOS et Marseille (Bouches-du-Rhône) pour l'installation du Groupe ISOTRON.

Les problématiques de sûreté concernent principalement la gestion des accès sur lesquels l'ASN se montre particulièrement vigilante, notamment en regard du retour d'expérience d'exploitation d'installations similaires en Europe.

Concernant les suites de l'événement du 22 juin 2009 (ouverture intempestive de la porte d'accès à la cellule d'irradiation de l'installation IONISOS de Pouzauges en Vendée), l'ASN s'est assurée lors de plusieurs inspections en 2010 de la mise en œuvre par l'exploitant des mesures immédiates demandées fin décembre 2009 et aussi de la mise en œuvre des mesures pérennes comme la modification du système de fermeture de la porte d'accès incriminée.

En juin 2006, la société ISOTRON France a déposé auprès de l'ASN un dossier de demande d'autorisation pour créer une installation nucléaire de base (INB), dénommée GAMMATEC, sur le site de Marcoule. Le décret autorisant la création de cette installation a été publié au Journal officiel du 27 septembre 2008. Cette nouvelle installation serait pour le groupe ISOTRON la seconde en France. Actuellement, la décision de commencer les travaux de la construction de cette nouvelle installation n'a pas été prise par l'exploitant.

Des commissions locales d'information (CLI) autour des sites des Sablé et de Pouzauges ont été mises en place en 2009 et se réunissent au moins une fois par an. La CLI du site d'ISOTRON Marseille devrait être rattachée à la CLI de Cadarache. La CLI du site de Dagneux n'a quant à elle toujours pas été créée par le conseil général de l'Ain.

3 | 2 L'installation de production de radiopharmaceutiques exploitée par CIS bio international

CIS bio international est un acteur important sur le marché français des produits radiopharmaceutiques utilisés en diagnostic et en thérapie. Ces produits sont, en majorité, fabriqués dans l'INB 29 située à Saclay. Le décret autorisant CIS bio international à exploiter l'INB 29, en remplacement du CEA, a été signé le 15 décembre 2008.

Depuis 2004, de nombreux travaux de rénovation, d'amélioration et d'adaptation à l'évolution des besoins de production sont réalisés dans l'installation. Ils devraient se terminer en 2011.

Fin juin 2008, l'exploitant a transmis son dossier de réexamen de sûreté. Toutefois, l'ASN, estimant que ce dossier devait être complété sur de nombreux points, a pris une décision en ce sens (décision 2009-DC-137 du 7 avril 2009). Fin 2009, l'exploitant a transmis les documents demandés par la décision précitée, visant à consolider son dossier de réexamen de sûreté. Une instruction a ainsi été engagée. Or, début 2010, il s'est avéré que le contenu de ces documents ne permettait pas de se prononcer sur le caractère pérenne de l'exploitation de l'installation, notamment en l'absence d'un examen de conformité abouti. Il a ainsi été décidé que le Groupe permanent d'experts

chargé des usines (GPU) se réunirait une première fois, ce qui a été fait le 7 juillet 2010, afin de dresser l'état des connaissances sur la sûreté de l'installation et d'identifier les axes prioritaires d'amélioration et qu'il se réunirait une seconde fois afin de conclure sur ce dossier de réexamen. Toutefois, afin de réduire dès à présent les conséquences radiologiques qui seraient provoquées par un accident potentiel, l'inventaire en iode 131 de l'installation sera significativement diminué dès 2011.

Par ailleurs, malgré certaines avancées, considérant que le système de management de la sûreté de CIS bio international devait être amélioré et que les moyens dédiés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection de l'INB 29 paraissaient insuffisamment dimensionnés, l'ASN a pris la décision 2009-DC-145 du 16 juillet 2009 afin que CIS bio international remédie à cette situation. Fin novembre 2009, l'exploitant a transmis une première version du dossier visant à répondre à cette prescription. Toutefois, la demande d'expertise lancée par le CHSCT et les récents changements d'organisation ont conduit à modifier ce document. Une nouvelle version de ce dossier est attendue. Ce sujet a été pris en compte dans le dossier de réexamen de sûreté de l'installation.

Enfin, de nouvelles prescriptions de rejets spécifiques à l'INB 29 sont entrées en vigueur en janvier 2010.

Il convient de souligner que le GIP relatif aux sources radioactives scellées de haute activité a fait l'objet d'une convention constitutive par arrêté du 4 juin 2009.

3 | 3 Les ateliers de maintenance

Trois installations nucléaires de base assurent spécifiquement des activités de maintenance nucléaire en France. Il s'agit de :

– l'atelier de la SOMANU (Société de maintenance nucléaire) à Maubeuge (Nord), qui 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. Conformément aux dispositions de l'article 29 de la loi TSN, l'exploitant a engagé le processus qui doit le conduire, fin 2011, à remettre à l'ASN et aux ministres chargés de la sûreté nucléaire, le premier rapport de réévaluation décennale de la sûreté de son installation ;
– l'installation d'assainissement et de récupération de l'uranium de la Société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) située à Bollène (Vaucluse), qui 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. À la suite du rejet incontrôlé survenu le 7 juillet 2008, l'ancienne station de traitement des effluents a été définitivement arrêtée, les réservoirs ont été vidangés et fermés, la rétention défectueuse a été réparée. Le 14 octobre 2010, le tribunal correctionnel de Carpentras a relaxé la SARL SOCATRI du délit de pollution des eaux ayant causé des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune et l'a condamnée du chef d'omission de déclaration sans délai de l'incident survenu dans ses locaux, au visa des articles 48 et 54 de la loi du 13 juin 2006. Le procureur a interjeté l'appel de la décision du tribunal. L'affaire sera rejugée. En ce qui concerne les conséquences de l'événement sur l'environnement, la surveillance élargie mise en place a permis de tirer les conclusions suivantes :
  - il n'apparaît plus, à ce jour, de marquage de l'environnement lié à l'incident ; néanmoins, SOCATRI reste astreinte à une surveillance de la nappe du site et de la rivière Lauzon avec laquelle elle communique ;
  - dans un secteur délimité par le canal de Donzère-Mondragon, la Gaffière, le Lauzon et le Rhône, un marquage, historique, de la nappe, mais sans rapport avec l'incident, a été identifié ; une trentaine de forages privés sont ainsi surveillés par AREVA NC.

Une étude sur ce marquage a été menée par l'IRSN et a permis de connaître plus précisément l'étendue du phénomène. Elle a été suivie par la CLIGEET, la DDASS de Vaucluse et AREVA NC.

Elle a donné lieu à une réunion publique le 22 septembre 2010 à laquelle l'ASN a participé.

Cette étude et les modalités d'information qui l'accompagnent devraient prendre le relais de la surveillance organisée par AREVA NC au niveau des forages privés.

Au cours de l'année 2009, l'exploitant de SOCATRI a engagé le réexamen de sûreté de son installation et transmis les dossiers correspondants à l'ASN en 2010 qui en a engagé l'instruction.

Par ailleurs, SOCATRI a engagé 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.

– la Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT), également située à Bollène, qui effectue des opérations de maintenance et d'entreposage de matériels contaminés des REP, à l'exclusion des éléments combustibles. Au cours de l'année 2010, l'exploitant de la BCOT a engagé le réexamen de sûreté de son installation.

3 | 4 L'Atelier des matériaux irradiés de Chinon (AMI)

Cette installation, située sur le site nucléaire de Chinon (Indre-et-Loire), est exploitée par EDF. Elle est désormais essentiellement destinée à la réalisation d'examens et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs REP.

L'année 2006 avait été marquée par un changement de stratégie de l'exploitant concernant le devenir de l'installation. L'ASN considérant que le projet de rénovation présenté en 2004 ne permettait pas d'envisager une poursuite de l'exploitation à titre pérenne, EDF a présenté une nouvelle stratégie, incluant notamment la mise à l'arrêt définitif de l'installation au plus tard en 2015. En 2008, EDF a indiqué un objectif de mise en service d'un nouveau laboratoire d'expertise à l'horizon 2011. Les travaux préparatoires ont commencé en 2009. Si l'échéancier présenté est respecté, les activités d'expertise de l'AMI s'arrêteront progressivement courant 2012, et des opérations de préparation au démantèlement de l'installation pourront alors être engagées.

Par ailleurs, en 2007, EDF avait présenté à l'ASN les dispositions envisagées afin d'assurer la sûreté de l'installation jusqu'à sa mise à l'arrêt définitif. L'ASN s'était prononcée favorablement sur la mise en œuvre de ces dispositions, qui comprenaient notamment une remise à niveau de l'installation concernant la prise en compte du risque d'incendie (amélioration de la sectorisation et de la détection incendie). Les travaux correspondants

se sont achevés début 2010. Les opérations de tri et de conditionnement des déchets anciens de l'installation, actuellement entreposés dans des puits, se poursuivent dans une cellule dédiée. Une partie de ces déchets ont ainsi pu être évacués vers les centres de stockage.

3 | 5 Les magasins interrégionaux de combustible (MIR)

EDF dispose de deux magasins interrégionaux, implantés respectivement au Bugey dans l'Ain et à Chinon en Indre-et-Loire. EDF y entrepose des assemblages de combustible nucléaire (exclusivement constitués d'oxyde d'uranium) dans l'attente de leur chargement en réacteur. EDF, ayant reconsidéré l'organisation de son approvisionnement, a finalement renoncé à mettre à l'arrêt définitif le magasin de Chinon. L'exploitant envisage de dédier un des magasins MIR au transit des assemblages combustibles importés. L'ASN a demandé à l'exploitant d'envisager rapidement le réexamen de sûreté de ses installations.

3 | 6 L'installation d'incinération et de fusion de déchets CENTRACO

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.

SOCODEI souhaite se positionner comme un acteur important dans le traitement des déchets. Elle a ainsi engagé une réflexion visant à élargir son domaine de fonctionnement, compte tenu de la nécessité de se repositionner dans la filière de gestion des déchets de faible activité, notamment depuis l'ouverture du centre de stockage de l'ANDRA pour les déchets TFA. Cette stratégie nécessitait une modification du décret d'autorisation de création (DAC) et une révision des limites et prescriptions de rejets et de prélèvements d'eau (ARPE). L'instruction des demandes a abouti en 2008 à la signature d'un décret modificatif, puis en 2009 à la publication des décisions relatives aux rejets et prélèvements d'eau.

Par ailleurs, CENTRACO qui faisait réaliser le traitement de ses effluents sur le centre de Marcoule a souhaité créer sa propre station de traitement des effluents. Dans le cadre de la mise en service de cette installation, les services de l'ASN ont tout particulièrement examiné les performances de cette installation au regard des autorisations de rejet de l'installation.

Dans le cadre de son développement industriel, l'installation est amenée à prendre en charge en quantité de plus en plus importante les effluents de lessivage des générateurs de vapeur d'EDF, qui présentent une activité radiologique limitée, mais sont susceptibles de présenter des charges chimiques non négligeables. L'ASN est particulièrement vigilante sur ce point et a demandé à l'exploitant de mettre en œuvre un suivi particulier de son installation sur une période de six mois pour confirmer l'absence d'impact sur l'environnement de la gestion de ces nouveaux rejets.

D'autres perspectives d'évolution pour les déchets pris en charge et en matière d'usage de produits de substitution permettant une moindre consommation de produits non-contaminés sont en cours d'étude.

Préoccupé par les lacunes constatées en 2008, le directeur général de l'ASN a convoqué le directeur général de CENTRACO en novembre 2008 afin de lui demander de mettre en place un plan d'actions pour remédier à cette situation. Les déclinaisons du plan montrent une amélioration du système de management dont le suivi a fait l'objet d'un contrôle renforcé, notamment par des inspections des services de l'ASN. Lors d'une nouvelle réunion entre l'ASN et le directeur général de CENTRACO qui s'est tenue en fin d'année 2010, l'ASN a noté une réelle appropriation par l'exploitant de son plan d'action d'amélioration de la sûreté et un engagement au niveau de la direction pour le mettre en œuvre.

4 PERSPECTIVES

Les installations de recherche et les autres installations contrôlées par l'ASN sont de natures très diverses mais restent le plus souvent de petite taille. L'ASN continuera à s'attacher 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 favoriser ainsi le retour d'expérience.

L'ASN estime que la démarche des « grands engagements », doit être poursuivie et faire l'objet d'un suivi semestriel formalisé de la part du CEA. Ils visent en effet, en sanctuarisant des projets à forts enjeux et en nombre limité, à éviter des reports d'engagements pour des raisons autres que celles d'aléas techniques justifiés. Il importe que le CEA consacre les ressources, tant budgétaires qu'humaines, à la bonne réalisation de ces « grands engagements ». C'est pourquoi l'ASN continuera à demander au CEA de poursuivre cette démarche qui doit conduire à une meilleure maîtrise des projets.

En 2011, l'ASN continuera à porter une attention particulière sur la maîtrise des opérations de génie civil sur les chantiers d'installations en cours de construction, ainsi que sur les chantiers de rénovation des installations existantes. Elle sera également attentive au respect des délais de désentreposage, vers la nouvelle installation MAGENTA, des matières nucléaires contenues dans le MCMF ou dans MASURCA.

En 2011, l'ASN poursuivra également son contrôle sur le terrain des dispositions prises dans le cadre du système d'autorisations internes du CEA. Ce contrôle portera notamment sur le processus

global, la justification du respect des critères d'application de la décision mais aussi la vérification de l'indépendance, au sein du CEA, entre les demandeurs, les services de soutien en compétences et les contrôleurs de premier et second niveaux.

Par ailleurs, l'ASN examinera les conclusions du réexamen de sûreté des installations ÉOLE et MINERVE, dont l'arrêt est programmé par le CEA d'ici 10 ans. Elle examinera également la sûreté de l'installation GANIL, concomitamment à l'instruction de la demande de modification du décret de cette installation en vue de l'implantation du nouvel accélérateur. Elle achèvera l'examen du dossier de réexamen de la sûreté de l'installation de production de radiopharmaceutiques CIS bio international afin de statuer sur l'acceptabilité de la poursuite de son exploitation à moyen-long terme.

L'ASN examinera également le dossier de demande d'autorisation du projet d'installation ITER, qui fera l'objet d'une réunion des membres du groupe d'experts des usines ainsi que des membres du groupe d'experts des réacteurs.

L'ASN poursuivra ses actions relatives à la mise en service d'installations telles que STELLA (station de traitement d'effluents de Saclay) ou RJH (réacteur d'expérimentation et de production de radioéléments artificiels).

En outre, en 2011, l'ASN examinera, à travers l'examen du projet de prototype ASTRID et des travaux sur la filière de réacteurs de quatrième génération « Génération IV », le retour d'expérience des réacteurs à neutrons rapides (PHÉNIX, SUPERPHÉNIX et RAPSODIE, désormais arrêtés), ainsi que les éléments de comparaison demandés au groupement CEA/EDF/AREVA, en termes de sûreté, des différentes filières possibles.

Enfin, l'ASN poursuivra en 2011 ses actions en vue de favoriser une harmonisation internationale concernant la sûreté des réacteurs de recherche, dans le cadre de la 5e Convention de la sûreté nucléaire de l'AIEA qui se tiendra en 2011 (voir chapitre 7), ainsi qu'au niveau européen, dans le cadre de WENRA et des travaux de l'AEN. Elle continuera également à participer activement aux réflexions menées, au niveau international, sur le vieillissement des installations et la sécurité d'approvisionnement en radioéléments à usage médical.

LA SÛRETÉ DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

1	**LE CADRE TECHNIQUE ET JURIDIQUE DU DÉMANTÈLEMENT**	407
1|1	**Les stratégies de démantèlement**	
1|2	**Le cadre juridique du démantèlement**	
1|3	**Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs**	
1|3|1	Rappel des dispositions réglementaires	
1|3|2	L'examen des rapports transmis par les exploitants	
1|4	**Les risques du démantèlement**	
1|5	**L'assainissement complet**	
2	**LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2010**	411
2|1	**Les centrales nucléaires d'EDF**	
2|1|1	La centrale de Brennilis	
2|1|2	Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)	
2|1|3	Le réacteur CHOOZ A	
2|1|4	Le réacteur SUPERPHÉNIX	
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|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'usine SICN à Veurey-Voroize	
2|4	**Les autres installations**	
2|4|1	Le réacteur universitaire de Strasbourg	
2|4|2	Le laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)	
3	**PERSPECTIVES**	420
ANNEXE 1	**LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DÉCLASSÉES AU 31.12.2010**	421
ANNEXE 2	**LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE EN COURS DE DÉMANTÈLEMENT AU 31.12.2010**	423

CHAPITRE 15

Le terme de démantèlement, de façon générale, couvre l'ensemble des activités, techniques et administratives, réalisées après l'arrêt d'une installation nucléaire, afin d'atteindre un état final prédéfini. Ces activités peuvent notamment comprendre 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.

Beaucoup d'installations nucléaires ayant été construites entre les années 1950 et 1980, nombreuses sont celles qui sont progressivement arrêtées, puis démantelées, notamment depuis une quinzaine d'années. En 2010, 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. La prise en compte de la sûreté et de la radioprotection des opérations de démantèlement de ces installations constitue un sujet majeur pour l'ASN.

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 TSN. L'ASN poursuit l'élaboration du cadre réglementaire et de la doctrine applicable pour cette phase de la vie des installations nucléaires de base. En 2008, elle avait soumis au public une note présentant sa politique en matière de démantèlement des installations nucléaires basée notamment sur le choix de la stratégie de démantèlement immédiat et la nécessité d'atteindre des états finals des installations après démantèlement dans lesquels la totalité des matières dangereuses a été évacuée. Cette note a été présentée au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) en 2009 et a été publiée officiellement en 2010.

1 LE CADRE TECHNIQUE ET JURIDIQUE DU DÉMANTÈLEMENT

1 | 1 Les stratégies de démantèlement

L'AIEA a défini trois stratégies 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 influent le choix de la 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 les recommandations de l'AIEA, la politique française vise à ce que les exploitants des installations nucléaires de base français s'engagent dans des stratégies de démantèlement immédiat.

Cette stratégie permet notamment de ne pas faire porter le poids des démantèlements sur les générations futures, tant sur les plans 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.

Par ailleurs, l'ASN considère que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement constitue un point crucial conditionnant le bon déroulement des programmes de démantèlement en cours (disponibilité des filières, gestion des flux de déchets). À ce titre, les modalités de gestion des déchets sont systématiquement évaluées dans le cadre de l'examen des stratégies de démantèlement globales de chaque exploitant.

Le démarrage d'opérations de démantèlement est ainsi conditionné par la disponibilité de filières d'élimination adaptées pour l'ensemble des déchets susceptibles d'être générés. L'exemple du démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF illustre cette problématique (voir point 2 | 1 | 2). 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 qui consiste à ne pas réutiliser hors de la filière nucléaire des matières contaminées ou susceptibles de l'avoir été dans cette filière. Il n'est donc pas possible de valoriser les déchets issus du démantèlement hors de la filière nucléaire. En revanche, l'ASN soutient les 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), voir chapitre 16.

1 | 2 Le cadre juridique du démantèlement

Les dispositions techniques 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 des 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 actives 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 placer dans le cadre réglementaire fixé par le décret d'autorisation de création ni se référer au référentiel de sûreté associé à la phase de fonctionnement. Conformément aux dispositions de la loi TSN, la mise à l'arrêt définitif, suivie du démantèlement d'une installation nucléaire, sont autorisés par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN (voir schéma 1). La procédure d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une installation nucléaire est décrite au chapitre 3.

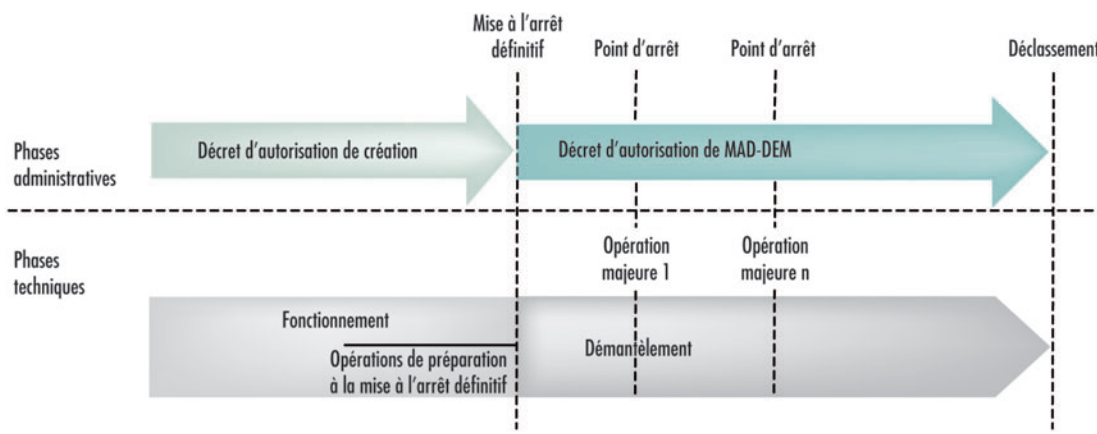
Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis la mise à l'arrêt définitif 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 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 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…

La loi TSN prévoit que la sûreté d'une installation en phase de démantèlement soit réexaminée périodiquement. La périodicité de ces réexamens est habituellement de 10 ans. Lorsque de tels réexamens de sûreté sont réalisés, l'objectif de l'ASN est de s'assurer que le niveau de sûreté de l'installation reste acceptable jusqu'à son déclassement, avec, le cas échéant, la mise en œuvre de dispositions compensatoires proportionnées aux risques que présente l'installation en cours de démantèlement.

À l'issue de son démantèlement, une installation nucléaire peut être déclassée. Elle est alors rayée de la liste des installations nucléaires de base et ne relève plus du 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. 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 installation nucléaire de base à la mise en place de telles servitudes.

En 2003, l'ASN avait précisé dans un guide le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des installations nucléaires de base, à l'issue d'un important travail visant à clarifier et simplifier les procédures administratives, tout en améliorant la prise en compte de la sûreté et de la radioprotection. Une version totalement révisée de ce guide, élaborée afin d'intégrer 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 WENRA, a été finalisée en 2008 et publiée début 2009.

Schéma 1 : phases de la vie d'une INB



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 mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, et notamment du plan de démantèlement ;
– d'expliciter les aspects techniques et réglementaires des différentes phases du démantèlement (préparation à la mise à l'arrêt définitif, démantèlement, déclassement).

1|3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

1|3|1 Rappel des dispositions 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 met en place un dispositif relatif à la sécurisation des charges nucléaires liées au démantèlement des installations nucléaires 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 évaluent aussi les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs (I de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006). Ils remettent ainsi 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 des retours 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, s'il y a lieu, 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.

Le 3 janvier 2008 a été signée une convention 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. Cette convention 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|3|2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

En 2007, l'ensemble des exploitants nucléaires avaient transmis leur premier rapport triennal en application des dispositions de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006. L'ASN avait alors fait part de son avis au Gouvernement sur la cohérence des stratégies de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs présentées par les exploitants au regard de la sécurité nucléaire (avis n° 2007-AV-037 du 20 novembre 2007).

En 2008 et 2009, l'ASN a examiné les nouveaux éléments transmis par les exploitants dans leurs notes d'actualisation annuelles en regard :
– de l'évolution des aspects techniques (périmètre, stratégie, scénario, aléa…) ;
– de l'avis n° 2007-AV-0037 de l'ASN du 20 novembre 2007.

Elle a notamment examiné les points pour lesquels des compléments d'information devaient être fournis dans les notes d'actualisation annuelle. Si un effort notable des exploitants est à signaler, des actions complémentaires restent à mener. L'alinéa II de l'article 2 du décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires demande que l'exploitant évalue les charges de démantèlement des INB, sur la base d'une analyse des différentes options raisonnablement envisageables pour conduire l'opération et d'un choix prudent d'une

stratégie de référence. Dans les dossiers remis à l'occasion du premier exercice (2007), aucun exploitant n'a apporté la démonstration de l'optimisation du scénario retenu sur la base de critères techniques, de radioprotection ou économiques.

En 2010, l'ASN et la DGEC ont vérifié à plusieurs reprises auprès des exploitants, les modalités d'élaboration des bilans triennaux et des notes d'actualisation et leur ont rappelé les exigences réglementaires notamment au regard de l'article 2 du décret. Compte tenu de l'expérience ainsi acquise dans ce premier exercice, l'ASN a engagé la rédaction d'un guide à l'attention des exploitants, afin de préciser les attendus de l'application des dispositions réglementaires, notamment en matière de description des scénarios techniques et l'évaluation des charges correspondantes.

En 2010, l'ASN a examiné les deuxièmes rapports triennaux transmis par les exploitants au titre de l'article 20 de la loi du 28 juin 2010. L'avis de l'ASN sera rendu début 2011.

1|4 Les risques du démantèlement

Le schéma 2 présente les principaux risques liés aux opérations de démantèlement d'une installation nucléaire et les périodes pendant lesquelles ces risques sont prépondérants.

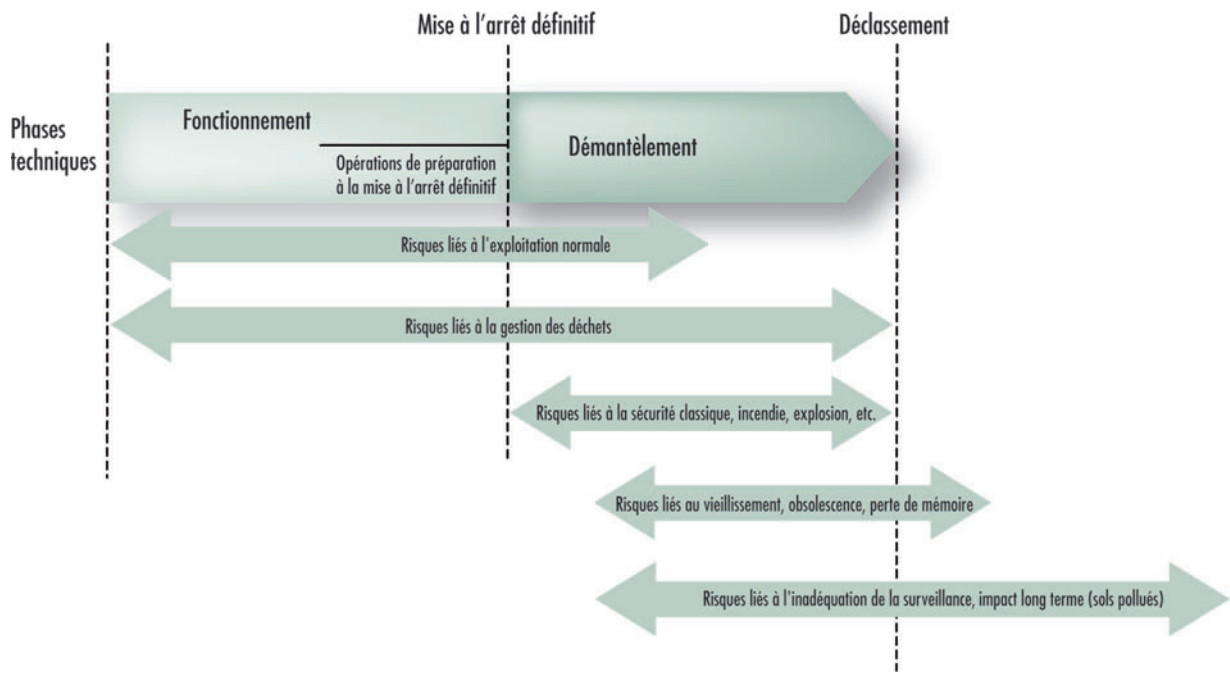
Les risques liés à la gestion des déchets et qui ont trait à la sûreté ou à la radioprotection (multiplication des entreposages de déchets, entreposage de déchets irradiants) sont présents pendant toutes les phases où la production de déchets est importante et donc particulièrement lors de la phase de démantèlement.

Les risques que présentait l'installation lors de l'exploitation évoluent au fur et à mesure du démantèlement. Si certains risques peuvent disparaître rapidement, comme le risque de criticité, d'autres, comme ceux liés à la radioprotection (retrait progressif des barrières de confinement) ou à la sécurité des opérations hors 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 ») ainsi que, par exemple, pour les risques liés aux facteurs humains et organisationnels (changements d'organisation par rapport à la phase d'exploitation, recours fréquent à des entreprises prestataires).

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 importants. Il est donc primordial de savoir recueillir et consigner de façon rigoureuse les connaissances des personnels impliqués lors de la phase d'exploitation, d'autant que les mesures visant à assurer la traçabilité des opérations de conception et d'exploitation d'installations anciennes ne sont pas systématiquement mises en œuvre. La durée des opérations de démantèlement implique également de prendre en compte les risques liés à l'obsolescence de certains matériels (réseaux électriques ou de surveillance par exemple). Selon l'avancement des opérations, les risques liés à la stabilité de structures partiellement démontées sont également à prendre en considération.

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

Schéma 2 : principaux risques rencontrés lors du démantèlement



souvent nécessaire de substituer, de façon transitoire ou pérenne, aux moyens de surveillance d'exploitation centralisés d'autres moyens de surveillance plus adaptés, comme par exemple des dispositifs de surveillance radiologique ou de détection incendie « de chantier », placés au plus près des sources potentielles de risques. La vérification en continu de l'adéquation de la surveillance compte tenu de l'état fortement évolutif de l'installation étant un exercice difficile, le risque de ne pas détecter le début d'une situation dangereuse existe.

À l'issue du démantèlement, en fonction de l'état final atteint et des caractéristiques spécifiques de chaque installation (historique d'exploitation, incidents…), des risques résiduels peuvent exister : pollution des sols présentant un impact à long terme, zones dont l'assainissement est techniquement impossible, etc. Dans ce cas, de façon préalable au déclassement de l'installation, l'exploitant doit présenter et justifier les modalités envisagées afin d'assurer la surveillance de l'installation ou du site. Des servitudes peuvent également être imposées pour restreindre l'usage du site.

1.5 L'assainissement complet

Les opérations de démantèlement d'une installation nucléaire conduisent au déclassement progressif des « zones à déchets nucléaires » en « zones à déchets conventionnels ». Lorsque l'exploitant est en mesure de démontrer l'absence de phénomènes d'activation ou de migration de la contamination dans toutes les structures constitutives d'une « zone à déchets nucléaires », cette zone peut être déclassée à l'issue d'opérations d'assainissement « conventionnel », lorsqu'elles sont nécessaires (nettoyage des parois d'un local à l'aide de produits adaptés par exemple). En revanche, lorsque des phénomènes d'activation ou de migration de la contamination se sont produits lors de la phase d'exploitation, l'assainissement complet – c'est-à-dire le retrait de la radioactivité artificielle présente dans les structures elles-mêmes – peut nécessiter la mise en œuvre d'opérations mettant en jeu une agression de ces structures afin d'éliminer les parties considérées comme déchets nucléaires (écroûtage d'une paroi en béton par exemple).

La réalisation de telles opérations nécessite de déterminer une nouvelle limite entre zones à déchets nucléaires et conventionnels, à l'intérieur de la structure concernée. De façon cohérente avec la doctrine générale relative à l'élaboration du zonage déchets, la détermination de cette nouvelle limite du zonage déchets repose sur la mise en œuvre de lignes de défense indépendantes et successives. Les dispositions du guide technique de l'ASN relatif aux opérations d'assainissement complet, publié en 2006 (guide SD3-DEM-02) ont été mises en œuvre pour de nombreuses installations, présentant des caractéristiques variées : réacteurs de recherche, laboratoires, usine de fabrication de combustible...

Fin 2008, un retour d'expérience national sur l'assainissement complet a été réalisé par l'ASN. Il est ressorti de cette analyse que, malgré certaines difficultés techniques, la démarche d'assainissement complet des structures de génie civil a pu faire ses preuves et aboutir au déclassement en « zone à déchets conventionnels » d'un nombre important de locaux dans les installations nucléaires en démantèlement.

Attentive à l'exposé des arguments des différentes parties prenantes, l'ASN a publié en 2010 une nouvelle version du guide de 2006 (projet de guide n° 14) 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 sur la stratégie retenue.

2 LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2010

2.1 Les centrales nucléaires d'EDF

En 1996, la stratégie d'EDF consistait en un démantèlement différé de ses installations nucléaires à l'arrêt, à savoir les six réacteurs de puissance « graphite-gaz » (Bugey 1, Saint-Laurent A1 et A2, Chinon A1, A2 et A3), le réacteur à eau lourde de Brennilis, le réacteur à eau sous pression de CHOOZ A et le réacteur à neutrons rapides de Creys-Malville. En avril 2001, à l'instigation de l'ASN, EDF a décidé de modifier sa stratégie et de retenir un programme permettant de réaliser le démantèlement des centrales de première génération dont l'achèvement est désormais prévu en 2036.

Cette stratégie a fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts 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. Dans ce dossier, EDF a confirmé la position affichée en avril 2001. 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 REP actuel est présenté. EDF précise également les orientations qu'elle propose de retenir en cas de retard de la mise à disposition de l'exutoire pour les déchets de graphite. L'ASN prendra position début 2011 sur le dossier transmis par EDF.

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 doit notamment répondre à une exigence forte de maintenir à jour, constamment, le référentiel de sûreté d'une installation.

Le système des autorisations internes est désormais encadré par 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 et par la décision n° 2008-DC-106 du 11 juillet 2008 de l'ASN qui précise les exigences de l'ASN pour la mise en œuvre des dispositions de ce décret dans le cadre des autorisations internes. En application de l'article 3 de cette décision, EDF a déposé auprès de l'ASN en octobre 2009 un dossier complet présentant la mise à jour de son système d'autorisations internes en vue de son approbation par le Collège de l'ASN. Ce dossier est en cours d'examen par l'ASN.

2|1|1 La centrale de Brennilis

La centrale de Brennilis est un prototype industriel de centrale nucléaire modérée à l'eau lourde et refroidie au gaz carbonique, 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 gaz carbonique 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. L'ASN a alors précisé dans sa décision 2007-DC-0067 du 2 octobre 2007 modifiée, les opérations pouvant être réalisées, en particulier, le reconditionnement et l'évacuation des déchets historiques, dans l'attente de la signature d'un nouveau décret autorisant son démantèlement complet.

Un nouveau dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet a été déposé par EDF le 25 juillet 2008. La commission d'enquête a rendu un avis défavorable au projet en mars 2010 considérant que l'urgence à démanteler le bloc réacteur de l'installation n'était pas démontrée et que ce démantèlement était prématuré tant que l'Installation de conditionnement et d'entreposage des déchets activés (ICEDA) n'était pas opérationnelle. Elle a toutefois estimé qu'EDF devait être autorisée, dès maintenant, à compléter l'inventaire de l'état initial, radiologique et chimique du site ; à terminer les opérations de démantèlement de la STE (station de traitement des effluents), à assainir et combler le chenal de rejet des effluents dans l'Ellez, à assainir les zones de pollutions diffuses et enfin à engager le démantèlement des échangeurs de chaleur après leur caractérisation radiologique.

Dans son avis au Gouvernement, l'ASN a recommandé qu'EDF soit autorisée à réaliser les opérations permettant l'achèvement de la phase II du démantèlement, en cohérence avec l'avis de la commission d'enquête et qu'EDF engage une nouvelle procédure pour le démantèlement complet. Par ailleurs, en application de l'article 37 du Traité Euratom, la Commission européenne a également été consultée sur la demande d'autorisation déposée et a rendu un avis favorable en mai 2010.

Les projets de décisions visant à réglementer les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents ont été présentés par l'ASN lors de la réunion de la CLI du 16 novembre 2010 et devraient être présentés en Conseil de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST) début 2011.

Le projet de décret de démantèlement partiel, autorisant uniquement la phase II du démantèlement décrite plus haut, sera présenté aux membres du collège de l'ASN au premier trimestre 2011.

Enfin, par sa décision du 22 décembre 2009, l'ASN avait demandé que les déchets en attente de dérogations soient évacués d'ici le 30 juin 2010 et qu'un bilan d'avancement du traitement des déchets historiques faisant l'objet d'analyses complémentaires lui soit transmis de façon périodique. EDF a depuis procédé à l'évacuation de la totalité des déchets en attente de dérogations et transmet à l'ASN de manière semestrielle un bilan d'avancement du traitement (caractérisation, tri, reconditionnement) des déchets historiques dont l'évacuation dans les filières existantes nécessite des investigations complémentaires telles que des caractérisations radiologiques supplémentaires.

2|1|2 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 peut être une difficulté à la bonne mise en œuvre de cette stratégie.

L'ASN a confirmé qu'elle était favorable à la mise en œuvre d'un centre de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue, et notamment pour les déchets graphite, dans des délais aussi rapides que possible. Elle a fixé un premier point d'étape à l'horizon 2012 pour évaluer les développements relatifs à la création d'un centre de stockage pour les déchets de graphite et prendra une décision à cette échéance. Selon l'avancement de ce projet, l'ASN prendra position, au plus tard en 2014, sur la nécessité pour EDF de construire un entreposage pour les déchets de graphite, pour poursuivre les opérations de démantèlement des réacteurs UNGG.

Le réacteur Bugey 1

Les travaux de mise à l'arrêt définitif se sont déroulés jusqu'à fin 2008, date à laquelle le décret de démantèlement complet de l'installation a été signé (décret n° 2008-1197 du 18 novembre 2008). EDF a procédé fin 2009 à des investigations (mesures radiologiques, photos, relevés dimensionnels, prélèvements…) en partie basse du caisson du réacteur de Bugey 1 afin de préparer au mieux son démantèlement futur. Cette intervention a été réalisée sans événement significatif déclaré au titre de la sûreté, de la sécurité ou de la radioprotection. Un bon état général du caisson avec un taux d'empoussièrement relativement faible a pu être constaté. Le retour d'expérience acquis lors de cette intervention sera mis à profit pour les expertises de même type réalisées prochainement sur les réacteurs de Saint-Laurent A et de Chinon A3.

L'année 2010 a essentiellement été marquée par l'aboutissement des travaux préparatoires et d'aménagement nécessaires au démantèlement de l'installation. Les opérations de reconditionnement de déchets historiques se poursuivent en vue de leur évacuation et les opérations de démantèlement hors caisson sont en cours.

Les réacteurs Chinon A1, A2 et A3

Les anciens réacteurs Chinon A1, Chinon A2 et Chinon A3 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, du 7 février 1991 et du 27 août 1996, modifié le 25 novembre 2005.

Le démantèlement complet du caisson de Chinon A3 a été autorisé par le décret n° 2010-511 du 18 mai 2010 et s'effectuera après le démantèlement des caissons de Bugey 1 et de Saint-Laurent A2 et bénéficiera de l'expérience acquise en la matière.

Les travaux actuellement en cours et qui se poursuivront en 2011 concernent des travaux d'aménagement des locaux et des travaux préparatoires au démantèlement des échangeurs (première étape du démantèlement de l'installation) actuellement envisagé fin 2011. Ces travaux consistent notamment à mettre en place une installation permettant d'assurer le confinement dynamique des locaux nécessaire au démantèlement des échangeurs.

Des travaux de réfection des voies de circulation autour de Chinon A3 et A2 dans la perspective du démantèlement des échangeurs de Chinon A3 sont également en cours.

Par ailleurs, afin de préciser l'inventaire radiologique, des carottages de l'empilement de graphite du caisson de Chinon A1 sont en cours. Ces opérations ont été réalisées en 2010 sur Chinon A2.

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 avril 1994, a été autorisé par le décret n° 2010-511 du 18 mai 2010. Le démantèlement du caisson de Saint-Laurent A2 s'effectuera après celui de Bugey 1 tandis que celui de Saint-Laurent A1 s'effectuera après ceux de Bugey 1, de Saint-Laurent A2 et de Chinon A3.

Les travaux effectués en 2010 ont consisté à poursuivre et à achever la dépose et la découpe des tuyauteries eau-vapeur ainsi que des matériels associés (robinetterie, supportage et gaines de ventilation) situés dans la zone sous les caissons réacteurs de Saint-Laurent A1 et A2. Le démantèlement de certaines bâches d'effluents a également été effectué en 2010.

Les travaux de rénovation de l'instrumentation des cheminées de rejets et de réaménagement des aires d'entreposage des déchets, débutés en 2010, s'achèveront en 2011.

L'année 2011 sera marquée par les travaux de démantèlement des installations électromécaniques situées autour du caisson réacteur de Saint-Laurent A2 afin de permettre l'installation d'équipements nécessaires aux étapes ultérieures de démantèlement du caisson. Sur Saint-Laurent A1, des travaux de préassainissement de la piscine et de reconstitution de ses structures auront lieu en 2011 en vue de l'utilisation des piscines pour le démantèlement des caissons.

2|1|3 Le réacteur CHOOZ A

Ce réacteur est le premier du type à eau pressurisée construit en France. Il a fonctionné de 1967 à 1991.

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. Son démantèlement complet a été autorisé par le décret n° 2007-1395 publié au *Journal officiel* le 29 septembre 2007.

Les principales opérations réalisées en 2010 concernent le démantèlement des équipements électromécaniques de la caverne des auxiliaires et les travaux préparatoires au démantèlement du circuit primaire hors démantèlement de la cuve de la caverne du réacteur.

En mars 2010, EDF a déposé auprès de l'ASN un dossier de demande d'autorisation pour procéder aux opérations de démantèlement proprement dites du circuit primaire, hors démantèlement de la cuve du réacteur. Ce dossier était accompagné d'une mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) de l'installation.

Les opérations de démantèlement du circuit primaire constituent un point d'arrêt mentionné à l'alinéa III de l'article 2 du décret de démantèlement de CHOOZ A ; leur engagement est donc soumis à l'autorisation préalable de l'ASN.

L'instruction du dossier déposé a eu lieu de mars à octobre 2010 et n'a mis en évidence aucun point technique rédhibitoire à la mise en œuvre de ces travaux. Par la décision n° 2010-DC-0202 du 7 décembre 2010, l'ASN a ainsi autorisé l'engagement de ces travaux sous réserve du respect d'un certain nombre de prescriptions techniques.

Elle a également demandé à EDF de lui transmettre une mise à jour des RGSE de l'installation en intégrant un certain nombre de précisions apportées par l'exploitant lui-même lors de l'instruction technique.

L'année 2011 sera donc marquée par les opérations de démantèlement du circuit primaire dont les principales sont les opérations de découpe et d'isolement du circuit primaire principal et des générateurs de vapeur (GV), le traitement par décontamination chimique et mécanique des GV et par décontamination chimique du pressuriseur et des tuyauteries du circuit primaire avant leur évacuation du site en déchets de très faible activité (TFA) ; et enfin les opérations de découpe, sans décontamination, des équipements et circuits restants.

Par ailleurs après un peu plus de trois ans d'instruction du dossier correspondant, l'arrêté ministériel portant homologation de la décision n° 2009-DC-0165 de l'ASN du 17 novembre 2009 fixant les limites de rejets dans l'environnement des installations de CHOOZ a été publié au *Journal officiel* de la République Française le 9 décembre 2009. La décision n° 2009-DC-0164 du 17 novembre 2009 de l'ASN



Préparation de l'extraction d'un générateur de vapeur de CHOOZ A – 2010



Chantier de la caverne HK de CHOOZ A : avant travaux – 2010



Chantier de la caverne HK de CHOOZ A : après travaux – 2010

fixe quant à elle les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement.

2|1|4 Le réacteur SUPERPHÉNIX

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. 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 de l'installation a été autorisé par le décret n° 2006-321 du 20 mars 2006 dont l'article 4 demande que la mise en service de l'installation de traitement du sodium, appelée TNA, et de l'ensemble des circuits nécessaires à son fonctionnement doit faire l'objet d'une autorisation de l'ASN. Le procédé de traitement du sodium par hydrolyse consiste à injecter du sodium liquide dans un flux de soude aqueuse afin de produire de la soude. Cette soude est alors utilisée comme constituant primaire de colis de béton qui seront produits dans un atelier de cimentation et entreposés sur le site avant évacuation à l'issue d'une période de décroissance.

L'instruction de la mise en service de l'installation TNA a été menée selon les dispositions de l'article 20 du décret du 2 novembre 2007 c'est-à-dire sur la base de l'examen d'une mise à jour du rapport de sûreté, des règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE), de l'étude déchets et du PUI de l'installation.

En parallèle, les essais de fonctionnement de l'installation TNA, qui se sont achevés en 2010, ont fait l'objet d'une instruction et d'inspections de la part des services de l'ASN.

Les diverses instructions menées n'ont pas mis en évidence de point technique bloquant à la mise en service industrielle de TNA ni à l'entreposage de blocs de béton sodé produits par TNA. Aussi, l'ASN a autorisé EDF à mettre en service ces deux installations par la décision n° 2010-DC-0187 du 6 juillet 2010.

Après quasiment cinq mois de traitement du sodium secondaire, EDF a débuté le traitement du sodium primaire dans TNA fin novembre 2010. Ces opérations sont actuellement en cours.

Le traitement des pompes secondaires dans l'atelier MDG, dédié aux opérations de démantèlement des gros composants amovibles de la cuve du réacteur, s'est achevé en septembre 2009 et celui des pompes primaires, autorisé par courrier ASN du 15 janvier 2010, s'est achevé en octobre 2010. Le traitement des échangeurs intermédiaires, autorisé par courrier ASN du 3 août 2010, est en cours.

Par ailleurs, la totalité des protections neutroniques latérales présentes dans la cuve ont été retirées et évacuées vers la piscine d'entreposage de l'APEC.

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 maintenant, dans son périmètre, l'entreposage des colis de béton sodé issus de l'installation de traitement du sodium contenu dans le réacteur SUPERPHÉNIX dont l'implantation a été autorisée par le décret n° 2006-319 du 20 mars 2006 et sa mise en service par décision n° 2010-DC-0187 du 6 juillet 2010.

2|2 Les installations du CEA

En décembre 2006, les groupes permanents d'experts pour les usines et pour les déchets se sont prononcés sur la stratégie globale de démantèlement des installations civiles du CEA. 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 seront mis à jour et réévalués tous les cinq ans.

2|2|1 Le centre de Fontenay-aux-Roses

Le premier centre de recherche du CEA, situé à 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. Depuis janvier 2008, le programme d'assainissement des laboratoires et de démantèlement des installations s'est structuré autour d'un projet Aladin. Ce projet utilisera 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 d'ores et déjà informé l'ASN, qu'en raison des présomptions de présence de contamination radioactive sous le bâtiment 18, il ne pourrait pas respecter ces délais. L'ASN a demandé à l'exploitant de définir un nouvel échéancier de ces opérations afin de réévaluer la durée des opérations. Le démantèlement des deux installations présentes sur le site, l'INB Procédé (INB 165) et l'INB Support (INB 166), a été autorisé par décrets publiés au *Journal officiel* du 2 juillet 2006. L'ASN estime que les opérations d'assainissement des INB menées jusqu'à présent se sont déroulées conformément à leur décret de démantèlement. Avant le déclassement administratif des INB du centre, l'ASN sera amenée à se positionner sur l'état radiologique de l'ensemble du site pour lequel l'exploitant a entamé un important travail d'identification de zones marquées par une activité radiologique issues des expérimentations du passé et des opérations de réhabilitation des sols.

L'installation PROCÉDÉ (INB 165)

Des deux INB, cette installation sera la première à être démantelée. Les opérations de relevage de la cuve B de la chaîne « PÉTRUS », cuve ayant contenu des effluents de haute activité, ont débuté en mars 2007 et ont pris fin en septembre 2009.

Les opérations d'assainissement sur les chaînes blindées se poursuivent : ainsi l'exploitant a déposé en 2010, un dossier pour le démantèlement et l'assainissement d'une des plus importantes chaînes blindées du bâtiment 18 qui devrait débuter en 2012.

L'installation SUPPORT (INB 166)

Cette installation a pour objectif de servir dans un premier temps de support aux opérations de démantèlement de l'INB Procédé, avant d'être à son tour démantelée.

Cette INB assure 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.

Le relevage de l'emballage CIRCE, contenant des effluents de haute activité devait débuter en septembre 2008 mais n'a finalement démarré qu'en juin 2009 à la suite de problèmes de confinement.

En vue d'améliorer l'agencement de ses activités et par conséquent la sûreté de son installation, le CEA a implanté une nouvelle chaîne de caractérisation des fûts de déchets. Il a déposé en juillet 2010 un dossier en vue de sa mise en service.

2|2|2 Le centre de Grenoble

Inauguré en janvier 1959, le centre du CEA de Grenoble a vu se développer sur son site des activités dédiées au domaine du nucléaire avec le développement des filières de réacteur. Progressivement les activités nucléaires de recherche ont été transférées vers d'autres centres, et le centre de Grenoble a évolué vers des activités de recherche fondamentale et technologique dans les domaines de l'énergie non émettrice de gaz à effet de serre (solaire, pile à combustible), de la santé (biotechnologie) et de la communication (micro et nanotechnologies).

Le CEA de Grenoble s'est lancé dans une démarche de dénucléarisation du site. Ce projet, appelé « Passage », a pour objectif la fin des activités nucléaires en 2012.

Le site comptait six installations nucléaires qui depuis cessent progressivement leur activité et passent en phase de démantèlement en vue d'aboutir à leur déclassement. Après le déclassement du réacteur SILOETTE (INB 21) en 2007, le démantèlement et l'assainissement des installations nucléaires du CEA Grenoble se sont poursuivis en 2010.

L'ASN estime que les opérations d'assainissement et de démantèlement des installations du centre de Grenoble se déroulent correctement, avec une bonne maîtrise des risques que présentent les chantiers de démantèlement.

L'ASN a noté au cours de ses inspections que le CEA Grenoble recourait de plus en plus à des entreprises extérieures, que ce soit pour l'exploitation des installations, les études liées aux travaux de démantèlement ou pour ces travaux eux-mêmes. L'ASN a demandé au CEA Grenoble de maintenir, malgré la diminution progressive des risques, en termes de sûreté et de radioprotection des travailleurs, et des problématiques d'exploitation, les moyens lui permettant d'assurer la plus grande maîtrise de ses installations.

Station de traitement des effluents et des déchets solides et entreposage de décroissance (INB 36 et 79)

Le démantèlement de la station de traitement des effluents et des déchets solides (STEDS – INB 36) a été autorisé par le décret n° 2008-980 du 18 septembre 2008 paru au *Journal officiel* du 21 septembre 2008. Les opérations de démantèlement doivent s'étendre jusqu'en 2012. Une partie de l'installation a déjà été démontée et la zone Nord de cette installation sert à la caractérisation et au regroupement des déchets issus du démantèlement dans l'attente de leur départ vers les exutoires.

L'INB 79 (STED) incluse dans le périmètre de l'INB 36 est un entreposage de décroissance des déchets de haute activité (HA). Malgré les difficultés rencontrées dans la disponibilité des filières d'évacuation, le désentreposage des conteneurs HA s'est achevé au cours du mois de juin 2010. L'engagement pris auprès de l'ASN (échéance au 31 décembre 2010) a été respecté. Le site n'entrepose désormais plus aucun déchet hautement actif. Le démantèlement de cette INB a été autorisé par le même décret que celui autorisant le démantèlement de l'INB 36.

Laboratoire d'analyses de matériaux actifs (LAMA – INB 61)

Ce laboratoire a terminé sa mission de recherche scientifique depuis 2002. Il a servi de cellule de sortie aux réacteurs Siloé et Mélusine à la suite de leur arrêt, pour l'évacuation des combustibles expérimentaux sans emploi. Il participe aux opérations d'assainissement des INB 36 et 79.

Le terme source se trouvait principalement au niveau des enceintes très haute activité (THA).

Le démantèlement du LAMA a été autorisé par le décret n° 2008-981 du 18 septembre 2008 paru au *Journal officiel* du 21 septembre 2008. Il restait au cours du troisième trimestre 2010, deux cellules blindées à démonter. Une inspection est prévue en 2011 pour vérifier l'état des locaux avant le déclassement de l'installation.

Réacteur MÉLUSINE (INB 19)

Mélusine est un ancien réacteur piscine exploité par le CEA. La mise à l'arrêt définitif a été prononcée en 1994. Le décret autorisant le CEA à procéder à la modification du réacteur Mélusine en vue de son démantèlement et de son déclassement est paru au *Journal officiel* en janvier 2004. Les travaux d'assainissement sont arrivés à leur terme et le CEA a déposé, mi-2009, un dossier de demande de déclassement de l'INB. L'ASN a procédé à la consultation du préfet de l'Isère et des communes intéressées ainsi que de la commission locale d'information qui a rendu un avis favorable au cours de l'été 2010.

Réacteur SILOÉ (INB 20)

Cet ancien réacteur de recherche, en cours de démantèlement et d'assainissement, était principalement utilisé pour des irradiations à caractère technologique de matériaux de structure et de combustibles nucléaires. Depuis le décret du 26 janvier 2005, autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement de l'installation, les opérations se poursuivent et prennent du retard, l'activation du bloc piscine s'étant révélée plus importante que prévue dans le scénario de démantèlement initial. Ainsi le CEA a déposé une demande en application de l'article 32 du décret du 2 novembre 2007, visant à porter le délai d'exécution des travaux de démantèlement de 5 à 6 ans. Le décret correspondant a été signé le 1er février 2010 et est paru au *Journal officiel* le 2 février 2010. Les opérations d'assainissement du hall réacteur se sont poursuivies en 2010.



Mise en place d'une peau intérieure en vue d'un chantier de démantèlement – STED Grenoble – Février 2010

2|2|3 Les installations en démantèlement du centre de Cadarache

L'ASN considère que les opérations de démantèlement des installations du centre de Cadarache se déroulent globalement de façon satisfaisante. L'exemple du réacteur HARMONIE, déclassé en 2009, illustre la faisabilité du démantèlement complet. Néanmoins, il conviendra de tirer tous les enseignements des dysfonctionnements liés à l'incident survenu à l'ATPu et déclaré par le CEA le 6 octobre 2009. Le CEA a ainsi indiqué que des axes d'amélioration avaient été identifiés quant à la qualité de la chaîne de remontée d'informations. Il a ainsi précisé avoir mis en place, à la suite de cet incident, une nouvelle procédure de remontée d'information immédiate, jusqu'au niveau de l'Administrateur général pour les incidents qui le justifient.

Réacteur RAPSODIE et 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 que comporte le 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.

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, sous surveillance, et en attente de démantèlement.

L'ASN a approuvé en 2007 une version révisée du référentiel de sûreté couvrant les opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif et permettant à l'exploitant de réaliser un certain nombre d'opérations d'assainissement et de démontage d'équipements annexes au réacteur. En 2008, le CEA a déposé un dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet. L'ASN a indiqué au CEA que son dossier devait être complété. Une révision de la stratégie de démantèlement est en cours. Un nouveau dossier sera transmis à l'issue de ce processus.

Réacteur HARMONIE

Le réacteur HARMONIE a cessé d'être exploité en 1996. Il s'agissait d'une source de neutrons calibrés, principalement utilisés pour l'étalonnage de détecteurs et l'étude des propriétés de certains matériaux. Le décret autorisant le CEA à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement a été signé le 8 janvier 2004 et est paru au *Journal officiel* le 9 janvier 2004. À la suite des opérations de découpe du bloc réacteur et d'évacuation des déchets générés par les opérations de démantèlement, réalisées en 2005, la dalle du réacteur, activée par le flux neutronique lors de l'exploitation, a fait l'objet d'un assainissement complet en 2006. Les années 2007 et 2008 ont principalement été dédiées à la démolition du génie civil du bâtiment et à des opérations qui ont permis un retour du site à son état naturel.

Le déclassement de l'installation a été prononcé le 10 juin 2009 par publication au *Journal officiel* de l'arrêté ministériel du 26 mai 2009 portant homologation de la décision n° 2009-DC-0133 de l'ASN du 31 mars 2009.

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. 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 mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation est paru en février 2006. 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 avec cependant des périodes d'arrêt dues à des difficultés techniques et économiques liées à l'assainissement des structures. 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. Cette demande est en cours d'instruction. L'exploitant a également réalisé un programme de caractérisation des sols en dehors des bâtiments, afin de détecter d'éventuelles traces de pollution et déterminer, le cas échéant, les méthodes de dépollution appropriées.

L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et le Laboratoire de purification chimique (LPC)

L'ATPu assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, tout d'abord destinés aux réacteurs rapides ou expérimentaux, puis, à partir des années 1990, aux réacteurs à eau sous pression utilisant du combustible MOX. Les activités du 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. Depuis 1994, AREVA NC est l'opérateur industriel exploitant l'ATPu et le LPC. D'un point de vue réglementaire, le CEA reste néanmoins l'exploitant nucléaire de ces installations.

En raison de l'impossibilité de démontrer la tenue de ces installations au risque sismique, AREVA NC a mis fin aux activités commerciales de l'ATPu en août 2003. Dès lors, le CEA s'est engagé dans un processus de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des deux installations. Les dossiers de demande correspondants, transmis à l'ASN en 2006, ont fait l'objet d'une enquête publique au début de l'été 2008 et ont donné lieu à la publication au *Journal officiel* des décrets de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement n° 2009-262 et n° 2009-263 le 6 mars 2009.

À la suite de l'arrêt des productions commerciales en 2003, AREVA NC s'était engagée dans une phase de reprise et de conditionnement des rebuts de fabrication et des matières contenus dans l'ATPu et le LPC. Cette phase nécessaire afin de réduire les risques induits par ces matières préalablement au démantèlement des installations, devait s'achever au 31 décembre 2006. Devant l'impossibilité de respecter cette échéance, le CEA a souhaité la reporter au 31 décembre 2008. Considérant que cette date était trop tardive et que les opérations de démantèlement devaient intervenir dans les meilleurs délais, l'ASN, par décision n° 2007-DC-0036 du 21 mars 2007, avait fixé au 30 juin 2008 l'échéance de traitement et d'évacuation des matières et rebuts de l'ATPu et du LPC. Le 1er juillet 2008, l'ASN a mené une inspection dans ces installations, afin de vérifier le respect de la décision précitée. Les inspecteurs ont pu constater que la totalité des matières nucléaires visées par cette décision avait été reconditionnée et évacuée des installations, principalement vers l'établissement AREVA NC de La Hague.

Le 6 octobre 2009, le CEA Cadarache a informé l'ASN de la sous-évaluation des dépôts de plutonium dans les boîtes à gants de l'installation. Évalués à environ 8 kg pendant la période d'exploitation de l'installation, les dépôts récupérés à cette date étaient de l'ordre de 22 kg et le CEA a estimé que la quantité totale pourrait s'élever à environ 39 kg en fin de démantèlement. À la suite de l'inspection de l'ASN du 9 octobre 2009, un procès-verbal a été dressé à l'encontre du CEA pour non-respect des dispositions applicables relatives aux modalités de déclaration prévues par la réglementation, cet événement étant connu de l'exploitant depuis juin 2009. L'ASN a également reclassé au niveau 2, l'incident, initialement proposé au niveau 1 de l'échelle INES par l'exploitant.

Par ailleurs, l'ASN a été amenée à prendre une première décision n° 2009-DC-0160 le 14 octobre 2009 afin de suspendre

les opérations de démantèlement en cours dans l'installation et une seconde n° 2009-DC-0161 le 19 octobre 2009 afin de définir les modalités de reprise des travaux.

Au cours de l'année 2010, l'ASN a progressivement autorisé le CEA à reprendre les activités de démantèlement sur la base de dossiers de sûreté spécifiques expertisés par son appui technique. L'ASN a également décidé d'encadrer les opérations de démantèlement par des prescriptions techniques, qui ont fait l'objet des décisions n° 2010-DC-0196 et n° 2010-DC-0197 du 26 octobre 2010.

L'ASN restera vigilante sur les aspects liés à l'estimation des matières fissiles et à la sûreté-criticité en 2011. Elle note que le CEA a déclaré en 2010, trois événements significatifs liés à des estimations erronées dans des fûts de l'ATPu et du LPC et dans un échangeur de l'ATPU.

2|2|4 Les installations en démantèlement du centre de Saclay

L'ASN considère que les opérations d'assainissement et de démantèlement qui ont conduit au déclassement des deux accélérateurs de particules de Saclay (ALS et Saturne) ont été effectuées suivant une méthodologie et un cadre réglementaire satisfaisants qui devront être étendus aux autres installations, notamment les installations ou parties d'installations anciennes du site dont le démantèlement a été longtemps différé.

Laboratoire de haute activité (LHA)

Le Laboratoire de haute activité (LHA) est constitué de plusieurs laboratoires équipés pour réaliser des travaux de recherche ou de production sur différents radionucléides. À l'issue des travaux de démantèlement et d'assainissement, autorisés par le décret n° 2008-979 du 18 septembre 2008 paru au *Journal officiel* du 21 septembre 2008, seuls deux laboratoires, devraient subsister sous le régime ICPE. Le démontage des cuves inter-cellules d'effluents actifs est engagé.

Cellule CELIMENE

La cellule CELIMENE, attenante au réacteur EL3, a été mise en service en 1965 pour procéder aux examens de combustibles de ce réacteur. Cette cellule est dorénavant rattachée au Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI INB 50). Les derniers crayons de combustibles ont été évacués en 1995 et plusieurs campagnes d'assainissement partiel ont été entreprises jusqu'en 1998. Au cours de l'année 2009, des méthodes expérimentales d'assainissement par la technique ASPILASER ont été testées dans cette cellule.

Réacteur ULYSSE (INB 18)

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 délivrée le 16 juin 1967. L'énergie totale délivrée au cours de son fonctionnement est de l'ordre de 115 MWh. La fin d'exploitation du réacteur a été décidée le 9 février 2007 et la demande de mise à l'arrêt définitif et démantèlement a été déposée auprès de l'ASN en juin 2009. L'instruction du dossier est actuellement en cours.

2|3 Les installations d'AREVA

2|3|1 L'usine de retraitement de combustibles irradiés UP2 400 et les ateliers associés

La situation d'UP2 400 est décrite au chapitre 13. L'ancienne usine de retraitement UP2 400 et les ateliers qui y sont associés (INB 33, 38, 47 et 80), arrêtés depuis début 2004 ont vocation à être démantelés. Les opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif étant déjà très avancées, l'ASN avait fait savoir à AREVA NC qu'elle souhaitait que les dossiers de demande de démantèlement des installations de l'usine UP2 400 soient déposés rapidement. Le premier dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, relatif à l'INB 80 (HAO), a été déposé début 2008. Cette demande a fait l'objet d'une enquête publique en octobre 2008 et le décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement n° 2009-961 du 31 juillet 2009 a été publié au *Journal officiel* le 4 août 2010.

En octobre 2008, AREVA NC a déposé trois demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, concernant les INB 33, 38, 47. Ces dossiers sont actuellement en cours d'instruction par l'ASN et ont fait l'objet d'une enquête publique en octobre 2010.

Atelier pilote de retraitement (AT1)

L'Atelier pilote AT1 a retraité du combustible en provenance des réacteurs surgénérateurs Rapsodie et Phénix de 1969 à 1979. Il fait partie de l'INB 38 (STE2).

L'assainissement de cette installation a débuté en 1982 et s'est achevé en 2001, date à laquelle l'ASN a pris acte de la fin de l'assainissement, hors génie civil, et du passage à l'état de surveillance. Toutefois cette installation n'est pas déclassée, son démantèlement complet ayant vocation à faire partie de la demande de démantèlement de l'ensemble de l'usine UP2 400.

Atelier de fabrication de sources de césium 137 et de strontium 90 (Élan IIB)

L'installation Élan IIB (INB 47), a fabriqué jusqu'en 1973 des sources de césium 137 et de strontium 90. Les premières opérations de démantèlement réalisées par la société Technicatome ont pris fin en novembre 1991. De nombreuses opérations de rénovation et de maintenance ont été entreprises au cours des années 2002 et 2003 (remise à niveau du système de ventilation, réalisation de cartographies radiologiques…) en vue de reprendre les opérations de démantèlement. L'ensemble des opérations de remise à niveau de l'installation ainsi que les travaux préparatoires à la cessation définitive d'exploitation de l'installation ont été réalisés au cours des années 2004 et 2005. En octobre 2008, AREVA NC a déposé une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement pour l'INB 47 conjointement aux INB 33 et 38.

2|3|2 L'usine SICN à Veurey-Voroize

Deux installations nucléaires, les INB 65 et 90, regroupées sur le site de la société SICN (groupe AREVA) à Veurey-Voroize, constituent cette ancienne usine de fabrication de combustibles



Assainissement de la galerie d'un bâtiment de l'usine SICN – Juin 2007

nucléaires. 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 et publiés au *Journal officiel* le 22 février 2006, permettant ainsi le démarrage des opérations.

En 2010, les opérations d'assainissement du génie civil se sont poursuivies. À l'issue de ces opérations d'assainissement complet (voir point 1|5), 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 ne se prêtant pas à une mise œuvre aisée et optimale de cette méthodologie. La stratégie a donc évolué et conduit à la déconstruction de certains bâtiments du site, contrairement à ce qui avait été prévu à l'origine du projet.

Par ailleurs, l'instruction du dossier décrivant la stratégie de gestion des sols et terres du site, qui présentent une pollution due aux activités anciennes, a conduit à engager une démarche afin de déterminer la nature des servitudes qui seront mises en place lors du déclassement administratif des INB.

L'ASN considère que l'avancement des chantiers de démantèlement du site SICN de Veurey-Voroize est satisfaisant et devrait permettre un déclassement du zonage déchets des derniers bâtiments début 2011. Cependant, les inspections effectuées en 2010 ont montré un manque de rigueur dans le suivi de ces chantiers.

2|4 Les autres installations

2|4|1 Le réacteur universitaire de Strasbourg

De conception et de caractéristiques très proches de celles du réacteur ULYSSE du CEA de Saclay, le réacteur universitaire de Strasbourg (RUS – INB 44) de l'Université de Strasbourg était principalement utilisé pour la réalisation d'irradiations expérimentales et la production de radio-isotopes à vie courte.

Le décret autorisant l'Université Louis Pasteur de Strasbourg à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement a été signé le 15 février 2006 et publié au *Journal officiel* le 22 février 2006. Les travaux de démantèlement ont débuté au second semestre 2006 et se sont terminés mi 2009. En 2010, l'ASN a poursuivi l'instruction du dossier en vue de la radiation de l'installation de la liste des INB. Conformément à la loi TSN, l'ASN a engagé la consultation des services de l'État, des 21 communes situées à moins de cinq kilomètres de l'installation ainsi que de la commission locale d'information (CLI) qui a été instituée en juillet 2010 par le Conseil général du Bas-Rhin. L'ASN estime que les travaux de démantèlement se sont déroulés de façon satisfaisante et que les objectifs en matière d'assainissement ont été respectés.

2|4|2 Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)

Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE), situé au cœur du campus d'Orsay (Essonne), 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 a débuté en 2004, l'exploitant du LURE, le 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 à un décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement n° 2009-405 en date du 14 avril 2009. L'exploitant a procédé au retrait des principaux éléments constituant l'accélérateur. La fin des opérations de démantèlement devrait intervenir au plus tard en 2012. Après le démantèlement de l'INB 106, l'état final sera constitué de locaux vides assainis restitués à l'université de Paris Sud XI. Le LURE a été rattaché à la commission locale d'information du CEA de Saclay.

3 PERSPECTIVES

L'ASN a publié en 2010 un guide relatif à la mise à l'arrêt définitif, au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires de base (guide n° 6 de juin 2010) et finalisé le projet de guide relatif aux méthodologies d'assainissement complet acceptables dans les installations nucléaires de base en France (projet de guide n° 14 de juin 2010).

Les principales actions que l'ASN mènera en 2011 concerneront, d'une part, la poursuite de l'élaboration du cadre réglementaire relatif au démantèlement, d'autre part, le suivi de certaines installations plus particulièrement. Ainsi, l'ASN s'attachera à finaliser le guide sur l'assainissement des sols pollués des sites en démantèlement et finaliser, après la parution de l'arrêté INB, la révision du guide relatif aux méthodologies d'assainissement complet.

En 2011, l'ASN poursuivra son contrôle des installations en démantèlement. Elle s'attachera notamment à :

– établir une proposition de décret de démantèlement partiel de la centrale de Brennilis et rédiger des prescriptions relatives aux rejets de l'installation ;
– participer à la rédaction des projets de décret de MAD DEM des installations nucléaires de l'usine UP2 400 de La Hague ;
– examiner la sûreté des opérations de démantèlement des équipements de traitement des solutions actives et des circuits associés du LPC ;
– rédiger des prescriptions concernant les rejets de Chinon A3 ;
– examiner la demande d'autorisation formulée par le CEA en vue du démantèlement de l'équipement Petrus de l'INB 165 ;
– examiner les opérations préparatoires à la mise à l'arrêt définitif des installations qui seront prochainement mise à l'arrêt définitif et démantelées (PHÉNIX, COMURHEX, EURODIF).

Par ailleurs, l'ASN finalisera l'examen de la stratégie de démantèlement d'EDF. Elle examinera également les éléments transmis par le CEA dans le cadre de la mise à jour de sa stratégie de démantèlement, justifiant les échéances retenues et expliquant les raisons, de nature technique ou non, à l'origine des retards constatés.

COMPRENDRE

Définitions

Le démantèlement couvre l'ensemble des activités techniques et administratives, réalisées après l'arrêt d'une installation nucléaire, afin d'atteindre un état final prédéfini pour lequel la totalité des substances dangereuses et notamment radioactives a été évacuée de l'INB. Ces activités peuvent comprendre le démontage d'équipements, l'assainissement des locaux et sols, la destruction de génie civil, la gestion des déchets.

Par le passé, les installations nucléaires étaient progressivement mises à l'arrêt, puis démantelées. Historiquement, certaines installations ont donc disposé de décrets de mise à l'arrêt définitif et ont éventuellement été transformées en INB d'entreposage, pour les déchets laissés en place, dans l'attente d'un décret de démantèlement.

La réglementation actuelle et la politique générale de l'ASN préconisant le démantèlement immédiat prévoit que l'exploitant ayant décidé d'arrêter son installation fournisse une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. Afin d'améliorer la cohérence des opérations, le dossier transmis doit décrire explicitement toutes les opérations depuis la mise à l'arrêt définitif jusqu'à l'état final visé. Ces opérations sont autorisées par un décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.

A l'issue des opérations de démantèlement, l'exploitant justifie que l'état final envisagé a bien été atteint, après assainissement si nécessaire : l'installation est alors déclassée, c'est à dire « rayée de la liste des INB » et ne relève plus de cette réglementation. Cette opération peut être subordonnée à l'établissement de servitudes d'utilité publique pour imposer d'éventuelles restrictions d'usage.

ANNEXE 1 : LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DÉCLASSÉES AU 31.12.2010

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
NÉRÉIDE 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 aux INB 165 et 166
HARMONIE CADARACHE	(ex INB 41)	Réacteur (1 kWth)	1965	1996	2009 : rayé de la liste des INB	Démantelé
ALS	(ex INB 43)	Accélérateur	1958	1996	2006 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
SATURNE	(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)	Station d'entreposage des déchets solides	1989		2006 : rayé de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166

ANNEXE 1 : LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DÉCLASSÉES AU 31.12.2010 (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	(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 (***)

(*) Fontenay-aux-Roses – (**) Attila : pilote de retraitement situé dans une cellule de l'INB n° 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 31.12.2010

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 mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	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
MÉLUSINE GRENOBLE	19	Réacteur (8 MWth)	1958	1988	2004 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
SILOÉ GRENOBLE	20	Réacteur (35 MWth)	1963	1997	2010 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
RAPSODIE CADARACHE	25	Réacteur (40 MWth)	1967	1983		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 mise à l'arrêt définitif et de démantèlement 2007 : décision du Conseil d'État annulant le décret de 2006	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place
USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) (LA HAGUE)	33	Transformation de substances radioactives	1964	2004	2003 : modification du périmètre	Préparation à la mise à l'arrêt définitif
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	18.09.2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	Démantèlement en cours
STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIER DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES OXYDE (AT1) (LA HAGUE)	38	Station de traitement d'effluents et déchets	1969	1979		Préparation à la mise à l'arrêt définitif

ANNEXE 2 : LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE EN COURS DE DÉMANTÈLEMENT AU 31.12.2010 (suite)

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
RÉACTEUR UNIVERSITAIRE DE STRASBOURG	44	Réacteur (100 kWth)	1967	1997	2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
BUGEY 1	45	Réacteur (1 920 MWth)	1972	1994	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ST-LAURENT A1	46	Réacteur (1 662 MWth)	1969	1990	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
ST-LAURENT A2	46	Réacteur (1 801 MWth)	1971	1992	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
ÉLAN II B LA HAGUE	47	Fabrication de sources de Cs 137	1970	1973		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
LABORATOIRE DE HAUTE ACTIVITÉ (LHA) SACLAY	49	Laboratoire	1960	1996	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ATUE CADARACHE	52	Traitement d'uranium	1963	1997	2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
LAMA GRENOBLE	61	Laboratoire	1968	2002	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
SICN VEUREY-VOROIZE	65 et 90	Usine de fabrication de combustibles	1963	2000	2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ATELIER HAO (HAUTE ACTIVITÉ OXYDE) (LA HAGUE)	80	Transformation de substances radioactives	1974	2004	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ATPu CADARACHE	32	Usine de fabrication de combustibles	1962	2003	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
LPC CADARACHE	54	Laboratoire	1966	2003	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
SUPERPHÉNIX CREYS-MALVILLE	91	Réacteur (3 000 MWth)	1985	1997	2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
COMURHEX PIERRELATTE	105	Usine de transfor - mation chimique de l'uranium	1979	2009		Préparation à la mise à l'arrêt définitif
LURE	106	Accélérateurs de particules	De 1956 à 1987	2008	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
PROCÉDÉ FAR*	165	Regroupement des anciennes installations du procédé	2006		2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
SUPPORT FAR*	166	Conditionnement et traitement des déchets	2006		2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement

(*) 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.

LES DÉCHETS RADIOACTIFS ET LES SITES POLLUÉS

1 **LES PRINCIPES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS** 427
1|1 Les filières de gestion des déchets radioactifs
1|2 L'encadrement réglementaire de la gestion des déchets radioactifs
1|3 Les principes de gestion des déchets très faiblement radioactifs
1|4 Les travaux d'harmonisation réglementaire européenne menés au sein de WENRA
1|5 Les différents acteurs et les responsabilités
1|6 L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables de l'ANDRA
1|7 Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)

2 **LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LEURS PRODUCTEURS** 434
2|1 La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base
2|1|1 La gestion des déchets du CEA
2|1|2 La gestion des déchets d'AREVA NC
2|1|3 La gestion des déchets d'EDF
2|1|4 La gestion des déchets des autres exploitants
2|2 La gestion des déchets radioactifs dans les activités médicales, industrielles et de recherche
2|2|1 L'origine des déchets et des effluents radioactifs
2|2|2 La gestion et l'élimination des déchets et des effluents radioactifs
2|3 La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle
2|3|1 Les déchets issus de l'exploitation des mines d'uranium
2|3|2 Les déchets issus d'autres activités
2|4 La gestion des contaminations incidentelles

3 **LA GESTION À LONG TERME DES DÉCHETS RADIOACTIFS** 443
3|1 La gestion à long terme des déchets de très faible activité
3|2 La gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité à vie courte
3|2|1 Le Centre de stockage de la Manche
3|2|2 Le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte
3|2|3 Les règles d'acceptation des colis
3|3 La gestion à long terme des déchets de faible activité à vie longue
3|4 La gestion à long terme des déchets de haute et moyenne activités à vie longue
3|4|1 La séparation/transmutation
3|4|2 L'entreposage à long terme
3|4|3 Le stockage en formation géologique profonde
3|4|4 Les spécifications et les agréments des colis de déchets non stockables en surface

CHAPITRE 16

4 LES SITES POLLUÉS PAR DES SUBSTANCES RADIOACTIVES 448
4|1 L'organisation et le cadre juridique de l'action des pouvoirs publics
4|2 Les objets radioactifs sans usage
4|3 Les sites pollués par des substances radioactives
4|3|1 Généralités
4|3|2 Les inventaires de sites pollués
4|3|3 Quelques dossiers en cours
4|4 L'entreposage de service public
5 PERSPECTIVES 453

Ce chapitre aborde la façon dont sont gérés les déchets radioactifs et les sites présentant des pollutions radioactives pour garantir la protection de l'environnement et du public.

Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée. Ils peuvent provenir d'activités nucléaires ou être produits par des activités non nucléaires, lorsque la radioactivité naturellement contenue dans les substances pourtant non utilisées pour leurs propriétés radioactives ou fissiles a pu être concentrée par les procédés mis en œuvre.

La gestion des déchets radioactifs est encadrée par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette loi fixe une feuille de route pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, notamment en requérant l'adoption tous les trois ans d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). Le PNGMDR, dont l'élaboration est assurée conjointement par l'ASN et le ministère en charge de l'énergie a pour objectif de s'assurer de l'existence de filières de gestion sûres pour chaque catégorie de matières et déchets radioactifs, identifier les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage et définir les actions à mettre en œuvre pour faire progresser la gestion des matières et déchets radioactifs de façon cohérente et structurée. Début 2010, la deuxième édition du PNGMDR a été transmise au Parlement. Le décret d'application à paraître début 2011 prescrira les actions à mettre en œuvre conformément aux orientations définies dans le plan.

L'ASN a consacré le numéro 190 de sa revue *Contrôle* au sujet de la gestion des déchets radioactifs afin de présenter les enjeux de ce dossier ainsi que le point de vue des différentes parties prenantes sur la gestion des déchets radioactifs en France.

La gestion des sites pollués par des substances radioactives consiste à définir et mettre en œuvre les actions de réhabilitation des sites sur lesquels une activité a conduit à une contamination de l'environnement ou une pollution radiologique suite à la manipulation (parfois historique) de matières radioactives ou à l'utilisation, sans intention d'utiliser leurs propriétés radioactives, de substances présentant une radioactivité naturelle.

1 LES PRINCIPES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Comme toute activité humaine, les activités nucléaires produisent des déchets. Ces déchets sont de deux types, selon qu'ils sont considérés comme susceptibles d'être contaminés par des radionucléides ou pas.

Certains déchets industriels, considérés comme dangereux, doivent être gérés dans des filières spécifiques.

Le principe de base qui est imposé par la réglementation en vigueur est l'optimisation de la quantité et de la nature des déchets produits par les installations. La gestion des déchets radioactifs commence au stade de la conception des installations mettant en œuvre des substances radioactives et se poursuit lors de leur exploitation, avec le souci de limiter le volume de déchets produits, leur nocivité et la quantité de matières radioactives résiduelles contenue. Elle se poursuit par des étapes de caractérisation, de tri, de traitement, de conditionnement, de transport, d'entreposage provisoire et de stockage définitif. L'ensemble des opérations associées à la gestion d'une catégorie de déchets, depuis leur production jusqu'à leur stockage final, forme une filière. Chaque filière doit être adaptée à la nature des déchets pris en charge.

Les opérations d'une même filière sont étroitement liées, de même que toutes les filières sont interdépendantes. L'ensemble de ces opérations et de ces filières constitue ainsi un système qu'il convient d'optimiser dans le cadre d'une approche globale de la gestion des déchets radioactifs qui tienne compte à la fois des enjeux de sûreté, de radioprotection, de traçabilité et de minimisation des volumes. Cette gestion doit s'exercer dans un contexte de transparence vis-à-vis du public.

Sont considérés, dans le cadre du PNGMDR, comme déchets radioactifs, les déchets suivants :
– les déchets provenant des activités nucléaires (activités réglementées en raison des substances radioactives qu'elles manipulent), qui ont été ou sont susceptibles d'avoir été contaminés ou activés du fait de l'activité nucléaire ;
– les déchets provenant des activités manipulant de la radioactivité, mais exemptées par le passé au sens de la réglementation, qui comportent des concentrations suffisamment significatives de radioactivité ou qui sont en nombre très important, justifiant ainsi de prendre des mesures spécifiques (cas des détecteurs de fumée, par exemple) ;
– les déchets contenant de la radioactivité naturelle, éventuellement renforcée du fait d'une activité humaine n'utilisant pas nécessairement les propriétés radioactives des matériaux, et dont la concentration en radioactivité est telle qu'elle ne puisse pas être négligée du point de vue de la radioprotection ;
– les résidus du traitement du minerai d'uranium stockés dans les installations classées.

Le PNGMDR définit également le statut des matières valorisables (uranium, thorium, plutonium) et demande que ce statut soit périodiquement réexaminé.

1|1 Les filières de gestion des déchets radioactifs

Les déchets radioactifs sont très divers de par leur radioactivité, leur durée de vie, leur volume ou encore leur nature (ferrailles, gravats, huiles…). Chaque type de déchets nécessite un traitement

Tableau 1 : filières d'élimination existantes ou à venir pour les principaux déchets solides radioactifs

<table>
<tr><th>Période
Activité</th><th>Très courte durée</th><th>Courte durée de vie</th><th>Longue durée de vie</th></tr>
<tr><td>Très faible activité (TFA)</td><td rowspan="3">Gestion par décroissance radioactive</td><td colspan="2">Stockage dédié en surface
Filières de recyclage</td></tr>
<tr><td>Faible activité (FA)</td><td>Stockage de surface
(Centre de stockage de l'Aube)
certaines sources scellées</td><td>Stockages dédiés
en subsurface à l'étude dans le cadre de l'article 3
de la loi du 28 juin 2006</td></tr>
<tr><td>Moyenne activité (MA)

Haute activité (HA)</td><td>sauf déchets tritiés et
certaines sources scellées</td><td>Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3
de la loi du 28 juin 2006</td></tr>
</table>

et une solution de gestion à long terme adaptés afin de maîtriser les risques qu'il présente, notamment le risque radiologique.

Deux paramètres principaux permettent d'appréhender le risque radiologique : d'une part, l'activité qui contribue à la toxicité du déchet et, d'autre part, la période radioactive qui est fonction de la décroissance radioactive des radioéléments présents dans les déchets. On distingue ainsi, d'une part, des déchets de très faible, faible, moyenne ou haute activité et, d'autre part, des déchets de très courte durée de vie (déchets dont la radioactivité est divisée par deux en moins de 100 jours) issus principalement des activités médicales, des déchets dits de courte durée de vie (déchets dont la radioactivité est divisée par deux en moins de 30 ans) et des déchets dits de longue durée de vie, qui contiennent une quantité importante de radioéléments de longue période (déchets dont la radioactivité est divisée par deux en plus de 30 ans).

Le tableau 1 présente l'état d'avancement de la mise en œuvre des différentes filières de gestion des déchets : il fait apparaître l'absence à ce jour d'exutoire final pour certains déchets.

Les déchets de très courte durée de vie

Les usages médicaux de la radioactivité, mettent généralement en jeu des radioéléments de très courte durée de vie. Les déchets issus de ces activités de diagnostic ou de soins sont recueillis et entreposés pendant une durée permettant à la radioactivité de décroître d'un facteur suffisant (généralement une dizaine de périodes) avant de permettre leur élimination dans les circuits d'élimination des déchets hospitaliers conventionnels.

Les déchets de très faible activité

Outre les déchets provenant de l'exploitation passée de mines d'uranium en France, les déchets de très faible activité proviennent aujourd'hui essentiellement du démantèlement des installations nucléaires, des sites industriels classiques ou de recherche qui utilisent pour leur production des substances faiblement radioactives, ou de l'assainissement de sites pollués par des substances radioactives. La quantité produite croîtra largement quand interviendra le démantèlement complet à grande échelle des réacteurs de puissance et des usines en cours d'exploitation. La radioactivité de ces déchets est de l'ordre de quelques becquerels (Bq) par gramme. La solution de gestion de ces déchets est l'élimination en centre de stockage de déchets radioactifs de très faible activité. Cette filière d'élimination a été mise en place pour répondre à la stratégie de gestion de ces déchets de très faible activité, spécifique à la France et qui consiste à refuser la libération inconditionnelle des déchets y compris les moins radioactifs.

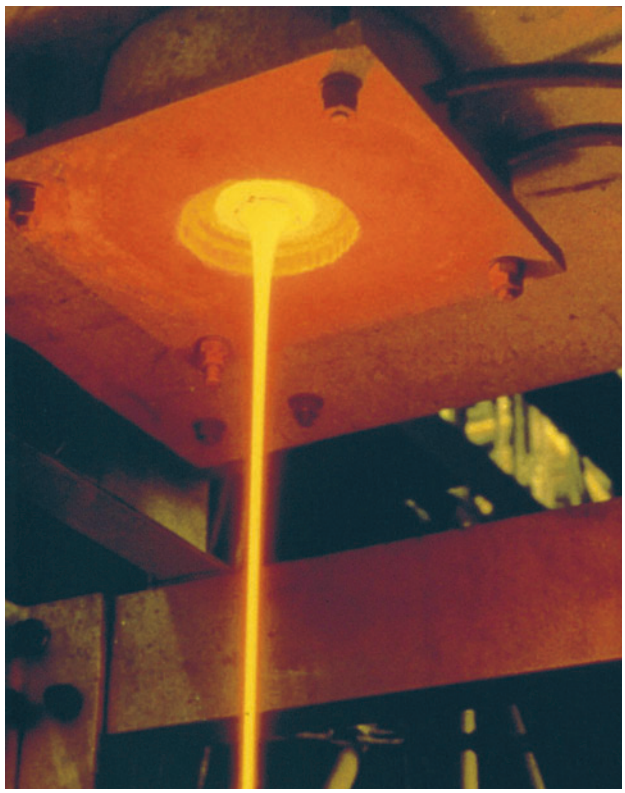
Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte

L'activité des déchets de faible ou moyenne activité à vie courte résulte principalement de la présence de radionucléides émetteurs de rayonnements bêta ou gamma, de période inférieure à 30 ans. L'activité de ces déchets se situe entre quelques centaines de Bq par gramme et un million de Bq par gramme. Dans ces déchets, les radionucléides à vie longue sont strictement limités. Les déchets de cette catégorie proviennent des réacteurs nucléaires, des usines du cycle du combustible, des centres de recherche, des laboratoires universitaires et des hôpitaux. La solution technique généralement adoptée pour ce type de déchets est l'évacuation, directe ou après traitement par incinération ou fusion, vers un centre de stockage en surface, où les colis de déchets sont déposés dans des ouvrages bétonnés. Ce concept permet d'assurer le confinement des radionucléides, le temps de tirer pleinement profit du phénomène de la décroissance radioactive. Cette filière d'élimination est opérationnelle depuis 1969, date à laquelle la France a été le premier pays à renoncer à participer aux campagnes d'immersion de déchets faiblement radioactifs organisées par l'OCDE. À cette date, 14 300 m^3 de déchets radioactifs d'origine française avaient été immergés dans l'Atlantique.

Le cas particulier des déchets de faible et moyenne activité à vie courte ne disposant pas actuellement de filière d'élimination

Parmi les déchets de faible ou moyenne activité à vie courte, certains ont des caractéristiques telles qu'ils ne peuvent pas être actuellement acceptés au Centre de stockage de l'Aube à Soulaines, sans une autorisation complémentaire de la part de l'ASN.

La plupart des sources scellées sont dans ce cas : en raison de leur forte concentration en radioactivité et en dépit de la durée



Vitrification d'une solution de produits de fission et d'activation à La Hague

de vie relativement courte des éléments radioactifs qu'elles contiennent, elles ne peuvent pas toujours être acceptées dans un centre de stockage de surface en l'état. En effet, compte tenu de leur activité initiale, elles peuvent continuer de détenir une radioactivité significative dont il convient de tenir compte dans un scénario potentiel de récupération de ces objets dans le stockage après 300 ans ; en outre, leur enveloppe souvent constituée de métaux inoxydables pourrait présenter un caractère attractif pour des personnes creusant dans le stockage.

Toutefois, depuis 2007, certaines sources peuvent être stockées au Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité (CSFMA). Il s'agit des sources à vie courte, de période inférieure ou égale à 30 ans, avec des activités inférieures à certains seuils qui sont fixés en fonction des radionucléides concernés. Pour les autres sources, l'ANDRA a rendu fin 2008, dans le cadre du PNGMDR, une étude sur la gestion durable des sources scellées usagées qui définit les différents exutoires envisageables et les critères associés (notamment activité, nature des radionucléides) pour l'acceptation des différentes catégories de sources. L'ASN a approuvé en 2009 les grandes lignes de cette stratégie moyennant quelques demandes complémentaires. Conformément aux recommandations émises par l'ASN, le PNGMDR 2010-2012 requiert que des études soient menées pour définir des procédés permettant un conditionnement approprié (avec un traitement préalable le cas échéant) des sources avant leur stockage.

Par ailleurs, certains déchets contiennent des quantités notables de tritium, radioélément à vie courte, mais qui, contrairement aux autres radionucléides, s'avère difficile à confiner du fait de sa mobilité. Compte tenu des critères d'acceptation dans les centres de stockage de l'ANDRA, ces déchets ne peuvent être stockés en l'état du fait de leur teneur en tritium. Les filières de gestion retenues consistent à les entreposer pendant une durée suffisamment longue pour permettre leur décroissance radioactive (la période du tritium étant de près de 12 ans) avant leur stockage. Conformément au décret n° 2008-357 du 16 avril 2008 pris pour l'application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et fixant les prescriptions relatives au PNGMDR, le CEA a rendu une étude permettant de dresser l'inventaire des déchets tritiés produits en France et proposant des options de dimensionnement des installations à prévoir, par famille de déchets (six au total) pour permettre cet entreposage pendant plusieurs dizaines d'années. Le PNGMDR reprend notamment les recommandations émises par l'ASN, dans son avis sur ces études et son décret d'application prescrira à la fois la construction de capacités d'entreposage par le CEA et la réalisation par l'ANDRA d'une étude visant à préciser les modalités de gestion des déchets tritiés solides provenant des activités autres que celles de l'industrie nucléaire.

Les déchets de faible activité à vie longue

Ces déchets proviennent le plus souvent d'activités industrielles conduisant à la concentration de radionucléides d'origine naturelle (ancienne industrie du radium, par exemple), ou de l'industrie nucléaire (comme, par exemple, le graphite irradié contenu dans les structures des anciens réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz - UNGG). Les déchets de graphite ont une activité se situant entre dix mille et cent mille Bq par gramme, essentiellement des radionucléides émetteurs bêta à vie longue. Les déchets radifères sont principalement constitués de radionucléides émetteurs alpha à vie longue et possèdent une activité comprise entre quelques dizaines de Bq par gramme et quelques milliers de Bq par gramme.

Du fait de leur longue durée de vie, ces déchets ne peuvent pas être éliminés dans un stockage de surface car il n'est pas possible de bénéficier de leur décroissance radioactive dans un délai compatible avec la permanence d'une surveillance institutionnelle. Cependant, leur faible dangerosité intrinsèque pourrait permettre d'envisager de les éliminer dans un stockage en subsurface, à une profondeur d'au moins une quinzaine de mètres. L'ANDRA étudie les concepts de stockage pour ces déchets et poursuit la recherche d'un site pour l'accueil de ce stockage sur la base des orientations de sûreté en vue de la recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue définies par l'ASN.

Les déchets de moyenne activité à vie longue et les déchets de haute activité

Ces déchets contiennent des émetteurs de période longue, notamment des émetteurs de rayonnements alpha. Ils sont en grande majorité issus de l'industrie nucléaire. On distingue les déchets de moyenne activité, d'une part, et les déchets de haute activité, d'autre part. Les déchets de moyenne activité sont principalement des déchets de procédé (coques et embouts de combustibles irradiés, boues provenant du traitement des effluents) et de maintenance en exploitation provenant des installations de traitement du combustible irradié et des centres de recherche, ou encore certains déchets activés issus du démantèlement d'installations nucléaires. L'activité de ces déchets est de l'ordre d'un million à un milliard de Bq par gramme.

COMPRENDRE

Définitions

Parmi les substances radioactives, certaines sont considérées comme des matières valorisables et d'autres comme des déchets. Ainsi, au sens du code de l'environnement, les « matières radioactives » sont des « substances radioactives pour lesquelles une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement ». Dans le processus de production d'électricité nucléaire, par exemple, le combustible, une fois usé, contient encore des matières qui peuvent être utilisées. Ces matières sont traitées pour en extraire notamment de l'uranium et du plutonium. Les « déchets radioactifs » sont « des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ».

Les déchets de haute activité ont généralement pour origine les produits de fission et d'activation issus du traitement des combustibles irradiés. Ces déchets, qui sont vitrifiés, se caractérisent par un dégagement de chaleur important (jusqu'à 4 kW par conteneur de 150 litres). On compte également parmi les déchets de haute activité les combustibles irradiés dans les réacteurs de recherche du CEA et ceux des combustibles irradiés d'EDF qui ne feraient pas l'objet d'un retraitement. Le niveau d'activité de ces déchets se situe dans des gammes de plusieurs milliards de Bq par gramme.

Ces déchets sont pour le moment entreposés dans des installations nucléaires. Des recherches pour leur élimination sont menées conformément à l'article 3 de la loi du 28 juin 2006 précitée (voir point 3|4).

1|2 L'encadrement réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

La gestion des déchets radioactifs s'inscrit dans le cadre général défini au chapitre Ier du titre IV du code de l'environnement et dans ses décrets d'application, relatifs à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux. Celui-ci pose comme principes de base la réduction à la source de la production de déchets, la responsabilité des producteurs de déchets jusqu'à leur élimination, la traçabilité de ces déchets et la nécessité d'informer le public. Il a été complété par la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs dite loi « Bataille », qui a fixé un cadre aux recherches effectuées sur les déchets de haute activité à vie longue et par la loi du 28 juin 2006 précitée qui donne un cadre législatif à la gestion de l'ensemble des déchets et des matières radioactifs. Elle prévoit l'élaboration d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, mis à jour tous les trois ans. Elle fixe le nouveau calendrier pour les recherches sur les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. Elle rappelle l'interdiction de stocker de façon définitive sur le sol français des déchets étrangers en prévoyant l'adoption de règles précisant les conditions de retour des déchets issus du traitement en France des combustibles usés ou des déchets provenant de l'étranger. La loi du 28 juin 2006 précitée renforce les missions de l'ANDRA, notamment celle de service public visant à réhabiliter les sites contaminés par des substances radioactives et à reprendre des déchets en cas de responsable défaillant. Enfin, la loi du 28 juin 2006 fixe un cadre juridique clair pour sécuriser les fonds nécessaires au démantèlement et à la gestion des déchets radioactifs (voir chapitre 15).

Dans le cadre de la refonte du régime réglementaire applicable aux INB, un certain nombre de dispositions techniques relatives à la production de déchets dans les installations, leur conditionnement, l'entreposage et le stockage des déchets radioactifs seront précisées par des décisions à caractère réglementaire de l'ASN.

La production de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base

La gestion des déchets radioactifs produits dans les installations nucléaires de base est définie notamment par 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 installations nucléaires de base. Cet arrêté rappelle la nécessité pour l'exploitant de prendre toutes les dispositions nécessaires dans la conception et l'exploitation de ses installations pour assurer une gestion optimale des déchets produits, en tenant notamment compte des filières de gestion ultérieures. Cet arrêté est actuellement en cours de révision. Une décision de l'ASN, mise en consultation sur le site internet de l'ASN dans le courant de l'année 2010, viendra compléter les dispositions relatives aux modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base.

La production de déchets radioactifs dans les autres activités mettant en œuvre des substances radioactives

Les dispositions mentionnées dans le décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les rayonnements ionisants ont été intégrées au code de santé publique. L'article R. 1333-12 de ce code 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 de l'ASN en date du 29 janvier 2008, homologuée par les ministres en charge de l'environnement et de la santé, prise en application des dispositions de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique, 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.

Le contrôle des filières de gestion des déchets

Le contrôle des filières de gestion des déchets nécessite, d'une part, d'assurer la traçabilité des opérations de traitement et d'élimination des déchets radioactifs et, d'autre part, de détecter

la présence de déchets radioactifs en amont de leur traitement éventuel dans des installations qui ne seraient pas autorisées à les recevoir.

Les systèmes de traçabilité des déchets, radioactifs ou non, (registres, déclarations périodiques à l'administration et bordereaux de suivi de déchets) sont définis par le décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets. L'arrêté du 30 octobre 2006 fixant le contenu des registres mentionnés à l'article 2 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets et le formulaire du bordereau de suivi des déchets radioactifs mentionné à l'article 4 vise plus spécifiquement le cas des déchets radioactifs.

Afin d'éviter l'introduction de déchets radioactifs dans des installations de traitement ou d'élimination de déchets non autorisées à cet effet, les actions menées par les pouvoirs publics ont conduit à la mise en place de dispositifs de détection de la radioactivité à l'entrée des sites (centres d'enfouissements, fonderies, incinérateurs, etc.). Ces dispositifs constituent une ligne de défense supplémentaire dans le contrôle des filières de gestion de déchets radioactifs.

1|3 Les principes de gestion des déchets très faiblement radioactifs

Certains pays européens ont mis en œuvre une politique fixant des seuils de libération des déchets TFA sur la base de plafonds d'activité, possibilité offerte par la directive européenne Euratom 96/29 du Conseil du 13 mai 1996 sur la radioprotection. La doctrine française ne prévoit pas de libération des déchets TFA sur la base de seuils universels afin d'éviter la dissémination de la radioactivité dans les produits manufacturés. Ceci conduit à une gestion spécifique de ces déchets et à leur élimination dans un stockage dédié.

La gestion des déchets dans les INB est principalement réglementée par l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié précité. Chaque exploitant d'installation nucléaire de base doit donc, en application dudit arrêté, soumettre à l'ASN une étude (dite « étude déchets »), précisant les modalités de gestion des déchets produits dans les installations nucléaires de base et dans laquelle est présenté le risque d'y produire des déchets contaminés, activés ou susceptibles de l'être. Un « zonage » de l'installation est défini, soumis à l'approbation de l'ASN. Il permet ainsi de distinguer deux types de zones. Les zones susceptibles de conduire à la production de déchets radioactifs sont dites « zones à déchets nucléaires ». Les déchets provenant de zones à déchets nucléaires doivent être gérés dans des filières dédiées pour déchets radioactifs. Les déchets issus des autres zones sont, après contrôle de l'absence de radioactivité, dirigés vers des filières de déchets conventionnels (déchets industriels banals ou spéciaux). Un guide d'élaboration des études déchets des installations nucléaires de base est disponible sur le site Internet de l'ASN. La valorisation des déchets provenant de zones à déchets nucléaires n'est possible que si elle s'effectue dans une installation nucléaire, par exemple dans le cas de certains métaux recyclés sous forme de blindage à l'intérieur de colis de déchets.

1|4 Les travaux d'harmonisation réglementaire européenne menés au sein de WENRA

L'association des responsables des Autorités de sûreté WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*) a été créée en 1999.

L'une des missions que s'est donnée l'association WENRA consiste à développer une approche commune en matière de sûreté nucléaire et de réglementation. En conséquence, WENRA a mis en œuvre une démarche visant à élaborer des niveaux de sûreté de référence afin d'harmoniser les pratiques en matière de sûreté nucléaire (voir chapitre 7).

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*) est plus spécifiquement chargé des niveaux de référence relatifs à la sûreté des entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés et des opérations de démantèlement des installations nucléaires. Il a élargi ses travaux en 2010, à la définition de niveaux de référence applicables aux stockages de déchets radioactifs.

Les niveaux de référence sur les entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés et sur le démantèlement des installations nucléaires ont été publiés, dans des versions projet, sur les sites Internet des Autorités de sûreté membres de WENRA début 2006 afin de recueillir les avis des parties prenantes avant leur adoption dans les réglementations nationales. Les commentaires reçus ont conduit le groupe de travail WGWD à réviser ces niveaux de sûreté de référence. Une nouvelle version des niveaux de référence sur les entreposages de déchets radioactifs et des combustibles usés a ainsi été mise en consultation dans le courant de l'année 2010. Les principales exigences portent sur la nécessité de préciser les responsabilités entre le propriétaire des déchets ou des combustibles et l'exploitant de l'entreposage, d'assurer la réversibilité des entreposages et la surveillance des déchets ou des combustibles pour détecter une éventuelle dégradation et mettre en œuvre les actions appropriées.

Les niveaux de référence portant sur la sûreté des opérations de démantèlement requièrent l'établissement par les exploitants nucléaires de stratégies de démantèlement pour l'ensemble de leurs sites, l'établissement de plans de démantèlement, la nécessité que les phases de démantèlement les plus importantes soient soumises à l'Autorité de sûreté, et que le démantèlement soit pris en compte dès la conception de l'installation nucléaire en vue d'en faciliter l'ensemble des opérations le moment venu. En 2010, les efforts du comité WGWD ont porté sur la mise à jour des niveaux de référence pour le démantèlement.

Les nouveaux textes réglementaires en cours d'élaboration (arrêté et décisions de l'ASN) intègrent dès à présent, autant que faire se peut, les niveaux de référence WENRA.

1|5 Les différents acteurs et les responsabilités

Les producteurs de déchets doivent poursuivre un objectif de minimisation du volume et de l'activité de leurs déchets, en amont lors de la conception et de l'exploitation des installations, en aval lors de la gestion des déchets. Chaque producteur

est responsable du déchet jusqu'à son élimination dans une installation autorisée à cet effet. Cependant, d'autres acteurs interviennent au cours des processus de traitement, transport et entreposage ou stockage des déchets. Chacun de ces intervenants de la chaîne de gestion des déchets est responsable de la sûreté de ses installations et activités. Il s'agit :

– des entreprises chargées du transport des déchets entre les sites de production et de traitement ou d'entreposage (AREVA NC Logistics, BNFL SA…) ;
– des prestataires de traitement des déchets (SOCODEI, AREVA NC) ; ils effectuent le tri et le conditionnement des déchets (par exemple par compactage puis vitrification) dans l'objectif de rendre plus sûres les conditions de stockage ou d'entreposage ; ils peuvent également assurer par des traitements ad hoc, le recyclage de certaines matières radioactives ou l'élimination de certains déchets (notamment par incinération) ;
– des responsables des installations d'entreposage ou des centres de stockage (CEA, EDF, AREVA NC, ANDRA). L'ANDRA s'est vu confier par la loi du 28 juin 2006 précitée une mission de gestion à long terme des centres de stockage. L'ANDRA a également une mission de service public d'entreposage de certains déchets ne disposant pas de filière d'élimination et dont les propriétaires ne peuvent pas assurer l'entreposage de façon sûre, ou dont le propriétaire n'est pas identifiable (voir point 4) ;
– des organismes en charge de la recherche et du développement tels que le CEA ou l'ANDRA qui participent également à l'optimisation technique de la gestion des déchets radioactifs, notamment au niveau du développement des procédés de caractérisation, de traitement et de conditionnement des déchets.

Pour sa part, l'ASN élabore la réglementation relative à la gestion des déchets radioactifs, assure le contrôle de la sûreté des installations nucléaires de base à l'origine des déchets ou intervenant dans leur élimination, et réalise des inspections chez les différents producteurs de déchets (EDF, AREVA NC, CEA, hôpitaux, centres de recherche…) et auprès de l'ANDRA. Elle contrôle l'organisation générale mise en place par l'ANDRA pour l'acceptation des déchets des producteurs. Elle formule un avis sur la politique et les pratiques de gestion des déchets des producteurs de déchets radioactifs.

L'ASN a trois préoccupations principales :

– la sûreté de chacune des étapes de la gestion des déchets radioactifs (production, traitement, conditionnement, entreposage, transport et élimination des déchets) ;
– la sûreté de la stratégie globale de gestion des déchets radioactifs, en veillant à la cohérence d'ensemble ;
– le développement de filières de gestion adaptées à chaque catégorie de déchets, tout retard dans la recherche de solutions d'élimination des déchets conduisant à multiplier le volume et la taille des entreposages sur site, et les risques inhérents.

Pour remplir sa mission, l'ASN s'appuie notamment sur l'IRSN.

D'autres acteurs interviennent dans l'évaluation de la mise en œuvre de la politique de gestion des déchets radioactifs. On citera en particulier la Commission nationale d'évaluation (CNE) qui a été créée par la loi du 30 décembre 1991 précitée. Cette commission, composée de personnalités scientifiques, avait initialement pour mission d'évaluer les résultats des recherches sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité à vie longue. La loi du 28 juin 2006 précitée a confirmé la seconde Commission nationale d'évaluation (CNE2) dans l'ensemble des missions de la première commission. Elle a par ailleurs étendu ses missions en faisant porter ses évaluations sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs en lien avec les orientations fixées dans le PNGMDR. En outre le COSRAC (Comité d'orientation et de suivi des recherches sur l'aval du cycle), comité regroupant les différents acteurs impliqués de la recherche et de l'industrie, CEA, ANDRA, CNRS, AREVA, EDF et les ministères concernés, effectue un travail de coordination de la recherche menée sur les déchets radioactifs.

1|6 L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables de l'ANDRA

L'article L542-12 du code de l'environnement modifié par la loi du 28 juin 2006 précitée 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 juin 2009, l'Inventaire national 2009 présente les stocks de déchets et de matières à fin 2007 ainsi que des prévisions à fin 2020, à fin 2030 et à l'issue de la durée de l'exploitation des installations existantes. Cet Inventaire présente également les capacités d'entreposage pour les déchets HA, MA-VL, FA-VL, et tritiés, ainsi que les besoins d'entreposages pour les déchets HA et MA-VL relevant du stockage profond. Enfin, l'Inventaire présente les stocks de matières radioactives, des éléments d'information sur les sites pollués par des substances radioactives ainsi que sur les sites de stockage de résidus miniers. L'ASN participe au comité de pilotage de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables. Cet Inventaire national constitue une source d'information pour la réalisation du PNGMDR.

1|7 Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)

La loi du 28 juin 2006 dispose que le Gouvernement élabore un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs tous les trois ans dont les prescriptions sont fixées par décret.

En 2009, l'ASN a copiloté en lien avec la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), la rédaction du deuxième Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs portant sur la période 2010-2012 dont une synthèse a été diffusée et publiée sur le site Internet de l'ASN conformément aux recommandations de l'OPECST. La nouvelle édition du PNGMDR a été notamment complétée sur la question des matières valorisables (voir encadré point 1|2) et de la cohérence globale du cycle du combustible nucléaire. Un décret et un arrêté d'application prescriront les actions à mettre en œuvre conformément aux orientations définies dans le PNGMDR 2010-2012. Ces orientations s'appuient notamment sur l'avis rendu par l'ASN au ministre en charge de l'écologie le 25 août 2009 sur les

études engagées pour répondre aux recommandations du premier plan. Dans ce cadre, l'ASN a notamment transmis en juillet 2009 aux ministres en charge de la santé et de l'écologie un bilan des solutions de gestion mises en œuvre pour les déchets à radioactivité naturelle renforcée ainsi que des propositions en vue d'améliorer, en termes de radioprotection, la gestion de ces déchets.

L'ASN considère que le PNGMDR constitue un véritable outil de pilotage ainsi qu'une feuille de route pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs quelle que soit leur activité et quelle que soit leur nature. Le PNGMDR permet également une concertation de qualité sur ces sujets et contribue à la transparence et à la mise à disposition de l'information. L'ASN se félicite ainsi que le projet de directive européenne portant sur la gestion des déchets radioactifs requiert que chaque État membre établisse un tel plan.

À NOTER EN 2010

La Commission européenne adopte une proposition de directive sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé

La Commission a officiellement adopté, le 3 novembre 2010, une proposition de directive [3] sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. Celle-ci est maintenant soumise au Conseil des ministres de l'Union européenne (UE) et au Parlement européen, qui vont étudier les termes de cette proposition.

L'ASN estime, à l'instar de la Commission, qu'il est nécessaire de définir un cadre réglementaire européen dédié à la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. Elle adhère donc à la démarche engagée au plan communautaire visant à l'adoption d'une directive sur ce sujet.

Elle considère que la proposition de directive de la Commission constitue une réelle avancée, en définissant un cadre juridiquement contraignant dans l'Union européenne, basé sur des normes de sûreté reconnues au niveau international. L'ASN a d'ailleurs été particulièrement impliquée dans les travaux préparatoires menés dans le cadre de l'ENSREG (European Nuclear Safety Regulators' Group) [4] ayant conduit à proposer à la Commission un projet de directive sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé.

L'ASN estime notamment que la mise en place dans chaque État membre d'une autorité de réglementation compétente dans le domaine de la gestion sûre des déchets et des combustibles usés, dotée des moyens financiers et humains nécessaires à l'accomplissement de ses missions, serait une avancée importante. De même, les dispositions relatives à la transparence, à l'évaluation par les pairs, à l'élaboration d'un plan national de gestion des déchets radioactifs, constitueraient autant de progrès pour l'UE. Sur ce dernier point, l'ASN, qui participe en France à la définition du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), estime que la mise en place par chaque État membre d'un plan de cette nature serait une évolution majeure.

Les 27 États membres et le Parlement européen entament maintenant à Bruxelles, les négociations sur ce texte. L'ASN, dont les compétences en matière de sûreté de la gestion des déchets et du combustible usé sont reconnues par la loi du 28 juin 2006 (dite loi « déchets »), en suivra attentivement les développements.

Tableau 2 : volumes des déchets radioactifs, entreposés ou stockés, à fin 2007, en m³ équivalent conditionné

Catégories de déchets	Volumes (m³)
Très faible activité (TFA)	231 688 (dont 89 331 stockés)
Faible et moyenne activité – Vie courte (FMA-VC)	792 695 (dont 735 278 stockés)
Faible activité – Vie longue (FA-VL)	82 536
Moyenne activité – Vie longue (MA-VL)	41 757
Haute activité (HA)	2293 (dont 74 de combustibles usés)
Filière de gestion à définir	1564
Total	1 152 533 (dont 824 609 m³ stockés)

Tableau 3 : quantités prévisionnelles des stocks de déchets radioactifs à fin 2020 et 2030 tous secteurs d'activité confondus

(en m³ équivalent conditionné)	Volumes existants à fin 2007	Volumes existants à fin 2020	Volumes existants à fin 2030	Volumes de déchets « engagés »[1]
Haute activité (HA)	2 293	3 679	5 060	7 910
Moyenne activité – Vie longue (MA-VL)	41 757	46 979	51 009	65 300
Faible activité – Vie longue (FA-VL)	82 536	114 592	151 876	164 700
Faible et moyenne activité – Vie courte (FMA-VC)	792 695	1 009 675	1 174 193	1 530 200
Très faible activité (TFA)	231 688	629 217	869 311	1 560 200
TOTAL	1 150 969	1 804 142	2 251 449	3 328 310

Les tableaux 2 et 3 sont extraits de l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs publié par l'ANDRA, édition 2009

2 LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LEURS PRODUCTEURS

2|1 La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base

Une fois produits et avant leur élimination finale, certains déchets radioactifs subissent des traitements visant à réduire leur volume ou leur nocivité, et éventuellement à récupérer des matières valorisables. Ces traitements peuvent induire à leur tour des déchets secondaires. Après traitement, les déchets sont conditionnés sous forme de colis puis, suivant leur nature, sont provisoirement entreposés ou acheminés vers un centre de stockage définitif.

L'ASN demande à ce que les exploitants, dans le cadre de la conception de nouvelles installations, respectent un objectif de réduction de la quantité de déchets produits.

Les paragraphes suivants examinent la situation des installations nucléaires de base.

2|1|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 principaux déchets qu'il produit dans le cadre de ses activités. Généralement, chaque site du CEA dispose d'installations de traitement et de conditionnement pour les déchets et les effluents radioactifs qui y sont produits (voir chapitre 14). Les déchets solides disposant de filières opérationnelles (retraitement, élimination par incinération ou fusion, stockage dans des centres de surface agréés) sont évacués selon ces filières (installations du CEA, CENTRACO, stockage…). Les déchets de moyenne et haute activités à vie longue sont généralement entreposés par le CEA dans des installations dont la durée de vie est limitée à quelques décennies, dans l'attente d'une filière de gestion à long terme. Les déchets de très faible activité, dont le CEA génère un volume important dans le cadre notamment du démantèlement de ses anciennes installations, sont entreposés sur site puis évacués vers le Centre de stockage TFA de Morvilliers. Les déchets liquides sont traités, solidifiés et conditionnés en fûts. Les colis ainsi constitués sont, selon leur activité, soit stockés au Centre de stockage de l'Aube de l'ANDRA, 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 de traitement ou qui ne disposent pas de filière d'élimination opérationnelle. Les combustibles nucléaires sans emploi des installations civiles du CEA sont entreposés soit à sec (en puits), soit en piscine, dans l'attente d'un exutoire définitif (retraitement ou stockage).

Les deux principaux enjeux pour le CEA en matière de gestion des déchets radioactifs sont :
– la mise en œuvre de nouvelles installations de traitement dans des délais compatibles avec les engagements pris quant à l'arrêt des activités d'installations anciennes dont la sûreté ne répond plus aux exigences actuelles ;
– la conduite des projets visant au désentreposage de certains déchets anciens.

1. Volumes de déchets engagés : estimation des volumes de déchets qui seront produits par l'ensemble des installations actuelles jusqu'à leur fin de vie.



Hall d'entreposage de l'INB 72 (Saclay)

Comme les années précédentes, l'ASN constate une difficulté persistante pour le CEA à maîtriser ces deux enjeux.

Pour l'année 2010, 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 (voir chapitre 14). L'ASN constate par exemple que des actions ont été entreprises sur l'année 2010 pour la reprise des déchets de l'INB 56 à Cadarache mais constate malgré tout que les retards dans ces opérations s'accumulent en raison d'aléas techniques.

L'ASN souligne également les difficultés rencontrées par le CEA dans la mise en œuvre des nouveaux projets d'installation ou de remise à niveau des installations existantes dédiées à la gestion des déchets radioactifs. Ainsi, la mise en service de l'installation STELLA, qui connaît déjà un certain retard, ne sera réalisée que par étape en raison de difficultés liées à la production des colis de déchets ; la demande d'autorisation de création de l'installation DIADEM dédiée à la réception des déchets irradiants ou alpha et de démantèlement a été différée par le CEA. La mise en service de cette installation est désormais reportée au plus tôt à mi-2016. L'ASN constate également des retards dans la mise en service de l'installation AGATE sur le centre de Cadarache.

L'ASN est par ailleurs préoccupée par le devenir de la station de traitement d'effluents et déchets de Cadarache (INB 37). Le CEA envisage en effet de poursuivre l'exploitation de la STED de l'INB 37 en mettant en œuvre un programme d'améliorations relatives à la sûreté (travaux de mise en conformité notamment vis-à-vis du risque séisme, assainissement et démantèlement des parties non utiles à la production). Une partie des installations de la STED ainsi que la STEL seront démantelées. Compte tenu du rôle central de l'INB 37 dans la stratégie de gestion des déchets radioactifs du CEA, les propositions de renforcement de la sûreté de l'installation feront l'objet d'une attention toute particulière de l'ASN ainsi que d'un examen par le Groupe permanent d'experts en 2012.

Par ailleurs, le CEA a informé l'ASN qu'un retard était prévisible pour le désentreposage des fûts plutonifères de l'installation PEGASE en raison de difficultés liées à la fabrication des emballages de reconditionnement de ces déchets.

Compte tenu des évolutions dans la stratégie de gestion des déchets du CEA, à la fois en termes d'organisation et de projets d'installations nouvelles ou de rénovation d'installations existantes, l'ASN avait émis le souhait de réexaminer l'ensemble des activités du CEA liées à la gestion des déchets de ses INB et INBS, des combustibles usés et des sources scellées usagées. Le CEA a ainsi transmis en mars 2010 sa stratégie de gestion des déchets solides, des effluents liquides et des combustibles usés du CEA civil. L'ASN prendra position, à l'horizon du 1er trimestre 2012, et en lien avec l'Autorité de sûreté nucléaire de Défense (ASND), sur la gestion des déchets et des combustibles usés du CEA après examen du dossier par les groupes d'experts concernés, en particulier au regard des orientations prises sur les installations clés dans la gestion de ces déchets.

Les entreposages de déchets du CEA

Les stations de traitement de déchets des sites CEA de Saclay (INB 72), Fontenay-aux-Roses (INB 73) et Grenoble (INB 79) (voir chapitres 14 et 15) assurent également l'entreposage d'éléments combustibles ou de déchets de haute activité en puits et/ou en massifs. Les déchets sont conditionnés en conteneurs et entreposés dans des puits de décroissance radioactive. Pour les INB 73 et 79, le CEA s'est engagé dans un programme de reprise de ces déchets dans le cadre de la dénucléarisation des sites de Grenoble et Fontenay-aux-Roses. Pour l'INB 72, des combustibles sont entreposés dans des massifs bétonnés. La reprise de ces combustibles est en cours d'étude pour un reconditionnement dans l'installation STAR à Cadarache en vue d'un entreposage dans l'installation CASCAD à Cadarache.

Le Parc d'entreposage de déchets radioactifs (INB 56), situé à Cadarache, a pour principale mission d'assurer l'entreposage de déchets solides radioactifs (déchets MA-VL) provenant du fonctionnement ou du démantèlement d'installations du CEA qui ne peuvent faire l'objet d'un stockage au CSA. Les déchets y sont entreposés en fosses, dans des hangars ou, pour le cas des déchets TFA, sur une aire dédiée. L'exploitation de l'installation CEDRA (Conditionnement et entreposage de déchets radioactifs) dont la création sur le site de Cadarache a été autorisée en 2004 par décret[2], rend possible le désentreposage des fosses récentes de l'INB 56 et des hangars, d'une part, et la reprise des déchets entreposés dans les fosses anciennes d'autre part.

Le 20 avril 2006, les ministres chargés de l'industrie et de l'environnement ont autorisé le démarrage de la tranche 1 de CEDRA.

D'autre part, le CEA dispose à Cadarache des installations PEGASE et CASCAD qui constituent l'INB 22.

PEGASE est une installation d'entreposage principalement sous eau ou à sec d'éléments combustibles irradiés ainsi que de substances et matériels radioactifs. Des fûts de sous-produits

2. Décret n° 2004-1043 du 4 octobre 2004 autorisant le CEA à créer une installation nucléaire de base dénommée CEDRA sur la commune de Saint-Paul-lez-Durance

plutonifères sont entreposés dans des locaux de PEGASE dans l'attente de reprise pour traitement.

Compte tenu de l'ampleur des travaux nécessaires à la mise en conformité permettant la poursuite de l'exploitation de cette installation, le CEA a proposé en décembre 2004 un arrêt définitif de l'installation qui devait intervenir en 2010.

Le désentreposage a débuté en janvier 2006 par l'envoi de combustibles de type OSIRIS Oxydes vers l'entreposage CARES (INBS). Le désentreposage des éléments OSIRIS Siliciures vers La Hague a ensuite été engagé. L'ensemble des combustibles OSIRIS a désormais été évacué. Les combustibles restants font actuellement l'objet de demandes auprès de l'ASN afin de les reconditionner puis de les évacuer, notamment vers CASCAD.

L'année 2006 a vu également la mise en place d'un projet relatif à la reprise des fûts plutonifères en vue de leur entreposage dans CEDRA. Le 28 janvier 2008, le CEA a procédé à une déclaration auprès de l'ASN pour l'implantation des équipements de reprise. Ce projet dont les opérations ont débuté en 2009 devrait permettre au CEA de finaliser l'évacuation des fûts plutonifères de l'installation PEGASE.

L'installation CASCAD est dédiée à l'entreposage à sec de combustibles irradiés. Les combustibles sont disposés en conteneurs avant d'être entreposés en puits étanches, situés dans une structure béton et refroidis par circulation d'air en convection naturelle. En 2008, le CEA a lancé une procédure de réexamen de sûreté de l'installation CASCAD. Ce dossier a fait l'objet d'un examen par l'IRSN. À l'issue de cette instruction technique, l'ASN a pris position fin 2009 sur la poursuite du fonctionnement de l'installation sous réserve de la prise en compte de dispositions notamment pour l'acceptation sur l'installation de certains types de combustibles.

En novembre 2007, le CEA a transmis à l'ASN un dossier d'options de sûreté concernant un nouveau projet d'entreposage de déchets irradiants à Marcoule, DIADEM. 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 informé l'ASN d'un retard dans le dépôt du dossier de demande d'autorisation de DIADEM, lequel devrait intervenir fin 2011.

La reprise des déchets anciens du CEA

Une partie du Parc d'entreposage de Cadarache est constitué de cinq tranchées remplies, entre 1969 et 1974, avec différents déchets solides de faible et de moyenne activités, puis recouvertes de terre. L'installation était alors une installation expérimentale de stockage de déchets.

Le CEA reprendra début 2011 les travaux visant à récupérer les déchets contenus dans la tranchée T2, après une interruption due à des incertitudes sur la stabilité des fondations et des parois des talus. Pour protéger les intervenants en tranchée, le CEA va procéder à la pose d'un géotextile contre d'éventuelles chutes de blocs ou d'éboulements localisés.

La fin de l'extraction des déchets historiques de la tranche 2 est décalée à la fin de l'année 2011.



Hall d'entreposage de l'atelier de vitrification R7, sur le site de l'usine de traitement des combustibles usés de La Hague

Pour les autres tranchées, la démarche du CEA est de réduire l'intervention humaine en tranchées et de privilégier un atelier de conditionnement fixe et unique pour les quatre tranchées. L'ASN constate toutefois que l'objectif initialement visé par le CEA de fin des travaux en 2013 ne pourra vraisemblablement pas être tenu, la reprise des tranchées T1, T3, T4 et T5 étant prévue à l'issue des travaux réalisés sur T2 afin de bénéficier du retour d'expérience des opérations réalisées sur cette dernière.

L'INB 56 entrepose également, dans des fosses anciennes, des déchets moyennement irradiants dans des conditions qui ne satisfont plus aux exigences actuelles de sûreté. L'ASN a donné en avril 2009 son accord à la mise en œuvre des opérations de reprise des déchets des fosses dites F5 et F6 sous réserve de la prise en compte d'un certain nombre de demandes.

La reprise des déchets présents dans les fosses plus anciennes, dont certains contiennent des radionucléides alpha présente une certaine complexité technique. L'ASN sera particulièrement vigilante à la qualité des dispositions techniques qui seront mises en œuvre dans le cadre du chantier destiné à récupérer les déchets des fosses F1, F2 et F4 pour lequel il apparait d'ores et déjà que de des moyens techniques importants seront à mettre en œuvre.

2|1|2 La gestion des déchets d'AREVA NC

Description des déchets produits par AREVA

L'usine de traitement des combustibles irradiés de l'établissement de La Hague produit l'essentiel des déchets radioactifs d'AREVA.

Les déchets produits à La Hague comprennent, d'une part, les déchets issus du traitement du combustible usé des exploitants de centrales nucléaires et, d'autre part, les déchets liés au fonctionnement des installations. La majorité de ces déchets reste la propriété des exploitants des centrales nucléaires (français comme EDF ou étrangers) qui font procéder au traitement de leurs combustibles usés. La question de la reprise des déchets anciens entreposés à La Hague est traitée au chapitre 13.

Les déchets issus des combustibles comprennent :

– Les produits de fission et les actinides mineurs (haute activité)
Les solutions de produits de fission et d'actinides mineurs issues du traitement des combustibles usés sont incinérées puis vitrifiées dans les ateliers R7 et T7. Le déchet vitrifié est coulé dans des conteneurs en acier inoxydable. Après solidification du verre, les conteneurs sont transférés dans une installation d'entreposage en attendant la mise en œuvre d'une solution de gestion à long terme ou jusqu'à leur expédition aux clients étrangers d'AREVA.

– Les déchets de structure (moyenne activité à vie longue)
Il s'agit essentiellement des gaines métalliques des combustibles (appelées « coques ») et des structures métalliques telles que les embouts des assemblages de combustible. Le procédé de conditionnement consiste en un compactage de ces déchets et une mise en conteneur inoxydable dans l'atelier ACC. Le colis final peut également contenir des déchets technologiques métalliques. Les colis sont entreposés sur le site ou expédiés aux clients étrangers d'AREVA.

Les déchets liés au fonctionnement des installations comprennent :

– Les déchets issus du traitement des effluents radioactifs
Le site de La Hague dispose de deux stations de traitement d'effluents radioactifs (l'une ancienne, STE2, et l'autre plus récente, STE3). Les effluents y ont été traités par coprécipitation chimique. Les boues produites dans STE3 sont évaporées et enrobées dans du bitume, l'enrobé final étant alors coulé dans des fûts en acier inoxydable dans cet atelier. Ces fûts sont entreposés sur le site. En septembre 2008, à la suite de réunion du Groupe permanent d'experts relative au réexamen de sûreté de l'INB 118, l'ASN a interdit, par décision, le bitumage des boues de STE2 et a demandé à AREVA de poursuivre sa démarche de recherche d'un procédé alternatif au bitumage pour la reprise des boues. 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 recherches du CEA. Après des études techniques, AREVA a retenu le colis type dit C5 comme solution alternative au procédé de bitumage. Ce colis doit permettre de répondre aux exigences de la loi du 28 juin 2006 précitée imposant de reprendre, avant 2030, les anciens déchets MAVL. Il devrait par ailleurs permettre de réduire le volume final des déchets produits par rapport au procédé de bitumage. Ce colis est constitué de pastilles compactées, placées dans un conteneur rempli par un matériau inerte constitué par du sable. La mise en fabrication de ce colis est subordonnée à l'accord de l'ASN. Dans un premier temps, l'ASN se prononcera sur l'absence ou non de caractère rédhibitoire vis-à-vis de la sûreté du colis C5 en vue de son entreposage et de son stockage. Cet avis constituera un préalable au lancement des études de détails pour les aménagements du procédé alternatif au bitumage.

– Les déchets issus des effluents organiques
L'établissement de La Hague dispose d'une installation pour l'entreposage d'effluents organiques (MDSA). Les effluents qui y sont entreposés sont ensuite traités selon un procédé de minéralisation par pyrolyse dans l'atelier MDSB. Cette installation produit des colis cimentés répondant aux critères du Centre de stockage de l'Aube. En 2007, à la suite du constat par l'ANDRA d'un défaut de qualité sur les colis, la production a été suspendue. L'expertise conduite par AREVA a montré qu'une modification apportée au procédé est à l'origine des anomalies constatées. Des modifications ont été apportées pour permettre une reprise de la production. Durant l'arrêt de production, les effluents ont été entreposés dans des cuves prévues à cet effet, leur capacité et les conditions de sûreté ayant été jugées suffisantes par l'ASN. L'ASN a rappelé à l'exploitant la nécessité de réaliser des études d'impact afin d'apprécier la portée des modifications sur la qualité des colis de déchets.

– Les résines échangeuses d'ions
L'eau des piscines de déchargement et d'entreposage des combustibles est continuellement purifiée au moyen de résines échangeuses d'ions. Une fois usées, ces résines constituent des déchets qui sont traités selon un procédé de cimentation.

– Les déchets technologiques qui relèvent de l'ACC (coques et embouts)
Le 27 novembre 2001, l'ASN a autorisé la production de colis CSD-C. Cette autorisation était assortie d'une restriction relative à l'interdiction d'introduire dans le fût primaire des déchets technologiques organiques et des débris de fond de dissolveur. Fin 2007, AREVA a transmis un dossier de sûreté afin de lever la restriction relative à l'introduction de déchets technologiques organiques. L'analyse des éléments transmis n'a pas permis la levée de cette restriction. AREVA a transmis à l'ASN, une nouvelle demande d'autorisation relative à l'introduction des débris de fonds de dissolveur dans les colis CSD-C accompagnée de son dossier justificatif. L'ASN devrait prendre position sur ce dossier dans le premier semestre 2011.

– Les autres déchets technologiques
Les déchets technologiques sont triés, compactés puis enrobés ou immobilisés dans du ciment dans l'atelier AD2. Lorsqu'ils respectent les spécifications techniques de l'ANDRA pour le stockage en surface, les colis sont envoyés au Centre de stockage de l'Aube. Dans l'hypothèse inverse, ils sont entreposés sur le site. En ce qui concerne les déchets entreposés dans le bâtiment 119 ainsi que les déchets provenant de l'usine de MÉLOX, AREVA NC propose la réalisation d'un procédé de compactage et la création d'une installation en sus de celle existante. Cette stratégie comporte également l'utilisation d'alvéoles d'entreposage de STE3 pour ce type de fûts en attendant la mise en place de la nouvelle installation. AREVA a transmis au début de l'année 2009 un projet de spécification du colis S5 visant à conditionner sous forme compactée des déchets technologiques provenant principalement des usines de La Hague et MÉLOX. Dans sa décision n° 2010-DC-0176 du 23 février 2010, l'ASN considère que le projet de colis S5 n'apporte pas les garanties suffisantes pour un entreposage de longue durée et pour un stockage en formation géologique profonde. L'ASN demande qu'AREVA réalise des études qui devront permettre d'obtenir une forme physico-chimique et une résistance à la lixiviation conformes aux exigences de sûreté des centres de stockage.

L'ASN a par ailleurs constaté des retards récurrents dans la reprise des déchets anciens de La Hague et le manque de vision

intégrée au niveau de l'établissement pour la hiérarchisation des projets de reprise de ces déchets au regard des enjeux de sûreté des entreposages. L'ASN a donc demandé fin 2010 à AREVA de définir et de lui présenter un calendrier consolidé et engageant de reprise de ces déchets intégrant à la fois le respect des exigences de sûreté des entreposages et la nécessité de reprendre les déchets MA-VL au plus tard fin 2030.

La technologie du creuset froid

AREVA, en partenariat avec le CEA, a achevé la mise au point de la technologie des fours à induction directe en creuset froid. Par rapport au procédé actuel d'élaboration des verres en creuset chaud, cette technique présente des avantages. Tout d'abord, le refroidissement du four de fusion permet la formation d'une fine couche de verre figé, qui protège le creuset et évite sa corrosion par le verre en fusion. Ensuite, le chauffage par induction directe autorise des températures d'élaboration beaucoup plus élevées, et donc la conception de nouvelles matrices.

C'est dans ce cadre qu'AREVA a transmis de nouvelles spécifications à l'ASN pour autorisation de mise en production.

AREVA a transmis à l'ASN la spécification 300 AQ 59 Rév. 0A qui s'applique aux colis vitrifiés dits CSD-U. Il s'agit de colis permettant le conditionnement des solutions de produits de fission issues du traitement sur le site de La Hague entre 1966 et 1985 des combustibles UNGG type UMo (alliage de molybdène) et de MoSnAl (alliage molybdène, étain et aluminium). Afin de minimiser le nombre de colis à produire, le CSD-U doit présenter une composition maximisant le taux d'incorporation du molybdène (Mo) et du phosphore qui sont deux éléments limitant pour la formulation du verre. La technologie du creuset froid permet cette optimisation. Compte tenu que les activités radiologiques de ces solutions sont faibles par rapport à celle des solutions de produits de fission conditionnées dans les verres produits suivant les spécifications 300 AQ 16 ou 300 AQ 60, elles ne devraient pas constituer un facteur dimensionnant pour le CSD-U. Les contraintes liées au colis sont de nature chimique. La décision de l'ASN quant à l'accord pour le déploiement industriel devrait être rendue dans le courant du premier semestre 2011.

La spécification 300 AQ 60 Rév. 00 s'applique aux colis dits CSD-V à teneur en actinides augmentée élaborés par l'intermédiaire de la technologie « pot de fusion » (creuset chaud). AREVA a obtenu l'accord de l'ASN pour produire ces colis en attente des résultats des études de caractérisation du comportement du verre. En juillet 2008, AREVA a fourni à l'ASN les informations complémentaires en vue de l'obtention de l'autorisation de poursuivre cette production, au-delà du 31 décembre 2008. L'ASN a accordé l'autorisation par décision du 16 décembre 2008. La fabrication de colis CSD-V par l'intermédiaire du procédé creuset froid fera l'objet d'une nouvelle demande d'autorisation qui sera transmise en 2011 à l'ASN.

La spécification 300 AQ 061 Rév. 0A s'applique aux colis CSD-B issus du conditionnement par vitrification des effluents de moyenne activité provenant principalement des opérations de rinçage effectuées dans le cadre de la mise à l'arrêt définitif de l'usine UP2 400. Les solutions à vitrifier sont caractérisées par de fortes teneurs en sodium. Ainsi, pour optimiser le nombre de colis à produire, le CSD-B doit présenter une composition maximisant le taux d'incorporation de sodium dans le verre. Pour la même raison que celle évoquée pour le colis CSD-U, la contrainte majeure est d'ordre chimique. AREVA a présenté une demande d'autorisation de production de ce colis à l'ASN afin de débuter les essais de production en actif. L'ASN a autorisé fin 2009 la production de ce colis.

Les déchets de l'installation COMURHEX à Malvési

Les déchets produits par l'installation sont entreposés sur le site de Malvési dans des anciens bassins de décantation nommés B1 et B2. Ces déchets contiennent essentiellement des radionucléides naturels. Néanmoins, quelques traces de radionucléides artificiels, issus du traitement de combustibles irradiés, pratiqué dans l'installation jusqu'en 1983, ont pu être mises en évidence dans ces bassins. Du fait de la présence de radionucléides artificiels dans les déchets, les entreposages relèvent du régime des INB.

Conformément à la décision du collège de l'ASN du 22 décembre 2009, la société COMURHEX a déposé un dossier de demande d'autorisation de création d'une INB fin 2010. Un dossier d'options de sûreté avait été déposé par l'exploitant le 1er mars 2010. Le périmètre de cette nouvelle INB, proposé à ce stade par l'exploitant, suit le pied des digues entourant les bassins B1 et B2. Dans son dossier, l'exploitant présente également les travaux qui seront réalisés en dehors du périmètre de l'INB et dont l'objectif est de limiter la dissémination de la radioactivité dans l'environnement ainsi que le projet de couverture des bassins B1 et B2. L'ASN a indiqué à l'exploitant par courrier du 13 septembre 2010 qu'elle n'avait pas d'objection à la poursuite des travaux mais que des compléments et justifications concernant la stabilité du massif, la maîtrise des écoulements souterrains, la couverture des bassins et la surveillance de l'INB devront être apportés lors du dépôt du dossier de demande d'autorisation de création.

Les bassins B1 et B2 sont d'ores et déjà soumis au contrôle de l'ASN. Deux inspections ont été réalisées en 2010, dont une sur le thème de la surveillance de l'environnement. L'organisation mise en place par l'exploitant a été jugée globalement efficace avec une démarche d'amélioration du plan de surveillance en cohérence avec l'évolution des connaissances.

2|1|3 La gestion des déchets d'EDF

Description des déchets produits par EDF

Les déchets produits par les centrales nucléaires d'EDF sont les déchets activés (dans les cœurs des réacteurs) et les déchets résultant de l'exploitation et de l'entretien des centrales. À cela s'ajoutent les déchets anciens et les déchets issus de la déconstruction des centrales en cours de démantèlement.

Il est à noter qu'EDF est également propriétaire de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue issus des combustibles usés, après traitement dans l'usine AREVA de La Hague, pour la part qui lui revient.

Les déchets activés

Ces déchets sont les grappes commandes et les grappes poisons utilisées pour le fonctionnement des réacteurs. Ce sont des



Avancement du chantier de construction de l'installation d'entreposage ICEDA à Bugey – Octobre 2010

déchets de moyenne activité à vie longue dont les quantités produites sont faibles.

Ils sont actuellement entreposés dans les piscines des centrales en attendant d'être entreposés dans la future installation centralisée ICEDA implantée sur le site du Bugey. Par décret n° 2010-402 du 23 avril 2010, EDF a été autorisée à créer l'installation ICEDA. Le projet de décret de création de l'installation avait reçu un avis favorable du collège de l'ASN fin septembre 2009. Cette installation aura pour fonction de traiter et d'entreposer les déchets activés provenant de l'exploitation des INB actuellement exploitées par EDF, du démantèlement des réacteurs de première génération, du démantèlement de la centrale de Creys-Malville. L'ASN a réalisé courant 2010 des inspections de chantier visant à s'assurer de la bonne réalisation de certaines opérations importantes relatives à la mise en œuvre du génie civil.

Les déchets d'exploitation et d'entretien

Il s'agit des résines échangeuses d'ions (traitement de l'eau), de filtres, de concentrats, d'évaporateurs, de boues, de déchets d'entretien (chiffons, feuilles et sacs vinyle, gants…). Certains déchets proviennent d'opérations de remplacement et de maintenance et peuvent être de grande dimension (couvercles de cuves, générateurs de vapeur, racks d'entreposage de combustibles…).

Une partie de déchets produits est traitée par l'usine CENTRACO à Marcoule (fusion de métaux ou incinération de liquides, résines ou autres incinérables), dans un but de réduction du volume de déchets ultimes.

Pour les autres types de déchets d'exploitation et d'entretien, divers modes de conditionnement existent. Il s'agit notamment :
– du compactage de déchets solides sur le Centre de stockage de l'Aube, suivi d'un conditionnement en fût métallique avec remplissage par un matériau à base de ciment ;
– de l'enrobage de résines par un polymère, à l'intérieur d'un conteneur en béton ;
– de l'enrobage de filtres par un matériau à base de ciment, à l'intérieur d'un conteneur en béton.

Ces déchets sont stockés sur le Centre de stockage de l'Aube et pour ceux qui sont particulièrement peu actifs, sur le Centre TFA de Morvilliers. Ils contiennent des émetteurs bêta et gamma et peu ou pas d'émetteurs alpha.

Les déchets anciens

Il s'agit des déchets de structure (chemises en graphite) des combustibles de l'ancienne filière de réacteurs, à savoir la filière UNGG (uranium naturel-graphite-gaz). Ce sont des déchets de faible activité à vie longue 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 déconstruction des centrales en cours de démantèlement

Ce sont essentiellement des déchets de très faible activité (déchets métalliques ou gravats) mais également des déchets de graphite (les empilements encore présents dans les réacteurs UNGG).

La stratégie de gestion des déchets d'EDF

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 qualité des déchets produits. Ce sujet avait été examiné par les Groupes permanents d'experts pour les réacteurs, pour les usines et pour les déchets fin 2001 et début 2002.

L'ASN a, par ailleurs, demandé une actualisation du dossier « cohérence du cycle ». Le dossier révisé a été transmis par EDF à l'ASN fin 2008. Ce dossier a été examiné le 30 juin 2010 par les Groupes permanents d'experts pour les laboratoires et usines et pour les déchets sur la base d'un rapport présenté par l'IRSN. À l'issue de cet examen, l'ASN renforce le suivi du cycle et de ses évolutions par le biais de notes d'actualisation biennales et requiert d'EDF la transmission d'un dossier « cycle » actualisé à l'horizon 2016.

Les silos de Saint-Laurent-des-Eaux

Les silos de Saint-Laurent-des-Eaux (INB 74) sont constitués de deux casemates en béton armé semi-enterrées, dont l'étanchéité est assurée par un cuvelage en acier.

De 1971 à 1994, des déchets ont été entreposés en vrac dans les silos, principalement des chemises de graphite contenant les éléments combustibles des réacteurs UNGG voisins, et des déchets technologiques.

Cette installation ne répondant pas aux critères actuels de sûreté, l'ASN avait demandé à EDF de désentreposer les silos avant 2010. La solution proposée par EDF prévoyait la disponibilité d'un exutoire définitif pour le stockage des déchets de graphite à partir de 2010 mais le retard pris dans la recherche d'un site d'accueil devrait reporter cette échéance au plus tôt à 2019. Pour répondre à la demande de l'ASN de définition d'une stratégie alternative dans l'attente de la disponibilité du stockage des déchets de graphite, EDF a proposé en juillet 2007 la mise en œuvre d'une barrière de confinement autour des silos. En

juillet 2008, l'ASN a donné un avis favorable au principe d'enceinte géotechnique proposé par EDF, sous réserve de la fourniture par EDF 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. EDF a transmis le 4 janvier 2010 à l'ASN un dossier de réexamen de sûreté de cette installation modifiée qui sera examiné dans le courant de l'année 2011. Cet examen inclura notamment la vérification des performances de l'enceinte géotechnique.

2|1|4 La gestion des déchets des autres exploitants

L'examen de la gestion des déchets des autres exploitants d'INB est réalisé par l'ASN au travers de leurs études déchets (voir point 1|3).

2|2 La gestion des déchets radioactifs dans les activités médicales, industrielles et de recherche

2|2|1 L'origine des déchets et des effluents radioactifs

De nombreux domaines de l'activité humaine mettent en œuvre des sources radioactives ; c'est notamment le cas des activités à visée diagnostique ou thérapeutique. Cette utilisation de radionucléides peut conduire à la production de déchets et d'effluents radioactifs.

Les sources scellées sont principalement utilisées en radiothérapie (appareils de télégammathérapie et curiethérapie) et dans le domaine de la mesure. Compte tenu de leurs caractéristiques (radioéléments ayant le plus souvent des périodes de plusieurs années et des activités élevées), ces sources doivent faire l'objet d'une reprise par leur fournisseur au terme de leur période d'utilisation ou par le fabricant en cas de défaillance du fournisseur. Ces sources scellées ne sont pas susceptibles de produire des effluents radioactifs en conditions normales d'emploi et d'entreposage.



Conteneurs de déchets solides en zone d'entreposage du service de médecine nucléaire – CHU de Nancy – Décembre 2010

L'utilisation des 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 (tubes, plaques multipuits, gants…), matériels médicaux ayant servi à l'administration (seringues, aiguilles, coton, compresses pouvant être souillées par des produits biologiques…), reliefs de repas consommés par des patients ayant reçu des doses diagnostiques ou thérapeutiques, etc. Les effluents liquides radioactifs proviennent également des préparations de sources (résidus radioactifs liquides, eaux de rinçage de matériels contaminés, produits scintillants utilisés pour le comptage de certains radioéléments…), ainsi que des patients qui éliminent par les voies naturelles la radioactivité qui leur a été administrée.

2|2|2 La gestion et l'élimination des déchets et des effluents radioactifs

Face au problème des déchets de soins contaminés par des radionucléides, apparu avec l'essor de la médecine nucléaire, les pouvoirs publics ont engagé un processus d'encadrement des activités et d'information des patients comme des médecins, sur les bonnes pratiques à observer pour gérer ces déchets. Ainsi une circulaire du ministère en charge de la santé (DGS/DHOS n° 2001/323 du 9 juillet 2001) est venue préciser les dispositions de l'arrêté du 30 novembre 1981 sur les conditions d'emploi des radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales.

Le 2 août 2008 a été publié l'arrêté du 23 juillet 2008 portant homologation par les ministres en charge de la santé et de l'environnement de la décision n° 2008-DC-0095 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 janvier 2008 fixant 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. Cette décision a été prise en application de l'article R-1333-12 du code de la santé publique. Elle reprend les principales dispositions de la circulaire du 9 juillet 2001 et prévoit des dispositions relatives à :

- l'élaboration et l'approbation des plans de gestion des effluents et des déchets ;
- la mise en place de zones à déchets contaminés ;
- les conditions d'entreposage des déchets ;
- les conditions de gestion des déchets et des effluents contaminés par des radioéléments d'une période de moins de 100 jours par décroissance et leurs rejets ;
- les conditions de gestion et d'élimination des déchets et des effluents contaminés par des radioéléments d'une période de plus de 100 jours ;
- les conditions de contrôle aux exutoires de l'installation ;
- les conditions imposant la mise en œuvre des portiques de détection de la radioactivité en sortie de site.

L'ASN a finalisé la rédaction d'un guide d'application de cette décision qui précise les bonnes pratiques dans la gestion des effluents et des déchets issus des activités nucléaires hors des INB. Ce guide a été publié sur le site Internet de l'ASN pour consultation auprès des parties prenantes début 2011.



Site sur lequel était implantée l'ancienne usine de traitement des Bois Noirs

2|3 La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle

Il existe une radioactivité naturelle dans l'environnement, due à la présence de radionucléides qui ont été produits ou le sont encore par divers processus physiques. En général, cette radioactivité n'induit pas de risque important. En France, l'exposition due à la radioactivité naturelle varie selon les régions, mais est de l'ordre de 2,5 millisieverts par an en moyenne.

2|3|1 Les déchets issus de l'exploitation des mines d'uranium

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 210 sites en France répartis sur 25 départements. Le traitement des minerais quant à lui a été effectué uniquement dans huit usines. La gestion retenue à l'heure actuelle est une gestion *in situ* compte tenu des grandes quantités des déchets produits et qui consiste à mettre en place des dispositions visant à diminuer le risque sur le long terme.

On peut distinguer deux catégories de produits issus de l'exploitation des mines d'uranium :
– 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 de fait à des déchets de procédé (au sens du code de l'environnement) ;
– les stériles miniers qui désignent les produits constitués par les sols et roches excavés pour accéder aux minéralisations d'intérêt. On distingue les stériles francs dont la teneur moyenne en uranium correspond à la teneur caractéristique du bruit de fond naturel ambiant d'une part, et d'autre part les stériles de sélectivité constitués par des roches minéralisées excavées lors de l'exploitation d'un gisement mais présentant des teneurs insuffisantes pour justifier un traitement sur le plan économique.

Parmi les résidus de traitement, deux cas peuvent être distingués selon leurs activités massiques :
– les minerais à faible teneur (de l'ordre de 300 à 600 ppm) avec une activité massique moyenne totale de 44 Bq/g (dont environ 4 Bq/g de radium 226). Les résidus correspondants, issus de la lixiviation statique (environ 20 Mt), sont stockés soit en verses, soit en mines à ciel ouvert, soit utilisés comme première couche de couverture des stockages de résidus de traitement dynamique ;
– les minerais à forte teneur moyenne (de l'ordre de 1 ‰ à 1 % dans les mines françaises) avec une activité massique moyenne totale de 312 Bq/g (dont environ 29 Bq/g de radium 226). Ces résidus, issus de la lixiviation dynamique (environ 30 Mt), sont stockés soit dans d'anciennes mines à ciel ouvert avec parfois une digue complémentaire, soit en bassins fermés par une digue de ceinture, soit derrière une digue barrant un talweg.

En France, les résidus de traitement représentent ainsi un tonnage de 50 millions de tonnes répartis sur 17 stockages, relevant du régime des installations classées pour la protection de l'environnement.

L'Inventaire national des sites miniers d'uranium est réalisé dans le cadre du programme MIMAUSA (Mémoire et impact des mines d'uranium : synthèse et archive), sous l'égide du ministère en charge de l'écologie. L'ASN participe au comité de pilotage de ce programme.

L'Inventaire est disponible à l'adresse Internet *www.irsn.fr*.

Cet Inventaire sera complété par un inventaire des stériles miniers à l'échéance de 2014.

La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 demandait à son article 4 un bilan à fin 2008 de l'impact à long terme des sites de stockage des résidus miniers d'uranium et la mise en œuvre si nécessaire d'un plan de surveillance radiologique renforcé de ces sites. L'ASN a validé en 2008, la méthodologie de modélisation retenue par AREVA pour évaluer l'impact à long terme des stockages de résidus avec un scénario d'évolution normale et quatre scénarios d'évolution altérée à savoir : perte de la couverture, réalisation d'un habitat au-dessus du stockage, construction d'une route, présence d'enfant jouant sur le remblai. Neuf sites miniers ont été modélisés dans l'étude remise par AREVA début 2009. L'ASN a rendu son avis au ministre le 25 août 2009 (cf. avis ASN n° 2009-AV-0075). L'ASN considère que l'étude rendue par AREVA relative à l'impact à long terme sur la santé et sur l'environnement des stockages de résidus miniers issus des anciennes installations d'extraction et de traitement de minerais d'uranium constitue un jalon déterminant dans la démarche de vérification de la sûreté de ces stockages. Elle estime toutefois que des analyses complémentaires sont nécessaires afin de rendre plus robuste la démonstration de la sûreté à long terme de ces stockages. Ce travail représente la première véritable application concrète de la démarche décrite par la circulaire du ministre en charge de l'environnement du 7 mai 1999 relative au réaménagement des stockages de résidus de traitement de minerai d'uranium. L'étude des neuf sites a permis d'obtenir une première évaluation chiffrée de l'impact à long terme des stockages de résidus miniers sur le territoire national et d'informer le public de ces résultats. D'après les résultats de cette étude, l'exposition ajoutée de la population en cas d'évolution normale des stockages reste inférieure à 1 millisievert/an en phase de surveillance active. L'exposition envisageable pour des hypothèses de dégradation importante des stockages reste inférieure à quelques dizaines de millisievert/an.

Le PNGMDR 2010-2012, précise les analyses complémentaires qu'AREVA devra conduire au cours des prochaines années, relatives à :
– des études de caractérisation de résidus miniers provenant d'autres stockages que ceux déjà étudiés ;
– l'évaluation géomécanique de la tenue des digues ceinturant les stockages de résidus minier en précisant les exigences nécessaires à la vérification de la sûreté à long terme des stockages ;
– l'exploitation des résultats des évaluations d'impact dosimétrique réalisées en 2008, notamment afin d'étudier la faisabilité et la pertinence d'un renforcement de la qualité des couvertures sur l'ensemble des sites de stockage de résidus miniers ;
– l'évaluation de l'impact dosimétrique à long terme des stériles miniers.

D'autre part, à la suite de ces études et conformément aux engagements pris, AREVA a engagé une réflexion sur le remplacement de la couverture par lame d'eau du site des Bois Noirs Limouzat par une couverture solide et a présenté son plan d'actions pour la surveillance des anciennes mines d'uranium.

Dans le prolongement de ces actions, le ministère en charge de l'écologie et l'ASN ont défini, par circulaire du 22 juillet 2009, un plan d'actions 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.

Fin 2009, AREVA a engagé l'action de consolidation de la connaissance des lieux de valorisation des stériles en vue de détecter d'éventuelles incompatibilités d'usage auxquelles il faudrait remédier.

AREVA a ainsi réalisé des campagnes de mesures héliportées autour des anciens sites miniers français.

Une première étape de survol a eu lieu dans le Limousin entre novembre 2009 et fin avril 2010. La deuxième étape de survol dans les autres régions a débuté en mai 2010 et s'est achevée fin 2010. Les zones concernées sont les départements de Saône-et-Loire, de l'Allier, du Puy-de-Dôme, de Lozère, de la Loire, de la Nièvre, du Morbihan et de la Vendée.

Les données devront ensuite être traitées statistiquement pour identifier des zones géographiques nécessitant une vérification au sol. Les premières cartes sur le Limousin ont été obtenues fin septembre 2010. Les résultats pour le Limousin sont en cours d'exploitation et d'interprétation.

La phase de reconnaissance et de vérification au sol s'échelonnera jusqu'en 2013.

Le recensement des stériles ne pourra être connu qu'après l'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 d'urgence qui pourrait être mise en évidence.

Le rapport final du Groupe d'expertise pluraliste sur les sites miniers d'uranium du Limousin (GEP Limousin) a été remis au ministre en charge de l'écologie et au président de l'ASN le 15 septembre 2010 et une conférence de presse conjointe entre le ministère et l'ASN s'est tenue le 17 septembre 2010. La démarche du GEP Limousin est partie d'une analyse détaillée de certains sites du Limousin pour développer une vision plus large de la situation des anciens sites miniers d'uranium en France. Le GEP Limousin a pris connaissance des difficultés issues de la gestion historique de ce dossier et des progrès importants accomplis ces dernières années pour leur apporter des réponses, au niveau du Limousin comme au niveau national. Il considère que ces progrès doivent être poursuivis et généralisés pour construire, à l'horizon d'une dizaine d'années, une perspective claire de gestion durable de ces sites. La stratégie à mettre en place pour y parvenir devra intégrer les différentes dimensions (technique, institutionnelle, sociétale) de la problématique et s'accompagner d'un effort de suivi des actions. Cette stratégie devra être partagée avec les acteurs locaux et intégrer les spécificités territoriales.

Le président de l'ASN et le ministre de l'Écologie se sont engagés auprès du GEP à examiner les modalités de mise en œuvre de ces recommandations et à en assurer un suivi, dans le cadre du groupe de travail sur le PNGMDR.

2|3|2 Les déchets issus d'autres activités

Certaines activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides mais non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives peuvent conduire à augmenter l'activité massique des radionucléides présents. On parle alors de radioactivité naturelle renforcée. La plupart de ces activités sont (ou étaient) réglementées au titre des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (du titre Ier du livre V du code de l'environnement).

Les déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée 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. La circulaire de la DPPR du 25 juillet 2006 portant sur l'acceptation de déchets à radioactivité naturelle renforcée ou concentrée dans les centres de stockage de déchets vient préciser les conditions d'acceptation de ces déchets dans de telles installations. Cette circulaire est accompagnée d'un guide méthodologique rédigé par l'IRSN sous le contrôle d'un comité de pilotage constitué d'industriels, d'exploitants de centres de stockage, d'associations de protection de l'environnement, d'experts et de l'administration. Cette circulaire précise que les déchets à radioactivité naturelle renforcée ne doivent pas constituer une part prépondérante des déchets reçus par le centre de stockage ;
– 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 attente d'une filière d'élimination et notamment de la mise en service d'un centre de stockage des déchets de faible activité à vie longue. L'ANDRA procède actuellement à une recherche de site pour implanter ce centre de stockage.

L'ASN a confié en 2004 à l'association Robin des Bois le soin de mener une étude sur les effets de la radioactivité naturelle renforcée par des activités humaines et les sites pollués de ce fait en France. Cette étude couvre la filière industrielle des phosphates, de la monazite, des terres rares, de l'ilménite, du zirconium

(domaine des réfractaires, des abrasifs, du sablage, des céramiques, des fonderies), des métaux ferreux et non-ferreux, des eaux minérales et eaux de sources, des eaux potables, des thermes, des forages, de la géothermie, du pétrole et du gaz, du charbon (cendres de combustion), du bois (cendres de combustion), de la papeterie.

Cette étude, très complète, a permis d'affiner l'identification des sources potentielles d'exposition à des rayonnements ionisants des travailleurs et du public et a été transmise aux administrations locales, régionales et nationales. L'ASN a poursuivi en 2008 sa collaboration avec l'association Robin de Bois, en lui confiant une nouvelle étude sur les dépôts historiques de déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée et plus particulièrement les dépôts de phosphogypses et de cendres de charbon.

Dans le cadre du PNGMDR, l'ASN a transmis en juillet 2009 aux ministres de l'Environnement et de la Santé son rapport sur les solutions de gestion des déchets à radioactivité naturelle renforcée. Les conclusions de ce rapport ne remettent pas en cause les solutions de gestion existantes. Néanmoins, l'ASN émet des préconisations pour améliorer les filières de gestion de ces déchets. Ces recommandations visent en majorité des IPCE. Sur ces sujets, l'ASN collabore avec les services compétents de l'inspection des installations classées, notamment pour la mise en œuvre de ces recommandations.

2|4 La gestion des contaminations incidentelles

L'obligation de mise en place systématique de moyens de détection de la radioactivité au niveau des centres de stockage ou de recyclage des déchets « conventionnels » autorisés par arrêtés préfectoraux permet de détecter la présence d'éléments radioactifs dans les déchets.

Le premier retour d'expérience des incidents survenus depuis 2003 a conduit l'ASN à rédiger en 2003 un guide destiné à être diffusé très rapidement à tout responsable d'établissement dans lequel la présence d'éléments radioactifs est mise en évidence. Ces situations doivent donner lieu à déclaration auprès de l'autorité compétente.

Par ailleurs, l'ASN a étendu au domaine du nucléaire de proximité les principes de déclaration aux pouvoirs publics des événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement déjà applicables dans le domaine des INB et du transport de matières radioactives. L'ASN a ainsi défini un certain nombre de critères qui doivent conduire à la déclaration d'événements significatifs dans le domaine de la radioprotection ainsi qu'un formulaire de déclaration associé. En particulier, des anomalies dans la gestion des déchets doivent conduire à déclarer des événements significatifs.

COMPRENDRE

Les sites de stockage de résidus miniers

Les sites de stockage de résidus miniers ont été installés à proximité des installations de traitement de minerai d'uranium dans d'anciennes mines à ciel ouvert (M.C.O.) ou dans des bassins fermés par une digue de ceinture ou encore derrière une digue barrant un talweg. Ces stockages couvrant une superficie de une à quelques dizaines d'hectares renferment quelques milliers à plusieurs millions de tonnes de résidus.

Avec la fermeture progressive des exploitations minières, le réaménagement de ces sites a consisté en la mise en place d'une couverture solide sur les résidus pour assurer une barrière de protection géomécanique et radiologique permettant de limiter les risques d'intrusion, d'érosion, de dispersion des produits stockés et ainsi que ceux liés à l'exposition externe et interne (radon) des populations alentour. 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.

3 LA GESTION À LONG TERME DES DÉCHETS RADIOACTIFS

3|1 La gestion à long terme des déchets de très faible activité

La démarche de rationalisation de la gestion des déchets TFA, engagée par l'ASN en 1994, a montré la nécessité de créer un site de stockage pour ce type de déchets. À la demande des exploitants nucléaires, des études techniques ont été menées par l'ANDRA et par SITA FD à partir de 1996 en vue de créer un stockage destiné aux déchets de très faible radioactivité. Le site de Morvilliers, non loin du Centre de stockage de l'Aube, a été choisi. Cette installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), autorisée par arrêté préfectoral en date du 26 juin 2003, offre une capacité de stockage de 650 000 m^3 et est opérationnelle depuis août 2003.

Après deux ans d'exploitation, l'ANDRA a sollicité auprès du préfet de l'Aube l'autorisation de modifier les conditions d'exploitation. Il s'agissait de modifications concernant l'architecture des alvéoles de stockage (agrandissement des surfaces d'alvéoles d'une surface unitaire de 10 000 m^2 en face à face transformée en une seule de 24 000 m^2), la pente de la couverture et la règle de pompage des lixiviats. Cette autorisation, accordée par arrêté préfectoral complémentaire du 21 juillet 2006, permet à l'ANDRA la prise en compte du retour d'expérience des conditions réelles d'exploitation du centre de stockage.

3|2 La gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

La plupart des déchets de période radioactive courte (inférieure à 30 ans) et faiblement ou moyennement actifs fait l'objet d'un stockage définitif dans les centres de surface gérés par l'ANDRA. Le principe de ces centres consiste à maintenir les déchets à l'abri des agressions, notamment de la circulation d'eau, pendant une phase dite de surveillance, fixée conventionnellement à 300 ans, jusqu'à ce que leur radioactivité ait suffisamment décru pour être négligeable. Deux centres de cette nature existent en France.

3|2|1 Le Centre de stockage de la Manche

Le Centre de stockage de déchets radioactifs de la Manche (CSM) couvre une superficie d'environ 15 ha à l'extrémité de la péninsule de La Hague. Mis en service en 1969, il est le premier centre de stockage de déchets radioactifs exploité en France. La gestion du CSM d'abord placé sous la responsabilité du CEA a été confiée à l'ANDRA le 24 mars 1995. L'exploitation du CSM a cessé en juillet 1994. Le centre est entré en phase de surveillance en janvier 2003 (décret n° 2003-30 du 10 janvier 2003 autorisant l'ANDRA à modifier, pour passage en phase de surveillance, le Centre de stockage de déchets radioactifs de la Manche - INB 66, situé sur le territoire de la commune de Digulville-Manche).

Des désordres ponctuels au niveau des talus de la couverture du stockage ont été relevés il y a quelques années et ont nécessité des travaux de confortement limités. En janvier 2009, l'ANDRA a transmis un dossier sur l'intérêt de mettre en place une nouvelle couverture en vue d'assurer, de façon passive, la sûreté à long terme du stockage. L'ANDRA a également remis à cette occasion le rapport définitif de sûreté ainsi que le plan de surveillance de l'installation.



Vue aérienne du Centre de stockage de la Manche

Conformément aux préconisations de la Commission d'évaluation de la situation du Centre de stockage de la Manche, dite commission Turpin, l'ANDRA a réalisé en mars 2008, une version intermédiaire de la « mémoire de synthèse » destinée à conserver, pour les générations futures les informations essentielles du CSM.

Ces dossiers ont été présentés au Groupe permanent d'experts pour les déchets en décembre 2009. Début 2010, l'ASN a pris position sur les actions complémentaires à mettre en œuvre par l'ANDRA pour la mise en place progressive de la nouvelle couverture, mais aussi pour renforcer la surveillance environnementale de ce centre et consolider le travail sur la mémoire des informations relatives au centre de stockage.

L'ASN a ainsi demandé que l'effort de surveillance soit maintenu et la compréhension du comportement à long terme du stockage approfondi. Un bilan d'étape des aménagements de la couverture du centre de stockage devra être présenté à l'ASN d'ici 5 ans. Par ailleurs, des exercices visant à tester le dispositif de maintien de la mémoire du site seront organisés par l'ANDRA.

3|2|2 Le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte

En 1992, le Centre de stockage de faible et moyenne activité (CSFMA) a pris le relais du Centre de stockage de la Manche, en bénéficiant de son retour d'expérience. Autorisée en 1989[3], cette installation, implantée à Soulaines-Dhuys (Aube) offre une capacité de stockage de 1 000 000 m³ de déchets répartis sur 400 ouvrages de stockage. Les opérations réalisées incluent le conditionnement des déchets envoyés par les producteurs, soit par injection de mortier dans les caissons métalliques de 5 ou 10 m³ soit par compactage des fûts de 200 litres.

Le confinement des déchets repose sur un système de trois barrières successives : le colis, la couverture des ouvrages de stockage et les sols sur lesquels le stockage est implanté. De fait, les activités du centre sont génératrices d'une très faible quantité d'effluents radioactifs. Ces rejets 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 Centre de stockage de l'Aube (INB 149).

L'ASN a émis en 2006 un avis favorable à l'extension des activités de stockage dans la zone non encore exploitée et a demandé la réalisation d'études de sûreté complémentaires sur les risques d'explosion et d'incendie, et l'estimation et le suivi des impacts des radionucléides à vie longue (c'est-à-dire de période supérieure à 30 ans) et des toxiques chimiques. Au mois d'août 2008, l'ANDRA a transmis à l'ASN les réponses aux recommandations formulées par le Groupe permanent et aux demandes de l'ASN. Les règles générales d'exploitation ont été révisées en 2009 pour tenir compte des modifications introduites à la suite de la révision du rapport de sûreté et ont été approuvées en mars 2010 par l'ASN après avis de l'IRSN.

3. Décret du 4 septembre 1989 autorisant le Commissariat à l'énergie atomique (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) à créer, sur le territoire des communes de Soulaines-Dhuys et de la Ville-aux-bois (Aube), une installation de stockage de déchets radioactifs.

L'ANDRA a engagé en 2009, après accord de l'ASN portant sur des modifications de conception, la construction d'une nouvelle tranche d'ouvrages (tranche 8) constituée de sept lignes d'ouvrages. L'extension de la zone de stockage a nécessité l'adaptation de la surveillance radiologique, physico-chimique et piézométrique de la nappe des sables de l'Aptien. La situation à fin 2010 en termes d'exploitation est la suivante : 120 ouvrages ont été construits, dont :
– 104 ouvrages sont complètement remplis de colis,
– 6 ouvrages sont en cours d'exploitation,
– 110 ouvrages sont en attente d'exploitation.

Par ailleurs, 33 ouvrages sont en cours de construction en tranche 8. En 2010, un diagnostic sanitaire autour du centre de stockage a été réalisé par l'Institut de veille sanitaire (InVS) à la demande du collectif associatif « les citoyens du coin » ainsi que d'élus locaux. Les résultats de cette étude ont été communiqués à la CLI de Soulaines fin octobre 2010. Au vu des résultats qui n'ont pas mis en évidence de lien entre le centre de stockage et d'éventuels effets sur la santé, il a été décidé de ne pas approfondir ce diagnostic. En revanche, pour répondre aux préoccupations de la population, la tendance d'évolution des cas de cancers, en particulier ceux du poumon continuera à être suivie.

3|2|3 Les règles d'acceptation des colis

En mai 1995, l'ASN a défini les exigences relatives à l'agrément des colis de déchets radioactifs destinés au centre de stockage de surface (RFS III.2.e). Cette règle fondamentale définit les rôles des producteurs et de l'ANDRA, les principales caractéristiques que les colis doivent respecter et les modalités d'agrément des colis par l'ANDRA.

À ce titre, l'ANDRA établit des spécifications générales et spécifiques propres à chaque type de colis (caractéristiques dimensionnelles, physiques, chimiques, radioactives…). De son côté, le producteur justifie par des essais techniques et par des procédures organisationnelles, les dispositions mises en œuvre pour respecter ces spécifications. Ce système fait l'objet d'évaluation initiale, puis périodique par le producteur, l'ANDRA et l'ASN et peut conduire à des suspensions et suppressions d'agrément. Un bilan de la qualité des colis reçus sur le CSFMA est envoyé chaque année à l'ASN ainsi qu'une information systématique des mesures prises par l'ANDRA lorsque la qualité des colis ne permet pas leur prise en charge.

Dans le cadre de l'instruction, en 2006, par le Groupe permanent d'experts pour les déchets de la réévaluation de la sûreté du CSA, l'ANDRA s'est engagée auprès de l'ASN à réviser les spécifications d'acceptation des colis. Ce travail de refonte initialement prévu pour 2010 devrait aboutir en 2011.

L'ASN est particulièrement attentive à la stratégie mise en œuvre par l'ANDRA pour contrôler la qualité des colis acceptés dans ses centres de stockage. Outre le contrôle qualité classique, l'ASN a également rappelé la nécessité que l'ANDRA continue à réaliser des « super-contrôles » (destruction de colis pour vérifier leur contenu) ce qui nécessite qu'elle dispose des installations adaptées pour réaliser ce type de contrôles.

3|3 La gestion à long terme des déchets de faible activité à vie longue

Issus principalement de l'industrie du radium et de ses dérivés, active dans la première moitié du XXe siècle, ou de certaines industries chimiques, les déchets radifères présentent souvent une activité relativement faible mais ont une durée de vie très longue. En outre, les éléments radioactifs qu'ils contiennent produisent, en se désintégrant, du radon, un gaz radioactif naturel dont il est nécessaire d'éviter l'accumulation. Les entreposages actuels pour ce type de déchets sont jugés comme peu satisfaisants.

Le fonctionnement passé des centrales de la filière uranium naturel-graphite-gaz (réacteurs d'EDF à Chinon, au Bugey, à Saint-Laurent-des-Eaux, et réacteurs G1, G2, G3 du CEA à Marcoule), puis leur démantèlement actuel, sont par ailleurs à l'origine de déchets contenant du graphite et des quantités significatives de radioéléments à vie longue. Ces déchets sont principalement constitués d'empilements et de chemises de graphite, activés par l'irradiation neutronique.

En juin 2008, l'ANDRA a diffusé un dossier d'information pour la recherche d'un site pouvant accueillir un centre de stockage de déchets radioactifs de faible activité à vie longue aux communes disposant a priori d'une géologie potentiellement favorable. Ce type de stockage dit de sub-surface (à quelques dizaines de mètres de profondeur) pourrait être implanté à flanc de coteau ou creusé. Plusieurs options de conception du stockage sont envisageables et leur faisabilité technique est aujourd'hui à l'étude. Des études et recherches sur ces déchets (inventaire et comportement des radionucléides à très longue période, compréhension des mécanismes de relâchement des radionucléides…) visant à mieux appréhender leur nature et se prononcer sur leur compatibilité avec les caractéristiques du stockage sont également en cours. Dans la démarche de sélection de site, le Gouvernement a consulté l'ASN et la Commission nationale d'évaluation concernant la méthodologie d'analyse retenue par l'ANDRA. L'ASN, qui a analysé cette méthodologie au regard de la note d'orientation générale de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets FA-VL qu'elle a publiée en juin 2008, a rendu son avis au ministre le 15 janvier 2009. L'ASN y indique qu'il n'existe pas d'éléments rédhibitoires, d'un point de vue géologique, à la poursuite des investigations pour l'implantation d'un stockage FA-VL sur l'un des sites identifiés par l'ANDRA comme « très intéressant » du point de vue géologique et que l'aptitude des sites à recevoir une installation de stockage devra être confirmée sur la base des résultats d'investigations approfondies ».

En juin 2009, l'ANDRA a annoncé la décision du Gouvernement de mener des investigations approfondies sur deux communes de l'Aube : Auxon et Pars-lès-Chavanges et de vérifier ainsi la faisabilité d'implantation d'un centre de stockage à faible profondeur pour les déchets FA-VL. Les conseils municipaux des deux communes précitées ont décidé de se retirer du projet dans le courant de l'été 2009. L'ANDRA devra donc trouver des nouveaux sites potentiels. Un débat public sera organisé avant le choix de site définitif prévu à l'issue de la phase d'investigations approfondies. Les communes présélectionnées seront invitées à délibérer de nouveau, avant le choix de site, pour confirmer ou non leur candidature.

Les déchets qui seront pris en charge dans ce centre de stockage sont principalement les déchets graphites et radifères mais comme demandé par le décret du 16 avril 2008 précité, l'ANDRA étudie également la possibilité de prendre en charge d'autres types de déchets de faible activité et vie longue tels que des objets contenant du radium, de l'uranium et du thorium ainsi que des sources scellées usées à vie longue de faible activité et d'autres déchets issus du traitement des effluents liquides incorporés dans du bitume par un procédé d'enrobage et conditionnés dans des fûts métalliques. Ce travail d'inventaire quantitatif et de caractérisation des déchets devra également être approfondi afin que l'ANDRA puisse proposer un modèle d'inventaire de dimensionnement du stockage. L'ASN considère comme important pour une gestion sûre des déchets FA-VL qu'un exutoire soit défini à court terme pour ces déchets. Par ailleurs, l'ANDRA devra poursuivre le processus de recherche de site en renforçant le dialogue et la concertation avec les parties prenantes.

3|4 La gestion à long terme des déchets de haute et moyenne activités à vie longue

3|4|1 La séparation/transmutation

La séparation/transmutation vise à isoler puis transformer les radionucléides à vie longue présents dans les déchets radioactifs en radionucléides à vie courte ou en éléments stables.

La séparation regroupe un ensemble de procédés ayant pour objectif de récupérer séparément certains radionucléides à vie longue, actinides mineurs et produits de fission. Ces espèces, reconditionnées, sont destinées à être transmutées par fission pour les actinides mineurs ou par capture de neutrons pour les produits de fission pour donner des radionucléides à vie courte ou des atomes stables. Les études menées sur ce sujet sont complémentaires de celles effectuées par l'ANDRA sur l'impact de cette transmutation sur un stockage profond. Le paramètre déterminant pour la détermination de l'emprise du stockage est la capacité thermique des colis de verre (fortement associée à la présence des actinides mineurs) : plus les colis dégagent de la chaleur, plus ils doivent être éloignés les uns des autres dans le stockage, plus l'emprise du stockage est importante.

La relation entre contenu en actinides mineurs, durée de l'entreposage et emprise souterraine du stockage permet des combinaisons pour optimiser le couplage entreposage/stockage au regard d'autres critères, notamment économiques.

La stratégie de séparation-transmutation ne peut être mise en œuvre que dans un parc comprenant des réacteurs à neutrons rapides, critiques (RNR) ou sous-critiques (*Accelerator Driven System* – ADS). Les travaux actuels sur le sujet visent donc à anticiper l'évolution des réacteurs.

La loi du 28 juin 2006 précitée et le PNGMDR orientent les études et recherches vers les possibilités industrielles de transmutation des actinides mineurs.

La première échéance est fixée en 2012 où le CEA doit selon la loi « fournir un rapport d'évaluation des perspectives de différentes filières industrielles de séparation-transmutation », comportant notamment un volet sur les bénéfices que la séparation-transmutation apporterait au stockage géologique.

Après la promulgation de la loi du 28 juin 2006, les décisions stratégiques suivantes ont été prises par le Comité à l'énergie atomique du 20 décembre 2006. Les études et recherches sur les réacteurs critiques porteront sur les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium (RNR-Na) et au gaz (RNR-He). Pour la première filière, la priorité est donnée à la conception et à la réalisation d'un prototype en 2020.

3|4|2 L'entreposage à long terme

L'objectif des travaux de recherche sur l'entreposage de longue durée est de permettre, dans des conditions sûres, la gestion des colis de déchets entre leur production et leur mise en stockage. Dans le cas des colis thermiques, il permet de surcroît le refroidissement sous surveillance. Tout au long de la phase d'entreposage, les colis doivent pouvoir être repris.

Le CEA a remis au gouvernement en 2005 son rapport portant sur le conditionnement et l'entreposage de longue durée des déchets de haute activité et à vie longue. Le rapport présente les travaux de recherche réalisés et leurs résultats. La loi du 28 juin 2006 confie désormais la responsabilité de poursuivre les études sur les entreposages à l'ANDRA.

La loi ne considère plus l'entreposage comme une voie de gestion définitive mais dispose que des études dans le domaine de l'entreposage doivent être conduites 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 ».

L'entreposage et le stockage des déchets HA et MA-VL se complètent pour optimiser la filière de gestion des déchets. 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. Après la mise en service du stockage, l'entreposage permet de mieux organiser l'exploitation du stockage et la construction des nouvelles tranches du stockage. Pour certains déchets, une phase de décroissance radioactive en entreposage avant la mise en stockage est nécessaire.

Un programme d'entreposage des déchets MA-VL et HA-VL doit accompagner le futur stockage de déchets. Il est articulé en trois volets, couvrant respectivement :
- le recensement des besoins en entreposage selon différents scénarios de stockage ; un premier état a été fourni fin 2009 ;
- l'élaboration de concepts d'entreposage, précisant leur faisabilité, leur durabilité et leurs performances ; les options ont été proposées en 2009 ;
- la préparation, pour une mise en œuvre en 2015, de nouvelles capacités d'entreposage, dont les projets doivent être présentés en 2011.

3|4|3 Le stockage en formation géologique profonde

La loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006 fixe un calendrier préalable

à la mise en exploitation en 2025, sous réserve d'autorisation, d'un centre de stockage réversible en couche géologique profonde. L'ANDRA a rédigé un plan de développement (PDD) du projet HA-VL qui présente la stratégie des recherches et études du projet sur la période 2007-2014, pour répondre aux objectifs de la loi du 28 juin 2006. Le plan de développement est décliné en huit programmes thématiques (expérimentation, reconnaissance, phénoménologie, simulation, ingénierie, information, surveillance, transport) et cinq activités transverses (sûreté, réversibilité, coût, santé et sécurité du travail, étude d'impact). Les activités transverses consolident les données obtenues par les programmes aux différentes étapes du projet. Elles permettent de maîtriser globalement les performances du projet. Chaque activité transverse fait l'objet d'un document descriptif, portant sur les données d'entrée, les livrables, les interfaces avec les programmes et les autres activités transverses.

Le PDD a fait l'objet d'une présentation au Groupe permanent d'experts pour les déchets (GPD) en décembre 2007. En juin 2010, l'ANDRA a transmis la mise à jour du programme scientifique 2008-2014 dont les résultats servent de support à la démonstration de sûreté.

Les jalons du projet sont les suivants :
– en 2012, dossier du débat public ;
– en 2014, dossier de demande d'autorisation de création ;
– loi sur la réversibilité ;
– en 2025, mise en exploitation.

À ce jour, les travaux visant à étudier le stockage des déchets en formation géologique se déroulent dans le laboratoire souterrain de Bure autorisé par le décret du 3 août 1999 autorisant l'ANDRA à installer et exploiter sur le territoire de la commune de Bure un laboratoire souterrain.

L'étude de la roche permet de déterminer ses caractéristiques physico-chimiques vis-à-vis de la sûreté d'un stockage. Les expérimentations scientifiques visent ainsi à compléter les connaissances relatives :
– à la compréhension de la géologie de la région et de son histoire, ainsi qu'à la possibilité d'en prévoir le devenir ;
– à la régularité de la couche argileuse dans la zone de transposition (zone sur laquelle le stockage pourrait être implanté) ;
– aux circulations d'eau dans les terrains calcaires et marneux situés au-dessus et au-dessous de la couche argileuse ;
– à l'impact du creusement d'ouvrages souterrains et à la possibilité d'en limiter ou en annuler les effets ;
– aux performances des argilites vis-à-vis du confinement des éléments radioactifs et du retardement de leur migration.



Inspection de l'ASN au Laboratoire de Bure – Novembre 2009

En 2009, les études et recherches se sont poursuivies en vue de choisir un site et de concevoir le centre de stockage. Parmi les expérimentations menées par l'ANDRA, la campagne de reconnaissance depuis la surface a permis d'étudier la continuité latérale et la variabilité spatiale des propriétés des formations étudiées afin d'homogénéiser la connaissance de la zone de transposition. Une zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie (ZIRA), de 30 kilomètres carrés, 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) ont été proposées aux ministres en charge de l'énergie, de la recherche et de l'environnement fin 2009. Le 5 janvier 2010, l'ASN a donné un avis favorable au Gouvernement sur le choix de la ZIRA.

Après approbation par le gouvernement de la ZIRA, l'ANDRA a engagé une reconnaissance approfondie (sismique 3D notamment) dans la ZIRA dont les résultats devraient être rendus disponibles d'ici fin 2011. L'ANDRA étudiera également en lien avec les collectivités locales les zones d'aménagement de surface sur les ZIIS, qui lui permettront au plus tard fin 2012 de transmettre le dossier nécessaire à l'organisation du débat public, et de proposer un site d'implantation pour le futur centre de stockage (surface et fond).

En 2009, l'ANDRA a inauguré à Saudron, à proximité de Bure, un centre de démonstration et d'information technologiques sur les concepts de stockage et de réversibilité. Ce centre accueille des prototypes et démonstrateurs technologiques qui ont été construits pour tester et valider les concepts industriels envisagés pour les installations nucléaires du centre de stockage.

L'ANDRA a transmis fin 2009 un dossier 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. Ce dossier a été examiné le 30 novembre 2010 par les Groupes permanents d'experts pour les déchets et pour les laboratoires et usines sur la base d'un rapport présenté par l'IRSN. L'ASN prendra position début 2011 sur ce dossier. Elle retient d'ores et déjà que les dossiers examinés permettent d'identifier les points importants pour la démonstration de la sûreté d'un futur stockage dans la formation géologique retenue. Elle constate également que certains sujets devront être approfondis par l'ANDRA en vue du dépôt de la demande d'autorisation de création du stockage, tant pour la phase d'exploitation que pour la période après la fermeture du stockage.

L'ASN s'assure, par des inspections au siège de l'ANDRA et sur le site de Bure, que les expérimentations sont réalisées selon des processus garantissant la qualité des résultats obtenus.

En février 2007, l'ASN a publié le guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde en remplacement de la Règle fondamentale de sûreté III.2.f. après avoir recueilli l'avis favorable donné par le GPD. Pour répondre à certaines questions des experts du GPD, l'ASN a constitué en 2008, un groupe de travail visant à approfondir les thématiques des valeurs de radioprotection et de la démonstration de sûreté sur les longues échelles de temps. Les conclusions de ces réflexions ont été présentées en mars 2010 au Groupe permanent d'experts pour les déchets. L'ASN en

retient notamment que la démarche décrite dans le guide de sûreté est cohérente sur ces thématiques avec la doctrine mise en œuvre au niveau international.

3|4|4 Les spécifications et les agréments des colis de déchets non stockables en surface

L'ANDRA, en concertation avec les producteurs de déchets, a choisi une démarche progressive selon laquelle, dans un premier temps et jusqu'en 2001, les seules spécifications demandées étaient des spécifications de connaissances. Elle a également défini des exigences en matière de qualification du procédé et de maîtrise de la production pour l'ensemble des producteurs de déchets, de manière à pouvoir mettre en place des actions de surveillance et identifier les colis non conformes. En 2003, la majorité des agréments de niveau 1 (réponse aux premières exigences pour les colis en vue de les intégrer dans le cahier des charges de conception du stockage en formation géologique profonde) a été prononcée. Les spécifications de performances des colis de déchets de niveau 2 énoncent les propriétés du colis qui, au stade actuel, apparaissent conditionner le dimensionnement ou l'évaluation d'impact d'un éventuel stockage. L'ANDRA prévoit une évolution de cette démarche afin de lier le processus d'élaboration de spécifications à celui de l'élaboration d'un dossier de demande d'autorisation de création d'un stockage géologique.

La mise en place de cette démarche fait l'objet d'un suivi rapproché par l'ASN au moyen notamment d'inspections à l'ANDRA et chez les producteurs de déchets.

Depuis 2006, le contexte réglementaire a évolué du fait du :
– quatrième alinéa de l'article 14, de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs qui précise que l'ANDRA doit prévoir, dans le respect des règles de sûreté nucléaire, les spécifications pour le stockage des déchets radioactifs et doit donner aux autorités administratives compétentes un avis sur les spécifications pour le conditionnement des déchets ;
– guide publié par l'ASN « relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde » qui présente les fonctions de sûreté attachées aux colis et dans son annexe 1 les principaux critères pour le conditionnement.
– des travaux réglementaires engagés par l'ASN notamment en vue de la refonte de la réglementation générale applicable aux INB.

Afin d'intégrer ces évolutions, l'ASN a relancé les travaux relatifs aux conditions d'approbation des modifications de production des colis de déchets non stockables en surface ou en faible profondeur (colis dits « N3S »). Ces travaux ont pour ambition de répondre à deux objectifs que sont :
– la déclinaison opérationnelle de l'évolution du contexte en décrivant le processus d'approbation des colis et le rôle des acteurs ;
– la fédération de l'ensemble des pratiques ; dans l'état actuel des choses, les colis produits à La Hague sont soumis à l'approbation par l'ASN des conditions de colisage. Les colis produits sur les autres sites ne prévoient pas explicitement une telle disposition.

L'ASN a ainsi engagé la rédaction d'une décision portant sur les modalités d'autorisation pour le conditionnement des déchets. Un premier projet a été publié en 2010 pour consultation sur le site internet de l'ASN. La décision sera publiée après l'entrée en vigueur du futur arrêté relatif à la réglementation générale applicable aux INB.

Le projet de décision vise à la fois à définir les exigences en matière de conditionnement des déchets et de processus de validation de ces modes de conditionnement mais également à encadrer les modalités de réception sur les centres de stockage des colis de déchets.

4 LES SITES POLLUÉS PAR DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

4|1 L'organisation et le cadre juridique de l'action des pouvoirs publics

La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets précise à l'article 14 (article L 542-12 du code de l'environnement) que l'ANDRA est notamment chargée d'assurer la collecte, le transport et la prise en charge de déchets radioactifs et la remise en état de sites de 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. Le dernier alinéa de l'article 15 précise que l'ANDRA dispose d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Pour cela il a été mis en place au sein de l'ANDRA, par délibération de son conseil d'administration en avril 2007, une commission nationale des aides dans le domaine radioactif : la CNAR. Ce dispositif se substitue aux deux dispositifs financiers existant antérieurement : le fond radium et la convention entre les producteurs du secteur électronucléaire et l'ANDRA.

4|2 Les objets radioactifs sans usage

La circulaire interministérielle du 17 novembre 2008 cosignée par la DGPR, la DGS, la DGEC et l'ASN explicite la mission de service public de l'ANDRA, la prise en charge de certains déchets radioactifs et la gestion de sites de pollution radioactive.

Par ailleurs, les pouvoirs publics, et plus particulièrement les Préfets, peuvent demander à l'ANDRA, au CEA ou à l'IRSN de prendre en charge, au moins provisoirement, les déchets radioactifs. Les conditions dans lesquelles les préfets saisissent ces

organismes sont précisées dans la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005 relative aux principes d'intervention en cas d'événement susceptible d'entraîner une situation d'urgence radiologique hors situations couvertes par un plan de secours ou d'intervention. L'ANDRA est le destinataire des déchets à responsable défaillant.

4|3 Les sites pollués par des substances radioactives

4|3|1 Généralités

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 circulaire du 17 novembre 2008, destinée aux préfets, décrit la procédure administrative applicable pour la gestion des sites pollués radioactifs relevant du régime des installations classées ou du régime du code de la santé publique, que le responsable soit solvable ou défaillant. Cette circulaire permet ainsi de traiter les contaminations radioactives historiques de sites qui sont dues à des activités artisanales ou industrielles passées mettant en jeu de la radioactivité (cf. l'industrie horlogère du radium, les entreprises d'extraction du radium des années 1920 à 1930, les laboratoires du début du XXe siècle à l'origine des découvertes sur la radioactivité…), ces sites n'étant généralement pas des installations classées.

Le guide méthodologique de gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives, paru en



Friche industrielle Bayard à Saint-Nicolas d'Aliermont

À NOTER EN 2010

Opération Diagnostic radium

En octobre 2010, l'opération de Diagnostic radium a été lancée en Ile-de-France.

L'État a décidé de réaliser gratuitement 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 radio-luminescentes 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 et rigoureuse : le diagnostic consiste à rechercher systématiquement, par des mesures, la présence éventuelle de traces de radium ou d'en confirmer l'absence.

Les diagnostics sont réalisés par une équipe de spécialistes de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (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'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

In fine, un certificat garantissant les résultats de l'opération est remis à chaque personne concernée.

A fin 2010, sept sites ont été diagnostiqués, correspondant à 42 locaux ou logements. Neuf de ces locaux ont montré des traces de pollution et ont été ou sont en cours de réhabilitation. L'ASN poursuivra en 2011 les diagnostics et s'attachera à ce que les travaux de réhabilitation soient menés à bien par l'ANDRA.

octobre 2000 (version 0), 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.

Un groupe de travail composé de représentants de l'IRSN, de l'INERIS, du ministère de l'Écologie ainsi que de l'ASN a été constitué en 2009 pour faire évoluer ce guide notamment pour permettre une approche cohérente avec la doctrine générale de gestion des sites et sols pollués chimiquement et favoriser la concertation tout au long des projets de réhabilitation.

En 2009, il est apparu important aux pouvoirs publics (DGPR et ASN) de mettre en place un groupe de réflexion pluraliste sur la démarche à mettre en œuvre pour déterminer les objectifs d'assainissement des sites radio-contaminés. Ce groupe est constitué des Autorités de contrôle (ASN, DGPR, DGS, DREAL, InVS), d'exploitants (CEA, AREVA, ANDRA), d'associations (CRIIRAD, Robin des Bois), de représentants des citoyens (élus locaux, OPECST), d'experts français et étrangers (IRSN, AFCN). Les réflexions issues de ce groupe de travail ont été prises en compte lors de l'élaboration du guide. Les travaux du groupe ont été présentés par l'ASN aux 5es journées SFRP sur l'optimisation de la radioprotection dans les domaines électronucléaire, industriel et médical le 30 septembre 2010. L'approche présentée a été jugée pertinente et cohérente avec les recommandations de la CIPR.

À l'issue de ces travaux, l'ASN, la DGPR et l'IRSN ont mis en consultation en novembre 2010 le projet de guide méthodologique intitulé « gestion des sites potentiellement pollués par des substances radioactives ». La parution du guide est prévue au cours du 1er semestre 2011.

Dans le courant 2010, l'ASN a également poursuivi ses travaux en vue de formaliser les principes de base de sa doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives. L'ASN considère que la solution de maintien sur place de la contamination ne doit pas être la solution de référence pour la gestion des sites pollués radioactifs et que cette option 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.

4|3|2 Les inventaires de sites pollués

Plusieurs états des lieux sont disponibles pour le public et sont complémentaires.

• L'Inventaire national de l'ANDRA
L'ANDRA édite depuis 1993 un Inventaire national des déchets radioactifs, qui comprend des informations sur l'état et la localisation des déchets radioactifs se trouvant sur le territoire national, y compris les sites identifiés comme pollués par des substances radioactives. L'édition de juin 2009 est disponible sur le site Internet de l'ANDRA, *www.andra.fr*.

• Les bases de données du ministère en charge de l'écologie
Le ministère a établi un portail Internet dédié aux sites et sols pollués (*www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr*). Ce portail permet d'accéder à deux bases de données, quelle que soit la nature (chimique ou radioactive) du site pollué. Il s'agit de :

– « BASOL » qui est un inventaire des sites pollués ou susceptibles de l'être, appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif ;
– « BASIAS » qui est un recensement, basé sur des inventaires historiques régionaux, des anciens sites industriels dont il est nécessaire de conserver la mémoire. Sa finalité est de conserver la mémoire des sites inventoriés pour fournir des informations utiles à la planification de l'urbanisme, aux transactions foncières et à la protection de l'environnement.

4|3|3 Quelques dossiers en cours

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 au préfet de l'Essonne de proposer pour les cas les plus simples l'attribution d'aides techniques et financières pour l'assainissement des sites contaminés. L'objectif visé est d'assainir les terrains pouvant l'être, et pour les deux maisons ne pouvant faire l'objet de tels travaux, de procéder à leur démolition.

Le rachat d'une propriété a été réalisé fin 2005, la mise en sécurité du site a été effectuée par l'ANDRA en 2006 et 2007, une surveillance a été mise en place en 2008. Les travaux de démolition de la maison devraient être engagés début 2011. Deux propriétés ont été assainies en 2008, et début 2009. Une seconde propriété a été rachetée par l'ANDRA en juin 2010. Une réunion publique s'est tenue en mairie de Gif-sur-Yvette le 22 septembre 2010 en présence du maire, de l'ANDRA, de l'ASN et de la sous préfecture afin d'envisager avec les riverains le devenir des propriétés rachetées.

Des dispositions sanitaires relatives au quartier des Coudraies ont été instituées en mai 2007 dans le plan local d'urbanisme de Gif-sur-Yvette.

À la suite d'une demande d'un riverain et après analyse de l'historique du quartier, l'ASN a également engagé une levée de doute sur quelques parcelles du quartier du Clos rose à Gif-sur-Yvette. Les résultats ont été présentés aux habitants au cours du dernier trimestre 2010 et à la CNAR du 7 décembre 2010. Ainsi, sur onze parcelles investiguées, deux maisons présentent des activités volumiques en radium supérieures à 400 Bq/m^3. Des investigations complémentaires vont être menées pour identifier les voies de transfert du radon dans ces habitations et mettre en place les interventions nécessaires à l'abaissement de ces activités volumiques en radon.

Mise en sécurité du 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 au domaine médical et industriel. En 2000, la société a été mise en liquidation judiciaire, laissant un marquage de l'environnement (rejets incidentels de carbone 14 dans l'atmosphère et rejets aqueux dans les égouts) et de nombreux déchets chimiques et radioactifs sur le site.

Depuis fin 2000, plusieurs états des lieux ont été réalisés et un premier projet de réhabilitation a été examiné. Depuis décembre 2002, l'ANDRA mène des actions afin d'assainir le site, et notamment d'éliminer dans les filières adaptées, des flacons contenant des solutions concentrées. Le conditionnement

La Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR)

Le conseil d'administration de l'ANDRA du 24 avril 2007 a créé une Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR). Cette commission doit émettre des avis sur l'utilisation de la subvention publique visée à l'article 15 de la loi du 28 juin 2006 précitée, tant sur les priorités d'attribution des fonds que sur les stratégies de traitement des sites pollués et sur les principes de prise en charge aidée des déchets. Cette commission émet également un avis sur les dossiers individuels qui lui sont soumis.

Elle est présidée par la directrice générale de l'Agence et comprend des représentants des ministères de tutelle (DGEC, DGPR, DGS), de l'ASN, de l'IRSN, de l'Association des maires de France, d'associations de défense de l'environnement ainsi que des personnalités qualifiées.

Le secrétariat de la CNAR est assuré par l'ANDRA.

La commission s'est réunie trimestriellement en 2010 notamment pour décider de l'attribution de financements publics pour la gestion de sites pollués jugés prioritaires comme Orflam-Plast, Gif-sur Yvette, Bandol, Isotopchim, Bayard à Saint-Nicolas d'Aliermont et occasionnellement pour la prise en charge de certains déchets. Cette commission est l'équivalent de la Commission technique (anciennement commission nationale des aides) qui existe au sein de l'ADEME pour la gestion des sites pollués par des matières non radioactives.

et l'évacuation des déchets 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 désormais par la CNAR. Un renforcement de la sécurité (mise en place d'une détection incendie opérationnelle, remplacement de la clôture) a été réalisé en juillet 2009. Des analyses complémentaires des déchets liquides restants ont été engagées en vue de définir les filières d'élimination. Une évacuation des déchets solides TFA restants a été validée par la CNAR et engagée. L'ANDRA recherche également une solution d'entreposage provisoire des déchets liquides en attente d'une filière d'élimination pour l'ensemble de ces déchets.

Réhabilitation du site de l'ancienne école Pierre et Marie Curie à Nogent-sur-Marne (Val-de-Marne)

L'école Pierre et Marie Curie avait été construite sur un ancien site d'extraction du radium. Ce site est actuellement en friche.

La CNAR du 8 décembre 2009 a été saisie pour émettre un avis sur la réhabilitation de ce site. La CNAR a retenu un projet se traduisant par l'excavation partielle des terres contaminées et la construction sus-jacente d'équipements publics sportifs. À la demande de l'ASN, la CNAR a néanmoins estimé nécessaire de veiller à ce que l'aménagement du site n'entrave pas une intervention ultérieure sur les zones où des contaminations résiduelles subsisteront et a recommandé à la commune d'évaluer la possibilité d'une extraction plus poussée des matériaux contaminés en vue d'atteindre des objectifs d'assainissement plus ambitieux.

L'ASN est amenée à valider les différentes phases de chantier et des points d'arrêt sont prévus après chacune de ces phases. La première phase qui a débuté le 19 octobre 2010 consiste principalement en l'évacuation des encombrants présents dans les locaux de l'ancienne école. Des travaux de désamiantage ont également débuté. Cette première phase du chantier devrait s'achever avec la démolition des bâtiments. La deuxième phase des travaux, qui consiste à réaliser les travaux de dépollution des sols, devrait commencer début 2011 et s'achever en septembre 2011.

Une CLIS, dont l'ASN est membre, a été mise en place par le Préfet du Val-de-Marne et un comité de suivi a également été mis en place par la Mairie.

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. Il subsistait jusqu'au mois d'août 2006 des bâtiments restés en l'état et occupés en partie depuis 1966 par diverses sociétés exerçant des activités de transit de déchets de boucherie. La société Charvet, actuel propriétaire du site a exercé ces mêmes activités des années 1990 à mi-2005. Le site, fermé depuis l'arrêt d'exploitation, a été occupé illégalement de décembre 2005 à juin 2006. Le site est aujourd'hui interdit d'accès. Le site Charvet a été inscrit pour bénéficier d'un financement dans le cadre du plan de relance, et s'insère dans le projet d'aménagement d'un éco quartier sur l'Ile Saint-Denis. La CNAR du 29 septembre 2009 a retenu le projet de réhabilitation

3. Cette proposition de directive s'inscrit dans une dynamique plus large initiée avec la proposition de directive sur la sûreté des installations nucléaires, adoptée en 2009. La Commission souhaite en effet établir un cadre réglementaire qui permettrait d'assurer une exploitation sûre de l'énergie nucléaire en Europe. Le cadre existe en matière de radioprotection, il a été établi dans le domaine de la sûreté nucléaire. Il reste désormais à en mettre un en place en matière de gestion des déchets radioactifs et du combustible usé.

4. L'ENSREG, créé en mars 2007, réunit les responsables d'Autorités de sûreté de l'UE ainsi que la Commission européenne. Sur la base d'orientations définies par le Conseil des Ministres, il a engagé une réflexion sur la sûreté, la gestion des déchets et du combustible usé et la transparence dans le secteur nucléaire au plan européen. Ces travaux ont notamment ouvert la voie à l'adoption d'une directive sur la sûreté nucléaire le 25 juin 2009.

sur la base d'un scénario d'excavation partielle des terres contaminées permettant l'aménagement d'un parc ou d'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 a consisté à trier les déchets contaminés des déchets conventionnels et à les évacuer. Le chantier de tri et de conditionnement des déchets a fait l'objet d'une inspection de l'ASN le 30 juin 2010.

Lors de la validation du scénario de réhabilitation, la CNAR a, en septembre 2009, estimé nécessaire la poursuite des études hydrogéologiques du site pour statuer sur les risques de pollution des eaux souterraines et préciser les modalités de gestion adaptées.

Une Commission locale d'information et de surveillance (CLIS) est en cours de mise en place. L'ASN y siègera parmi les représentants des administrations publiques.

Anciens laboratoires Curie à Arcueil (Val-de-Marne)

Des travaux de mise en sécurité, de surveillance et de décontamination de l'ancien site de manipulation de substances radioactives de la fondation Curie (Institut du radium) à Arcueil ont été prescrits à l'université Paris VI par arrêté préfectoral du 20 août 2004 et sont désormais sous la responsabilité de l'État, depuis fin 2006. Dans ce cadre, l'ASN a validé, en septembre 2008, les objectifs de tri entre les déchets conventionnels et les déchets contaminés en cohérence avec les filières d'évacuation des déchets. Il apparaît en effet nécessaire d'évacuer l'ensemble des déchets et du mobilier présents sur ce site avant la caractérisation radiologique du site pour son réaménagement. Une réunion publique a eu lieu le 22 juin 2009.

Une inspection de l'ASN a été réalisée le 16 octobre 2009.



Décontamination du site des anciens laboratoires Curie à Arcueil



Établissements Charvet à l'Ile-Saint-Denis

À la suite de l'intrusion survenue en juin 2010 sur le site (intrusion et vols), la mise en sécurité du site a été renforcée. Parallèlement, le Rectorat qui assure la maîtrise d'ouvrage sur ce site, a décidé d'arrêter le chantier en raison du dépassement des budgets liés aux travaux. Le chantier est donc arrêté pour une période de quelques mois.

La sous-préfecture de l'Haÿ-les-Roses (94), en accord avec la mairie d'Arcueil, a décidé d'organiser une réunion publique mi décembre 2010 afin d'expliquer aux habitants d'Arcueil les avancées sur ce chantier mais aussi les événements récents qui se sont déroulés (incident et mise en sécurité active du site). L'ASN a participé à la tenue de cette réunion publique.

Orflam-Plast à Pargny-sur-Saulx (Marne)

En 1934, la société UTM (Unité de Traitement de la Monazite) entreprend une production de pierres à briquet par extraction du cérium contenu dans des minerais de monazite importés, puis de briquets sous la marque ORFLAM PLAST. À partir du même minerai, une production de nitrate de thorium pur destinée à l'exportation est également réalisée jusqu'en 1959. Le traitement direct de la matière première a cessé en 1967 au profit de matières préalablement traitées avant importation et exemptes de thorium et d'uranium. La société Orflam-Plast a été liquidée par décision du tribunal de commerce en mai 2006. Ce jugement a eu pour conséquence de libérer le liquidateur de toutes ses responsabilités vis-à-vis du site.

Par décision administrative, le site Orflam a été transféré dans le domaine de l'État le 24 novembre 2008.

Depuis début 2008, la réhabilitation du site est gérée dans le cadre de la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR). Depuis la fin octobre 2008, d'anciens dépôts de déchets contaminés provenant de l'usine d'Orflam-Plast ont été découverts et des travaux de mise en sécurité ont été réalisés. L'ASN a saisi l'IRSN pour analyser les sédiments, l'eau, la faune aquatique, les mesures obtenues ont permis d'autoriser l'ouverture de la pêche dans l'étang fin août 2009. Une cartographie spectrométrique héliportée a été effectuée les 29 et 30 juin 2009 sur une zone de 60 km^2. Les zones actives préalablement identifiées ont été confirmées et aucune autre zone présentant

une activité en thorium significativement supérieure au fond naturel local n'a été mise en évidence. La CNAR a statué fin 2009 sur les scénarios de réhabilitation des zones contaminées à l'extérieur du site et sur le site afin de débuter les travaux mi 2010. Une Commission locale d'information a été mise en place fin 2009. Le site de « l'étang » a été totalement assaini en 2010, et les activités de pêche ont pu être de nouveau autorisées en juillet 2010. Les travaux de réhabilitation du site de la « peupleraie » devraient s'achever début 2011. Les travaux sur le site de l'usine devraient débuter en 2011. Des servitudes spécifiques seront mises en place pour chacun de ces sites.

4|4 L'entreposage de service public

L'ANDRA a une mission d'entreposage de service public. Elle n'exploite toutefois pas jusqu'à présent d'installations d'entreposage mais passe des conventions avec d'autres exploitants nucléaires pour qu'ils mettent à sa disposition des capacités d'entreposage. Par exemple, la société SOCATRI a été autorisée en 2003 par décret à entreposer, pour le compte de l'ANDRA, des déchets de faible activité à vie longue, le CEA de Cadarache pour l'entreposage des paratonnerres au radium et des objets radioactifs à l'uranium appauvri, le CEA de Saclay pour l'entreposage des sources radioactives usagées pour lesquelles il n'existe pas à ce jour de filières d'élimination.

Le conseil d'administration de l'ANDRA a donné en septembre 2009 un avis favorable à la création d'une installation d'entreposage pour les déchets du nucléaire diffus en particulier ceux de faible activité à vie longue. Cette installation ne pourra toutefois pas recevoir les déchets tritiés.

5 PERSPECTIVES

En 2010, l'ASN a poursuivi son action pour que les déchets radioactifs soient gérés de façon sûre, dès leur production. L'ASN contrôle ainsi leur gestion au sein des installations nucléaires et évalue de façon périodique les stratégies de gestion mises en place par les exploitants. En particulier, l'ASN reste attentive à la mise en œuvre par AREVA de sa stratégie de reprise des déchets anciens entreposés sur le site de La Hague.

Conformément à la demande conjointe de l'ASN et de l'ASND, le CEA a transmis courant 2010 aux deux Autorités un dossier de synthèse sur sa stratégie de gestion des déchets produits sur ses installations nucléaires civiles. Ce dossier présente la stratégie de gestion des déchets produits et à produire dans les années à venir, identifiant les besoins en matière d'installations de traitement, de conditionnement, d'emballages de transport et d'entreposage des déchets. Il sera examiné par un Groupe permanent d'experts en vue d'une prise de position de l'ASN. Par ailleurs, l'ASN constate globalement une difficulté pour le CEA à respecter ses engagements, notamment en termes de délais, le conduisant à reporter régulièrement les échéances de désentreposage des déchets présents sur les installations les plus anciennes. Aussi, l'ASN continuera à suivre avec attention en 2011, les opérations de désentreposage de déchets 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 déchets en fonctionnement. L'ASN considère que l'ensemble des déchets doivent disposer, à terme, de filières d'élimination sûres. A ce titre, elle estime qu'il est indispensable que la France se dote d'un centre de stockage permettant l'élimination des déchets de faible activité à vie longue. En conséquence, l'ASN continuera à suivre avec attention le déroulement du processus de recherche de site et de développement des concepts de stockage.

Elle considère que des étapes clés du développement du projet de stockage vont être franchies dans les prochaines années. Par son avis qu'elle rendra sur le dossier transmis par l'ANDRA en 2009, l'ASN fixera les principaux axes de travail à approfondir d'ici le dépôt de la demande d'autorisation de création qui devrait intervenir fin 2014. L'ASN restera vigilante à ce que l'ANDRA fournisse les éléments attendus. Par ailleurs, elle poursuivra l'élaboration de sa doctrine en matière de réversibilité.

L'ASN a aussi rendu, après consultation, plusieurs avis en 2010 sur les stratégies de gestion de sites pollués. Dans ce cadre réglementaire rénové, l'action de l'ASN s'est renforcée depuis 2009 et se poursuivra en 2011 en collaboration avec les administrations concernées et les autres parties prenantes. L'ASN prévoit de publier en 2011 sa doctrine en matière de gestion des sites pollués par des substances radioactives. Elle rappelle d'ores et déjà qu'elle considère que la solution de maintien sur place de la contamination ne doit pas être la solution de référence pour la gestion des sites pollués par des matières radioactives et que cette option 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 des volumes de déchets à excaver en particulier.

L'ASN poursuivra en 2011 le travail de révision de la réglementation qui fait suite à la parution de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, notamment en précisant, via des décisions qu'elle prendra, les dispositions applicables aux INB concernant la production de déchets nucléaires, l'entreposage de ces déchets, leur conditionnement et leur stockage dans des installations ad hoc.

Par ailleurs, l'ASN poursuivra en 2011 les opérations de diagnostic des sites susceptibles d'avoir été le siège d'activités ayant manipulé du radium en Ile-de-France et prolongera ces opérations dans les autres régions.

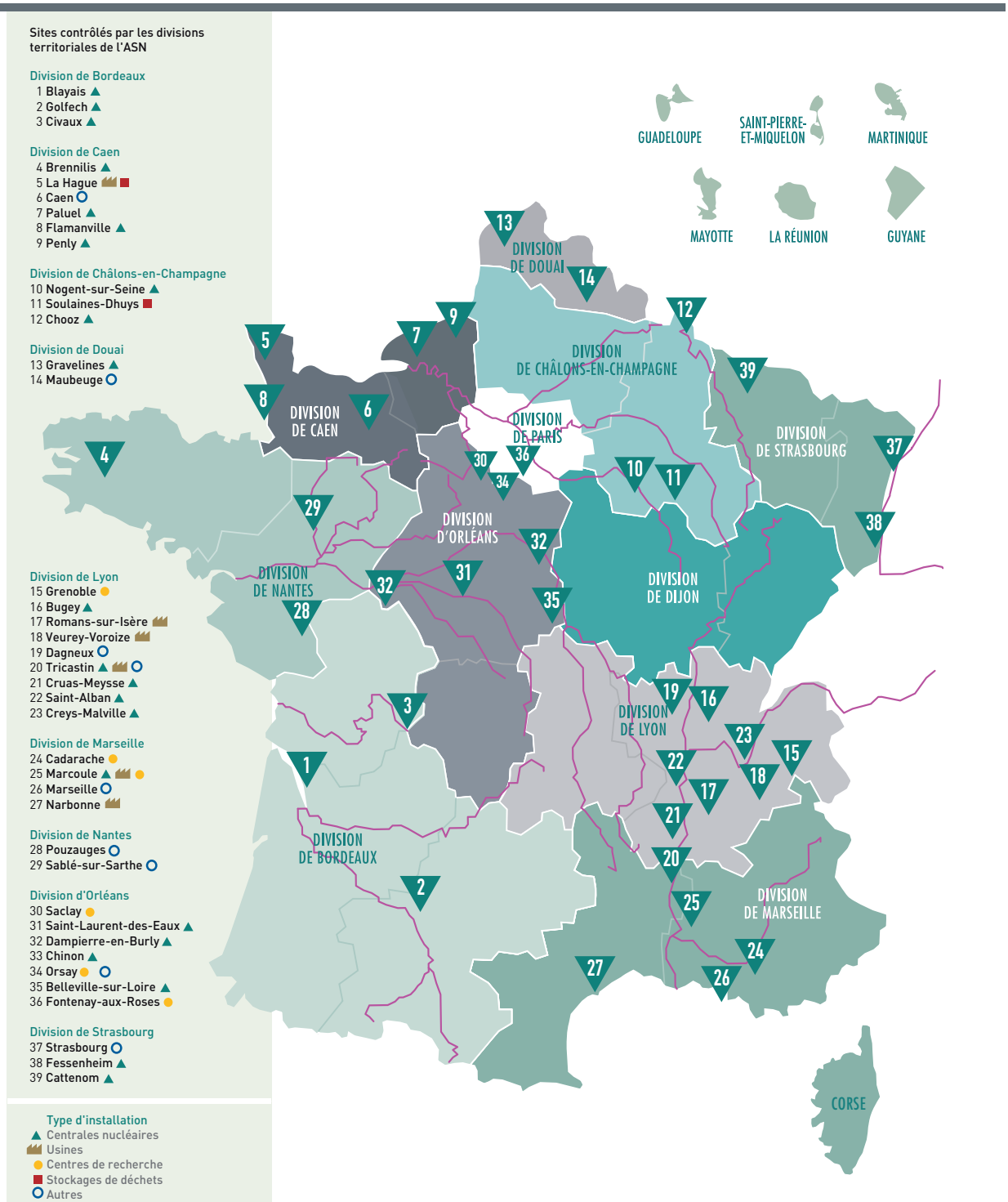
Enfin, l'ASN restera fortement impliquée dans les travaux à l'international, en maintenant sa participation active dans les groupes de travail, en particulier dans le cadre du comité WASSC de l'AIEA qui valide les référentiels portant sur la gestion des déchets radioactifs, de WENRA, et pour participer aux réflexions portées par les différentes instances internationales sur les stockages de déchets radioactifs, notamment sur la réversibilité.

ANNEXES

A	LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE AU 31.12.2010	457
B	SIGLES, ABRÉVIATIONS ET DÉNOMINATIONS	469

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, Douai, 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 les DROM-COM.



LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE AU 31.12.2010

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. 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, un décret (cf. 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 recouvrer des réalités physiques différentes : ainsi, dans une centrale nucléaire, 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 2010, le nombre d'installations nucléaires de base (au sens d'entités juridiques) était de 126.

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

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE CAEN

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
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 DOUAI				
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

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LYON

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
GRENOBLE	MÉLUSINE 38041 Grenoble Cedex	CEA	Réacteur	19
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

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE LYON (suite)

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
TRICASTIN [20]	CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN (réacteurs 1 et 2) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	EDF	Réacteurs	87
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	COMURHEX	Transformation de substances radioactives	105
TRICASTIN [20]	INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT ET DE RÉCUPÉRATION DE L'URANIUM (SOCATRI) 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'ÉVACUATION 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 ET SCARABÉE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteurs	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) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	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

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE MARSEILLE (suite)

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
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
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	MÉLOX SA	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

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
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)

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION D'ORLÉANS (suite)

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
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

LOCALISATION DES INSTALLATIONS CONTRÔLÉES PAR LA DIVISION DE STRASBOURG

Nom du site	Dénomination et implantation de l'installation	Exploitant	Nature de l'installation	N° INB
STRASBOURG [37]	RÉACTEUR UNIVERSITAIRE DE STRASBOURG 67037 Strasbourg Cedex	Université Louis Pasteur	Réacteur	44
FESSENHEIM [38]	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FESSENHEIM (réacteurs 1 et 2) 68740 Fessenheim	EDF	Réacteurs	75
CATTENOM [39]	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 1) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur	124
CATTENOM [39]	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 2) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur	125
CATTENOM [39]	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 3) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur	126
CATTENOM [39]	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 ledit décret ni la loi TSN (articles 33 et 62) n'ont soumises à autorisation mais à déclaration.

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)
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
ADF	Assemblée des Départements de France
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 et de construction des matériels 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
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (intégrée dans l'ANSES en 2010)
AGATE	Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents (CEA – Cadarache)
AIEA	Agence Internationale de l'Énergie Atomique (institution spécialisée de l'ONU)
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 »)
ALLEGRO	projet de réacteur expérimental RNR-G de faible puissance non électrogène
ALS	Accélérateur Linéaire de Saclay (CEA – Saclay)
ALQA	Association Lorraine pour la Qualité de l'Air
AMDE	Analyse des Modes de Défaillance et de leurs Effets
AMI	Atelier des Matériaux Irradiés (EDF – Chinon)
ANCCLI	Association Nationale des Commissions et Comités Locaux d'Information (depuis 2009)
ANCLI	Association Nationale des Commissions Locales d'Information (jusqu'en 2009)
ANDRA	Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs
ANSES	Agence Nationale chargée de la SÉcurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (depuis juillet 2010)
ANSN	Administration Nationale pour la Sûreté Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de la République populaire de Chine)
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)
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	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
BAM	*Bundesanstalt für Materialorfschung und prüfung* (institut fédéral de recherche et d'essais sur les matériaux – Allemagne)
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'Enquête 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 – nom d'un exercice nucléaire effectué en 1996 à Saclay
BEIR	*Biological Effects of Ionizing Radiation* (comités de l'académie des sciences des États-Unis)
BERD	Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement
Bel V	appui technique et filiale de l'AFCN (depuis 2008)
BMU	*Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* (ministère fédéral chargé de l'environnement et de la sûreté nucléaire en Allemagne)
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)
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

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
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
CFCa	Complexe de Fabrication de Cadarache (AREVA NC – Atelier MOX)
CG	Conseil Général (assemblée délibérante de chaque collectivité départementale)
CGEDD	Conseil général de l'Environnement et du Développement Durable (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement)
CGIET	Conseil Général de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies (Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie)
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)
CICNR	Comité Interministériel aux Crises Nucléaires ou Radiologiques
CIDEN	Centre d'Ingénierie Déconstruction Environnement (EDF)
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)
CIRIL	Centre Interdisciplinaire de Recherche Ions Lasers (CNRS & CEA – Caen)
CIS bio international	Société spécialisée dans les technologies 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 %)
ClF3	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)
CLIO	laser à électrons libres (LURE – CNRS – Orsay)
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
Co	Cobalt
CODERST	Conseil Départemental 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
CODIR-PA	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
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)
Contrôle	revue publiée par l'ASN
COPAT	Comité de Pilotage des Arrêts de Tranche (EDF)
CoRWM	*Committee on Radioactive Waste Management* (groupe britannique d'experts de haut niveau sur la gestion des déchets radioactifs)
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)
CO2	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 Indépendantes sur la RADioactivité
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)
CSLU	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) – Convention sur la Sûreté Nucléaire
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)
CT	Code du Travail
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)
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) – Division des Combustibles Nucléaires (EDF)
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, des Transports et du Logement)
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 Budget, des Comptes publics, de la Fonction publique et de la Réforme de l'État)

DGEC Direction Générale de l'Énergie et du Climat (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement et Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie)

DGITM Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et de du Logement)

DGOS Direction Générale de l'Offre de Soins (Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé) (depuis 2010)

DGPR Direction Générale de la Prévention des Risques (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement)

DGS Direction Générale de la Santé (Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé)

DGSNR Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (structure centrale de l'ASN jusqu'à la réforme de novembre 2006)

DGT – Directeur Général du Travail
– Direction Générale du Travail (Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé)

DG/TREN Direction Générale de l'énergie et des Transports (Commission européenne)

DHOS Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins (Ministère chargé de la santé) (jusqu'en 2010)

DHUP Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages (Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement)

DIADEM Déchets Irradiants ou Alpha de DEMantèlement

DIS Direction des rayonnements Ionisants et de la Santé (ASN)

DIT Direction des activités Industrielles et du Transport (ASN – jusqu'à fin 2010)

DIN Division Ingénierie Nucléaire (EDF)

DOE *Department of Energy* (département de l'énergie – États-Unis)

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, des Finances et de l'Industrie)

DPN Division de la Production Nucléaire (EDF)

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 – depuis début 2011)

DRD Direction des installations de Recherche et des Déchets (ASN – jusqu'à fin 2010)

DREAL – Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
– Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DRI Direction des Relations Internationales (ASN)

DRIRE – Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (jusqu'en 2010)
– Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (jusqu'en 2010)

DRTEFP Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (jusqu'en 2010)

DRYPAC procédé de séchage des boues

DSC – Directeur de la Sécurité Civile
– Direction de la Sécurité Civile (Ministère de l'Intérieur, de l'Outre-mer, des Collectivités territoriales et de l'Immigration)

DSND Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense (voir ASND)

DSS Direction de la Sécurité Sociale (Ministère chargé de la sécurité sociale)

DTS Direction du Transport et des Sources (ASN – depuis début 2011)

DTI Dose Totale Indicative

DTPA Diéthylene-Triamine-Penta-Acetate (substance utilisée en médecine nucléaire)

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)

EAS circuit d'Aspersion de Secours dans l'enceinte du bâtiment réacteur (REP)

EBR Efficacité Biologique Relative

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)

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)

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)

EPS Étude Probabiliste de Sûreté

ERNET *Emergency Response NETwork* (réseau de réponse aux demandes d'assistance de l'AIEA)

ERP Établissement Recevant du Public

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)

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)

FA-VL Faible Activité et Vie Longue (déchets FA-VL)

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)

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)

FOH Facteurs Organisationnels et Humains

FOSSEA projet du CEA de reprise de déchets entreposés dans des fosses anciennes

FRAMATOME société de fabrication de chaudières nucléaires (devenue AREVA NP)

FRAMATOME-ANP Framatome – *Advanced Nuclear Power* (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)

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)

GEN IV 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

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. GEN IV)

GIMELEC Groupement des Industries de l'équipement électrique, du contrôle-commande et des services associés

GP (ou 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 pour le domaine des expositions MEDicales (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)

GPRAD Groupe Permanent d'experts en RADioprotection (non médicale) (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)
H1N1	virus de la grippe « A »
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)
HERCA	*Head of European Radiation Control 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)
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
IFSN	Inspection Fédérale de la Sécurité Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de la Suisse depuis le 1er janvier 2009)
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)
IN	Inspection Nucléaire (EDF)
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 Event Scale* (échelle internationale de gravité des incidents ou accidents nucléaires)

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)

– Institut National de Recherche Agronomique

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

IO *ITER Organization* (organisation ITER)

IONISOS entreprise exploitation des installations d'ionisation

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)

IS Ouest Institut de Soudure Ouest

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

IT Inspection du Travail

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)

KKU *Kernkraftwerk Unterweser* (centrale nucléaire d'Unterweser – Allemagne)

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)
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)
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)
M5	nom d'un alliage à base de zirconium et de niobium
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 MA-VL)
MBq	MégaBecquerel (million de Becquerels)
MCMF	Magasin Central des Matières Fissiles (magasin de stockage d'uranium enrichi et de plutonium : CEA – Cadarache)
MDB	Mission Déléguée de Bassin
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€	Mégaeuros (million d'euros)
MEA	Mission Expertise et Animation (ASN)
MEAH	Mission nationale d'Expertise et d'Audit Hospitaliers
MEDDTL	Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement (depuis novembre 2010)
MEEDDAT	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (de 2008 à juin 2009)
MEEDDM	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat (de juin 2009 à novembre 2010)
MELOX	usine de fabrication de combustible MOX (Marcoule)
MELUSINE	réacteur de recherche (CEA – Grenoble)
MEM	Ministère de l'Énergie et des Mines (Maroc)
MERM	Manipulateur en ÉlectroRadiologie Médicale
METI	*Ministry of Economy, Trade and Industry* (Ministère de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie du Japon)
Meuros	Million d'euros
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

MIBI 2-methoxy isobutyl isonitrile (substance utilisée en médecine nucléaire)

MIMAUSA Mémoire et Impact des Mines d'urAniUm : Synthèse et Archive (programme pour l'inventaire des sites miniers d'uranium)

MINEFI MINistère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (depuis novembre 2010)

MINERVE réacteur de recherche (CEA – Cadarache)

MIR Magasins InterRégionaux de combustibles (EDF – Bugey et Chinon)

MMS Moyen Mobile de Secours

MoO3 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 (MEDDTL/DGPR)

MSR *Molten Salt Reactor* (réacteur à neutrons thermiques à sels fondus)

mSv milliSievert (millième de Sievert)

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)

NISA *Nuclear and Industrial Safety Agency* (Agence de sûreté nucléaire et industrielle – METI – Japon)

NMA Niveaux Maximaux Admissibles (pour la contamination radioactive des denrées alimentaires ou des aliments du bétail)

NNEMA *National Nuclear Emergency Management Administration* (Chine)

NNR *National Nuclear Regulator* (Autorité de sûreté nucléaire d'Afrique du sud, depuis 1999)

NNSA *National Nuclear Safety Administration* (Autorité de sûreté nucléaire de la Chine – cf. ANSN)

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)

NRBC Nucléaire Radiologique Biologique Chimique

NRC *Nuclear Regulatory Commission* (Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis)

NRD Niveau de Référence Diagnostique

NRR *Nuclear Reactor Regulation* (structure de l'Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis chargée de la sûreté des réacteurs)

NRU *National Research Universal* (réacteur de recherche – Chalk River – Canada)

NSC *Nuclear Safety Commission* (Autorité de sûreté nucléaire du Japon)

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
OASIS	nom de l'intranet de l'ASN
OBT	*Organically Bound Tritium* (tritium organiquement lié)
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
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)
ONU	Organisation des Nations Unies
OPECST	Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques
OPPBTP	Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics
OPS	voir JAR-OPS
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	plan d'ORganisation des SECours (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)
PAHO	*Pan American Health Organization* (organisation panaméricaine de la santé)
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 (évaluation des conséquences et mesures)
PCD	Poste de Commandement de Direction
PCL	Poste de Commandement Local (conduite installation)
PCM	Poste de Commandement Moyens (logistique)
PCR	Personne Compétente en Radioprotection
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PDD	Plan De Développement (ANDRA)
PEGASE	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)
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)

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)

PSA société PSA Peugeot Citroën

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)

PuO2 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

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)

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)

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)

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

SAFARI réacteur nucléaire sud-africain

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)

SCHAPI Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (MEDDTL/DGPR)

SCWR *SuperCritical Water Reactor* (réacteur à neutrons thermiques à eau supercritique)

SD1, SD2… Sous-Direction n° 1, n° 2…(anciennes entités des services centraux de l'ASN avant la réforme de 2006 ; ces sigles figurent encore dans les références de notes de l'ASN rédigées avant cette date)

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)

– installation « Seveso » : installation soumise à la directive « Seveso II »

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
– Sodium cooled Fast Reactor (cf. RNR-Na)

SFRO Société Française de Radiothérapie Oncologique

SFRP Société Française de RadioProtection

SG Secrétariat Général (ASN)

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)

SIRCOM Service de la COMmunication (Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie)

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)

SKI *Statens KärnkraftInsspektion* (Autorité de sûreté nucléaire suédoise jusqu'au 1er juillet 2008)

SMHV Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable

SMP *Sellafield MOx Plant* (usine de production de combustible MOx de la société BNFL à Sellafield)

SMS Séisme Majoré de Sécurité

SNCS Société Normande de Conserve et de Stérilisation (Osmanville – Calvados)

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)

SNRCU *State Nuclear Regulatory Committee 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)

SOH Socio Organisationnelle et Humaine (analyse)

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 jusqu'au 1er juillet 2008)

SSM *Sträl säkerhets myndigheten* (Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection suédoise depuis le 1er juillet 2008)

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 (10^{12} Becquerels)

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 Activité 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
UF4	tetrafluorure d'uranium
UF6	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
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)
USNRC	voir NRC
UTE	Union Technique de l'Électricité et de la communication (organisme français de normalisation électrotechnique)
UTM	Unité de Traitement de la Monazite
UTO	Unité Technique Opérationnelle (EDF)
UO2	oxyde d'uranium
UO2(NO3)2	nitrate d'uranyle
U3O8	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)
VP	Visite Partielle
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)
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)
www.asn.fr	adresse du site Internet de l'ASN
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)
ZSR	Zone de Surveillance Renforcée des territoires