

LES UTILISATIONS NON MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS

1	PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS NON MÉDICALES UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS	311
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	Les autres applications courantes	
1 2	Les sources radioactives non scellées	
1 3	Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants	
1 4	Les accélérateurs de particules	
1 5	La dosimétrie des travailleurs	
2	RÉGLEMENTER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES	318
2 1	Les régimes d'autorisation des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales	
2 2	Les procédures d'autorisation	
2 3	Les règles de gestion des sources de radionucléides	
2 4	Le retrait des activités non justifiées ou interdites	
3	CONNAÎTRE LE PARC ET ACCOMPAGNER LE RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION	322
3 1	Connaître le parc	
3 2	Accompagner le respect de la réglementation	
4	CONTRÔLER LES SOURCES DE RAYONNEMENTS	325
4 1	Les autorisations délivrées par l'ASN	
4 2	Les contrôles effectués par l'ASN	
4 3	Les principaux incidents et accidents survenus en 2009	
4 4	La fin de vie des sources scellées	
5	SE COORDONNER AVEC LES AUTORITÉS ÉTRANGÈRES	331
6	METTRE EN PLACE UN CONTRÔLE DE LA PROTECTION DES SOURCES RADIOACTIVES CONTRE LA MALVEILLANCE	332
7	PERSPECTIVES	333

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 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.

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 (présentées dans le chapitre 9) et les activités ne relevant pas d'installations nucléaires de base (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 PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS NON MÉDICALES UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS

1 | 1 Les sources radioactives scellées

Parmi les principales utilisations des sources radioactives scellées (sources dont la structure ou le conditionnement empêche, en utilisation normale, toute dispersion de matières radioactives dans le milieu ambiant), on peut citer 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.

À faible dose, l'irradiation sert à inhiber la germination (pommes de terre, oignons, ail, gingembre), à désinsectiser et déparasiter les céréales, les plantes légumineuses, les fruits frais et secs, les poissons et viandes, à ralentir le processus physiologique de décomposition des fruits et légumes frais.

À dose moyenne, l'ionisation par irradiation permet la prolongation de la conservation des poissons frais, des fraises, l'élimination des agents d'altération et des micro-organismes pathogènes sur les fruits de mer, les volailles et viandes (produits frais ou congelés), et l'amélioration technique des aliments, par exemple l'augmentation du rendement en jus du raisin ou la diminution de la durée de cuisson des légumes déshydratés.

À forte dose, l'ionisation permet la stérilisation industrielle des viandes, volailles et fruits de mer, des aliments prêts à l'emploi, des rations hospitalières, et la décontamination

de certains additifs et ingrédients alimentaires comme les épices, les gommes, les préparations d'enzymes.

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 des sources de cobalt 60 dont l'activité totale peut dépasser 250 000 TBq. Certaines de ces installations sont classées installations nucléaires de base (INB).

1 | 1 | 2 Le contrôle non destructif

Parmi les techniques de contrôle non destructif, l'une d'elles utilise des sources radioactives. Il s'agit de la gammagraphie, qui permet d'apprécier des défauts d'homogénéité dans le métal et en particulier dans les cordons de



Appareil de gammagraphie – CEGELEC – et ses accessoires (télécommande, gaine d'éjection, embout d'irradiation)



Assemblage source et porte source contenu dans un appareil de gammagraphie – CEGELEC

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 :

- d'une source radioactive insérée dans un porte-source ;
- 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.

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 prométhéum 147. Les activités des sources sont comprises entre quelques kilo Becquerels et quelques giga Becquerels.

Les sources sont utilisées à des fins de :

- mesure d'empoussièrement de l'atmosphère : l'air est filtré en permanence sur un ruban défilant à vitesse contrôlée, interposé entre la source et le détecteur. L'intensité du rayonnement reçu par le détecteur est fonction du taux d'empoussièrement du filtre, ce qui permet de déterminer ce taux. Les sources utilisées le plus fréquemment sont du carbone 14 (activité 3,5 MBq) ou du prométhéum 147 (activité 9 MBq). Ces

La détection du plomb dans les peintures

Le saturnisme est une maladie due à l'intoxication par le plomb. Cette intoxication est consécutive, la plupart du temps, à l'ingestion ou à l'inhalation de poussières provenant de peintures cérusées contenant des sels de plomb. Ces peintures se rencontrent dans les logements anciens (construits avant le 1^{er} janvier 1949), l'utilisation du plomb comme adjuvant ayant été interdite par la suite.

Un dispositif législatif relatif à la lutte contre l'exclusion impose des actions de prévention du saturnisme infantile avec le contrôle de la concentration en plomb dans les peintures lors de certaines transactions. L'arrêté du 12 juillet 1999 relatif au diagnostic du risque d'intoxication par le plomb des peintures pris pour l'application de l'article R. 32-2 du code de la santé publique précisait, dans son article 3, que « la mesure du plomb sera effectuée préférentiellement à l'aide d'un appareil portable à fluorescence X ». Cette méthode d'analyse non destructive permet de détecter instantanément la présence du plomb dans un revêtement.

Le décret et les arrêtés complémentaires relatifs à la lutte contre le saturnisme parus au Journal officiel du 26 avril 2006 (décret n° 2006-474 du 25 avril et 4 arrêtés du 25/04/2006) ayant imposé des appareils de détection « capables d'analyser la raie K du spectre de fluorescence émis en réponse par le plomb » (article 2 et annexe 2 de l'arrêté du 25/04/2006 relatif au constat de risque d'exposition au plomb (CREP)), les autorisations d'utiliser des appareils électriques générateurs de rayons X pour cette application n'ont pas été reconduites. Ils ne permettaient pas en effet de répondre au nouvel objectif fixé par la réglementation.

Les appareils portatifs aujourd'hui utilisés contiennent des sources de cadmium 109 (période 464 jours) ou de cobalt 57 (période 270 jours). L'activité de ces sources peut aller de 400 MBq à 1500 MBq.



Coffret de sources gamma fabriquées au LEA. Les radionucléides proposés sont Am241, Cd109, Ce139, Co57, Cr51, Cs137, Mn54, Sn113, Sr85, Zn65



Chromatographe en phase gazeuse – Perichrom – Source de Ni63

mesures sont effectuées 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 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 (voir encadré).

Le diagramme 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 2009.

Il convient de noter qu'un même établissement peut exercer plusieurs activités et, à ce titre, apparaît pour chacune de ses activités dans le diagramme 1 et dans les diagrammes 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.

Diagramme 1 : utilisation des sources radioactives scellées

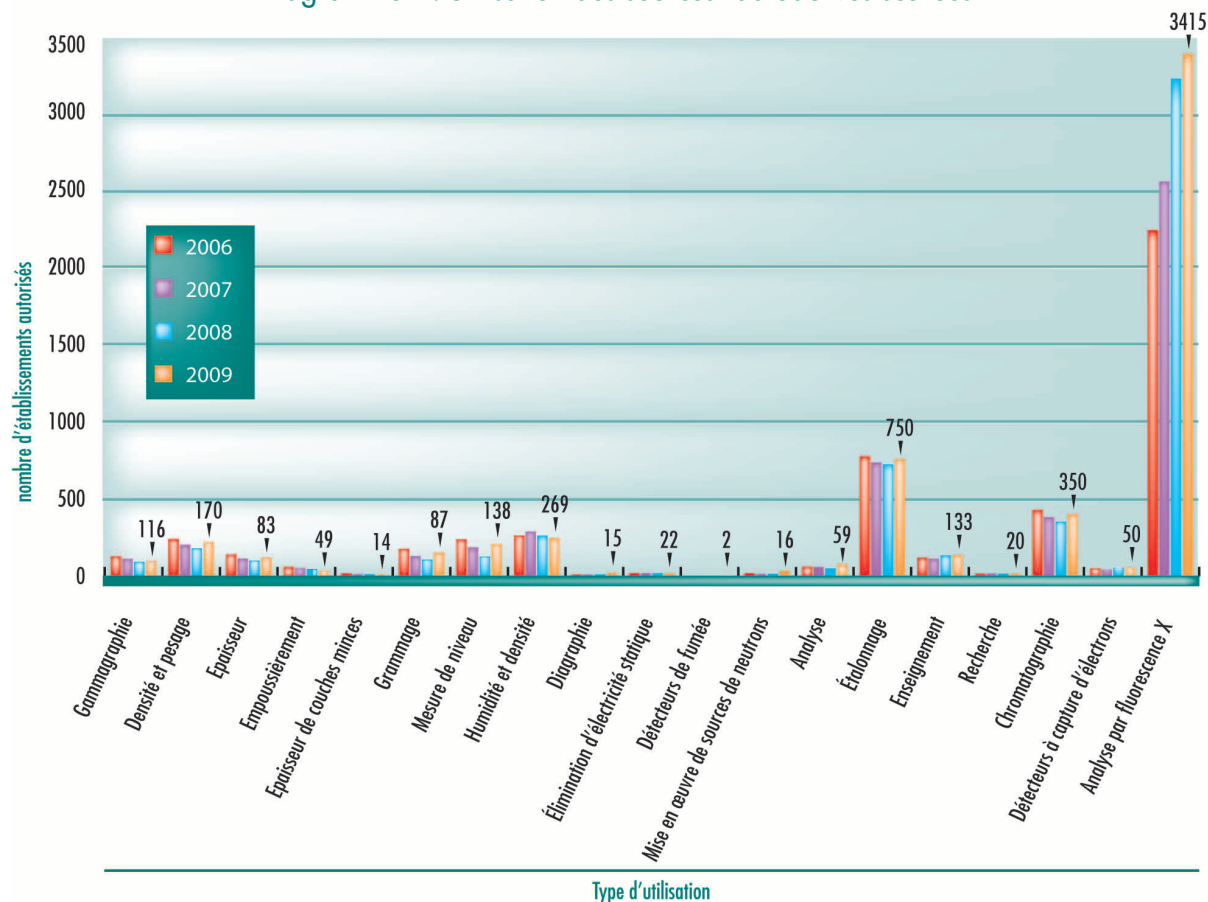
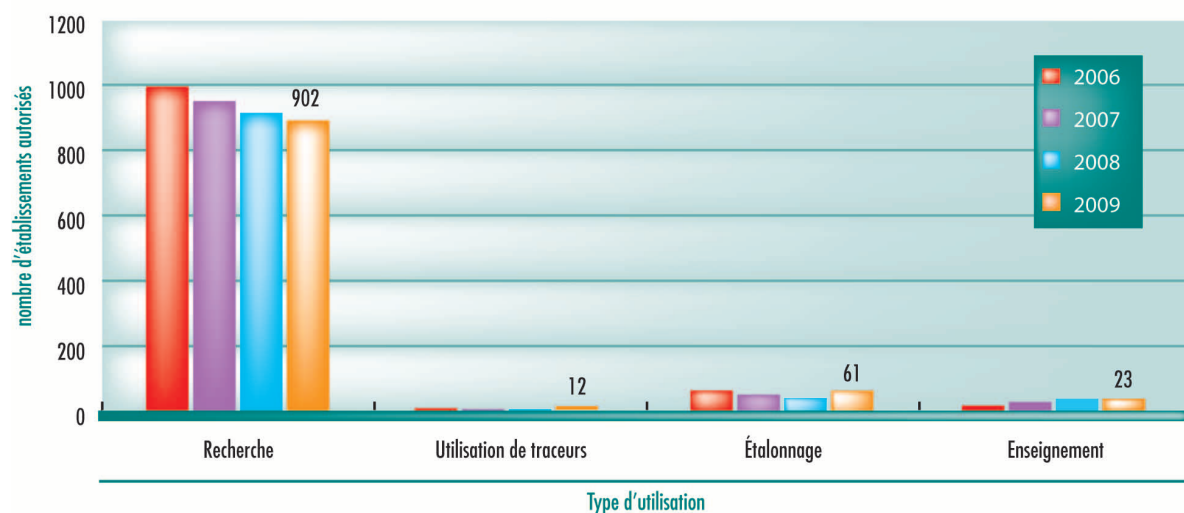


Diagramme 2 : utilisation des sources radioactives non scellées



Le nombre d'établissements autorisés à utiliser des sources non scellées au 31 décembre 2009 est de 987.

Le diagramme 2 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives non scellées dans les applications recensées de 2006 à 2009 (certains peuvent apparaître deux fois).

1 | 3 Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants sont principalement des générateurs de rayons X. Ils sont destinés essentiellement dans l'industrie à des analyses structurales non destructives (tomographie, diffractométrie...), des vérifications de la qualité des cordons de soudure ou du contrôle de la fatigue des matériaux (notamment en aéronautique).

Ces appareils, fonctionnant sur le principe d'atténuation des rayons X, sont notamment 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. Il existe aussi 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.

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.



Équipement de contrôle par rayons X

Il n'existe pas, contrairement aux générateurs électriques utilisés en médecine, d'obligation de marquage CE pour ces appareils.

Le diagramme 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 2005 à 2009. 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 comme le montre le diagramme 3, mais il reste de nombreux utilisateurs n'ayant encore engagé aucune démarche (cf. paragraphe 3 du présent chapitre).

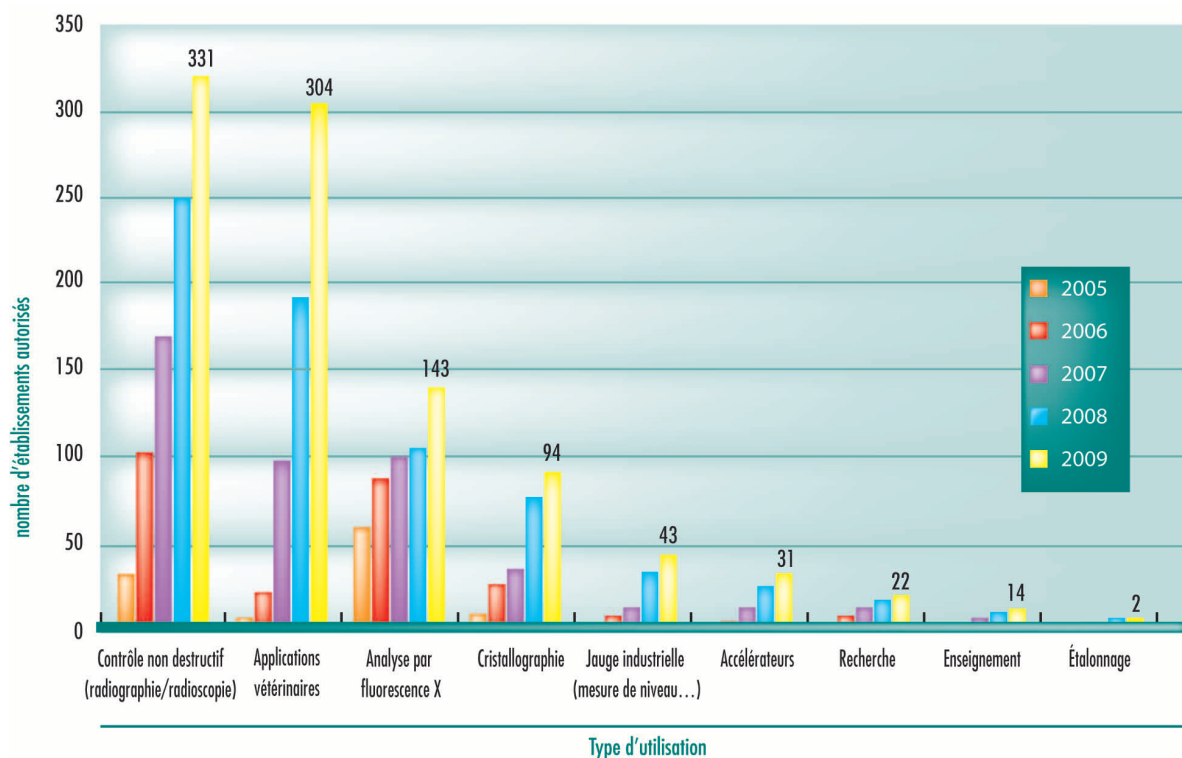


Salle de radiographie vétérinaire équine



Radiographie équine

Diagramme 3 : utilisation d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants



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 sont soumises à une accélération, émettant des rayonnements ionisants d'une énergie supérieure à 1 mégaelectronvolt (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'installations nucléaires de base.

Certaines applications nécessitent d'avoir 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 présentés dans le tableau 1.

Dans le domaine de la recherche, on peut citer quelques installations de production de rayonnement synchrotron :

l'ESRF de Grenoble (Isère) (European synchrotron radiation facility), le synchrotron SOLEIL à Saint Aubin (Essonne).

Plus récemment, des accélérateurs de particules ont été mis en œuvre en France dans le cadre de 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



Accélérateurs mobiles utilisés pour le contrôle de chargement

Tableau 1 : domaine d'utilisation des accélérateurs de particules

Industries	Procédés	Produits
Chimie Pétrochimie	Réticulation Dépolymérisation Greffage — Polymérisation	Polyéthylène, polypropylène, copolymères, lubrifiants, alcool
Revêtements Adhésifs	Vulcanisation Greffage Polymérisation	Bandes adhésives, produits en papier couché, panneaux en plaqué, barrières thermiques, composites bois-plastique et verre-plastique
Électricité	Réticulation Mémoire thermique Modification de semi-conducteurs	Constructions, instruments, fils de téléphone, câbles de puissance, rubans isolants, épissures des câbles blindés, diodes Zener...
Alimentation	Désinfection — Pasteurisation Conservation — Stérilisation	Aliments pour animaux, grains, céréales, farine, légumes, fruits, volailles, viandes, poissons, crustacés
Santé Pharmacie	Stérilisation Modification de polymères	Matériel à usage unique, poudres, médicaments, membranes
Plastiques Polymères	Réticulation Fabrication de mousses Mémoire thermique	Emballages alimentaires rétractables, appareils de gymnastique, tuyaux et gaines, emballages moulés, emballages flexibles en laminés
Environnement	Désinfection — Précipitation Détoxification organique Inhibition de fermentation DeSO _x /DeNO _x	Boues résiduaires pour l'épandage, émission de fumée, gaz, solvants, eaux et effluents divers, substances nutritives issues de boues ou de déchets
Pâte à papier Textiles	Dépolymérisation Greffage	Polyéthylène, polypropylène, copolymères, lubrifiants, alcool

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.

Sur ce dernier point, un premier retour d'expérience a permis de constater que les dispositions de sécurité mises en œuvre répondent à ces objectifs et permettent de prévenir tout risque d'exposition de personnes notamment des travailleurs qui mettent en œuvre l'accélérateur ainsi que les éventuelles personnes du public que peuvent être le chauffeur du véhicule poids lourd et les personnes qui l'accompagnent.



Schéma de la zone de contrôle

En ce qui concerne les migrants illégaux, les contrôles préalables mis en œuvre pour détecter ces personnes avant le passage des camions ou containers dans l'installation de radioscopie, s'avèrent efficaces mais pas infaillibles et plusieurs incidents ont été signalés à l'ASN.

1 | 5 La dosimétrie des travailleurs

Selon les données les plus récentes centralisées par l'IRSN relatives au bilan des expositions professionnelles externes de 2008, plus de 80 000 personnes travaillant en dehors des INB et du secteur médical font l'objet d'une surveillance de l'exposition.

Parmi ces travailleurs, 95 % ont reçu sur un an une dose efficace inférieure à 1 mSv. Cette proportion demeure inchangée depuis 2006. De même, les pourcentages des personnes surveillées ayant reçu sur un an une dose efficace comprise entre 1 et 6 mSv ($\approx 4\%$), comprise entre 6 et 20 mSv ($\approx 1\%$) et supérieure à 20 mSv ($\approx 0.01\%$) restent stables sur les trois dernières années.

La dose moyenne reçue par ces travailleurs est de 160 μ Sv, elle a été réduite de moitié depuis 2005.

2 RÉGLEMENTER LES ACTIVITÉS NON MÉDICALES

Sont rappelées ici les dispositions du code de la santé publique concernant spécifiquement les applications non médicales introduites par le décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 et modifiées par le décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007.

2 | 1 Les régimes d'autorisation des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins non médicales

L'ASN n'est pas la seule autorité réglementant la détention, l'utilisation et la fabrication de sources radioactives. En effet, les dispositions du code de la santé publique concernant les sources de rayonnements ionisants sont encadrées dans les autorisations relevant du code minier, du régime des installations nucléaires de base ou de celui des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le préfet¹ et le délégué à la sûreté nucléaire et à la radio-protection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND) réglementent donc ces aspects respectivement, pour le premier, pour les installations relevant du régime des installations classées pour la protection de l'environnement ou du code minier et, pour le second, pour les activités et installations définies par le code de la défense comme « activités et installations nucléaires intéressant la défense » (c'est-à-dire essentiellement celles liées à la propulsion navale et à la dissuasion nucléaire).

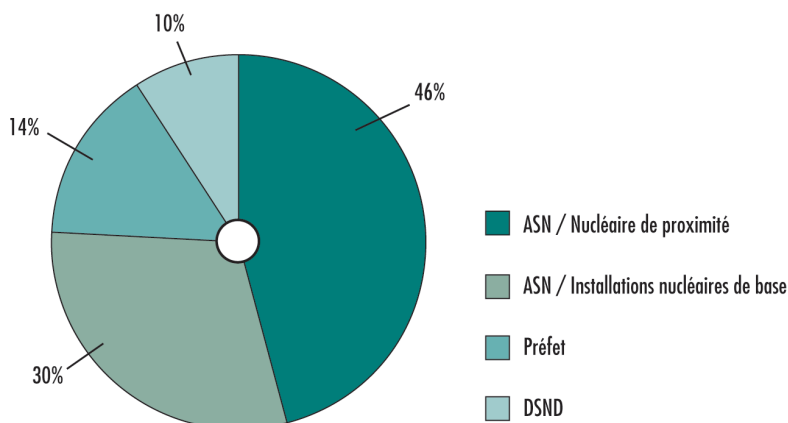
Le diagramme 4 présente la répartition des sources radioactives scellées détenues sur le territoire en fonction des autorités réglementant leur détention.

Le tableau 2 présente la répartition des compétences pour la délivrance d'autorisation et l'inspection pour les activités à des fins industrielles ou de recherche, y compris vétérinaires.

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.

Dans une logique de coordination des pouvoirs publics, l'ASN a, au cours de l'année 2009, cherché à nouer de nouveaux contacts et entretenu les liens existants avec les différents services de l'État intervenant dans des missions liées au suivi des sources radioactives. Des échanges avec la DGDDI (Direction générale des douanes et des droits indirects) et la DGCCRF (Direction générale de la concurrence et de la répression des fraudes) ont été initiés par l'ASN qui souhaite l'élaboration d'accords de collaboration sur les domaines d'intérêt commun.

Diagramme 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.

Tableau 2 : procédures applicables aux activités nucléaires à des fins industrielles ou de recherche

Nature de l'activité nucléaire	Procédure et autorité compétente	Observations
Fabrication de radionucléides ou de produits ou dispositifs en contenant	Autorisation de l'ASN, sauf : – si activité nucléaire dans ICPE autorisée : autorisation préfectorale ⁽¹⁾ ; – si activité dans une INB : autorisation par décret puis prescriptions de l'ASN ⁽³⁾	Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-18 du CSP respectés ⁽²⁾
Utilisation ou détention de radionucléides ou de produits ou dispositifs en contenant		
Irradiation de produits, y compris les produits alimentaires		
Utilisation ou détention de générateurs électriques, y compris les accélérateurs de particules	Autorisation de l'ASN ou si activité dans une INB : autorisation par décret puis prescriptions de l'ASN ⁽³⁾	Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-18 du CSP respectés ⁽²⁾
Import ou export de radionucléides ou de produits ou dispositifs en contenant		
Distribution de radionucléides ou produits ou dispositifs en contenant ou d'appareils électriques générant des rayonnements ionisants		

(1) Les dispositions du code de la santé publique sont prises en compte dans les autorisations délivrées au titre du code minier ou du régime des installations nucléaires de base.

(2) Les critères d'exemption aux procédures d'autorisation s'appliquent :

- pour les radionucléides, si les quantités totales mises en jeu ou leur concentration par unité de masse sont inférieures aux seuils fixés en annexe du code de la santé publique (pour autant que les masses des substances mises en jeu ne dépassent pas une tonne) ;
- pour les générateurs électriques de rayonnements ionisants ne créant, en fonctionnement normal, en aucun point situé à une distance de 0,1 m de leur surface accessible, un débit de dose équivalente supérieur à 1 µSv/h, s'il s'agit d'appareils fonctionnant sous une différence de potentiel inférieure ou égale à 30 kV.

(3) Cette disposition simplificatrice ne s'applique qu'au cas des sources nécessaires au fonctionnement des INB et pour des activités liées au fonctionnement de l'INB sous réserve que le référentiel de sûreté de l'exploitant intègre les prescriptions relatives à la radioprotection et à la gestion des sources radioactives. Les autres sources détenues ou autres activités nucléaires exercées restent soumises à autorisation au titre du R.1333-17 du code de la santé publique.

2 | 2 Les procédures d'autorisation

Pour chaque activité nucléaire relevant d'une autorisation délivrée par l'Autorité de sûreté nucléaire, la demande correspondante doit être présentée par le responsable de l'activité nucléaire conjointement avec le chef d'établissement ou son préposé. Ce dossier est à établir à partir d'un formulaire disponible sur le site www.asn.fr à la rubrique « formulaire » et à retourner à l'ASN, accompagné de l'ensemble des pièces justificatives demandées. Ce site contient également des notices explicatives pour aider les demandeurs à constituer leur dossier.

Le dossier doit permettre d'établir que les garanties en matière de radioprotection sont présentes et effectives, et qu'elles ont été définies en tenant compte des principes de justification, d'optimisation et de limitation énoncés à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique. Dans ce but, ce dossier doit comporter des éléments relatifs à :

- la justification de la demande ;
- les conditions de détention et d'utilisation des sources ;
- la présence d'une personne compétente en radioprotection ;
- les caractéristiques et performances des appareils contenant des sources détenus et utilisés ;
- l'organisation de la radioprotection ;

- la rédaction de consignes de sécurité ;
- les précautions prises face aux risques de vol ou d'incendie.

En 2009, l'ASN a poursuivi et achevé ses actions destinées à favoriser le traitement des autorisations par ses divisions territoriales. L'instruction des demandes relatives à la détention et l'utilisation de sources de rayonnements ionisants a été entièrement confiée aux divisions territoriales de l'ASN. L'instruction des autorisations concernant les fournisseurs a été conservée au niveau national.

La révision de l'ensemble des formulaires et notices engagée en 2008 dans un objectif de simplification, de graduation des risques et d'harmonisation s'est poursuivie en 2009 et se traduira par plusieurs décisions homologuées de l'ASN définissant le contenu des dossiers à joindre aux demandes d'autorisation. Une première décision technique de l'ASN publiée en 2008 apporte des précisions sur le contenu des dossiers de demande d'autorisation délivrée par l'ASN pour les fournisseurs de sources. D'autres décisions portant notamment sur le contenu détaillé des informations à joindre aux demandes d'autorisation pour l'utilisation de radionucléides ou d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants ainsi qu'une décision précisant les

éléments sur lesquels portent les prescriptions de l'autorisation sont appelées par le code de la santé publique et sont en cours d'élaboration.

Par ailleurs, dans la continuité de la démarche initiée en 2007 avec les modifications du code de la santé publique qui permettent un meilleur équilibre des champs des activités soumises à déclaration ou à autorisation et donc une meilleure adaptation du niveau des exigences réglementaires aux enjeux de radioprotection, l'ASN a poursuivi ses travaux pour la mise en œuvre d'un régime de déclaration dans le domaine non médical. Cette démarche a abouti à la publication de plusieurs décisions homologuées (cf. 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 ;
- 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 $10 \mu\text{Sv.h}^{-1}$.

2 | 3 Les règles de gestion des sources de radionucléides

Ces règles, déjà présentées au chapitre 3, sont bien entendu également applicables dans les domaines de l'industrie et de la recherche. Il est rappelé que ces règles portent sur :

- l'obligation de disposer d'une autorisation avant toute cession ou acquisition de sources ;
- l'enregistrement préalable auprès de l'IRSN de tout mouvement de sources ;
- la tenue par le titulaire de l'autorisation d'une comptabilité détaillée des sources qu'il détient et de leurs mouvements ;
- la déclaration sans délai au préfet et à l'ASN de la perte ou du vol de sources radioactives ;
- la restitution par l'utilisateur à ses fournisseurs – qui sont dans l'obligation de les reprendre – des sources scellées périmées, détériorées ou en fin d'utilisation.

S'appliquent également certaines conditions particulières d'emploi fixées naguère par la CIREA (Commission interministérielle des radioéléments artificiels). La CIREA, qui était chargée des questions relatives aux radioéléments artificiels jusqu'en 2002, avait fixé des conditions particulières d'emploi (CPE) destinées à informer le futur titulaire d'une autorisation des conditions d'application de la

réglementation dans son domaine d'activité. Dans l'attente de la parution de décisions homologuées de l'ASN s'y substituant ou de leur abrogation, les CPE sont toujours en vigueur conformément au décret n° 2002-460.

2 | 4 Le retrait des activités non justifiées ou interdites

Le code de la santé publique stipule 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. » Il précise également « 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).

Dans le cas de sources utilisées à des fins industrielles et de recherche, la prise de décision en matière de justification est confiée à l'ASN par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire.

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 (par exemple : interdiction d'addition intentionnelle de substances radioactives dans les biens de



Tête de paratonnerre radioactif

consommation), soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection ne sera pas reconduite.

Au titre de cette interdiction d'addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les produits de construction, le commerce des pierres précieuses irradiées, des 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 interdit.

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.

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 de minimiser les distorsions avec les autres pays membres, tout en préservant la façon dont la France applique le principe de justification.

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 comprennent 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, il y a déclenchement d'une alarme. 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 systèmes les plus récents.

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.

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 rédige actuellement 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.



Détecteur de fumée radioactif

3 CONNAÎTRE LE PARC ET ACCOMPAGNER LE RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION

3|1 Connaître le parc

En 2009, l'ASN a continué la démarche initiée en 2007 de recherche sur le territoire national des éventuels fournisseurs non autorisés qui distribueraient des produits en France. Cette action, qui vise l'ensemble des sources radioactives, est particulièrement efficace sur les distributeurs d'appareils électriques générateurs de rayonnements ionisants. Plus de 10 sociétés ont ainsi fait l'objet d'un repérage et d'un courrier d'information et de rappel de la réglementation applicable en France.

Des inspections ont été réalisées dans des salons professionnels aboutissant à la découverte de nouveaux fournisseurs avec parfois la présence sur le salon d'appareils non autorisés à la vente en France.

L'ASN réalise également une veille sur Internet afin d'identifier d'éventuelles publicités ou offres de sources radioactives sur des sites de vente en ligne.

Dans les actions d'information, on peut également citer la participation de l'ASN à de nombreuses rencontres organisées par des syndicats ou organismes professionnels

(ordre et syndicat des vétérinaires, GESI, GIMELEC, ports et aéroports, entreprises de sûreté et de gardiennage, forces armées, sapeurs pompiers, etc.).

Les actions engagées dans le secteur de la défense nationale ont conduit les entités concernées à entamer en 2009 une démarche visant à recenser les sources radioactives, principalement du tritium, présentes dans leurs matériels. Ce recensement, rendu difficile du fait des caractéristiques du tritium, rayonnement non détectable en lecture directe avec un appareil de mesure, a amené l'ASN à découvrir des fournisseurs non autorisés notamment dans l'industrie aéronautique. L'ensemble des acteurs se sont engagés vis-à-vis de l'ASN dans une démarche de régularisation de leur autorisation.

3|2 Accompagner le respect de la réglementation

En 2009, outre ses activités d'élaboration de la réglementation, l'ASN a poursuivi ses actions de portée générale destinées à mieux faire connaître la réglementation, à promouvoir le respect de cette réglementation, tant au niveau national que local par l'intermédiaire de ses divisions territoriales.



Le Sélénium 75 dans le projecteur GAM 80/120 : la gammagraphie avec une radioprotection optimisée

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.

La gammagraphie

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 graves, ces actions sont particulièrement suivies et prioritaires. Dès juillet 2005, l'ASN s'est engagée dans une démarche visant à inciter les professionnels à définir des guides de bonnes pratiques encadrant la radioprotection dans leurs activités, et a proposé à la COFREND de produire un document détaillant les bonnes pratiques à respecter, tant par les donneurs d'ordres que par les entreprises de gammagraphie et de mener une réflexion sur la justification de la gammagraphie.

Cette action a donné lieu en janvier 2008 à une journée organisée au niveau national par la SFRP et consacrée à la sécurité des contrôles radiographiques. Parallèlement, des démarches régionales visant à établir des chartes de bonnes pratiques en radiographie industrielle ont été initiées depuis 2006, entre autres en Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Haute-Normandie, Rhône-Alpes et plus récemment Nord-Pas de Calais et Bretagne/Pays de Loire. En vue d'assurer leur cohérence, un comité de suivi a été créé par le ministère du travail et l'ASN, comité chargé également d'évaluer l'impact sécuritaire et sanitaire des actions engagées, et de veiller à leur mise à jour compte tenu notamment des évolutions techniques et réglementaires. Sa première réunion s'est tenue le 12 mars 2009 au sein des locaux de l'ASN à Paris.

Plus récemment, des travaux sur la justification de la gammagraphie ont été entrepris par la COFREND et diverses parties prenantes. 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 réponses 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).

La COFREND finalise une étude ayant pour but d'explicitier 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.

Les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants

L'ASN poursuit ses actions de communication afin d'expliquer la réglementation concernant les appareils électriques émettant des rayonnements ionisants (GERI). En effet, dans ce domaine, les obligations réglementaires ont évolué en 2002. Une des évolutions majeures a été la mise en place d'une procédure d'autorisation pour l'utilisation de ces appareils.

En 2009, l'ASN a poursuivi son action en multipliant les rencontres avec les fournisseurs de ces appareils (fabricants, centrales d'achats...) afin de leur expliquer la réglementation actuelle et ses orientations futures notamment avec la mise en place des autorisations de fabrication et de distribution des appareils électriques.

En effet, la modification apportée au code de la santé publique par le décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007 soumet désormais à autorisation la distribution de ces appareils à l'instar du système mis en place pour les fournisseurs de sources radioactives. Cette nouvelle disposition permettra à terme à l'ASN de mieux connaître et réglementer l'ensemble du parc des appareils utilisés et disponibles sur le marché français.

Toutefois, pour cette catégorie d'appareils, les références techniques pouvant constituer un cadre reconnu 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 incluant divers thèmes dont la radioprotection.

Par ailleurs, le premier retour d'expérience montre qu'un grand nombre d'appareils ne disposent pas d'un certificat de conformité aux normes applicables en France pourtant obligatoire depuis de très nombreuses années mais devenues en partie obsolètes en l'absence de révisions récentes.

L'ASN a donc pris des contacts avec le ministère du Travail et le Laboratoire central des industries électriques (LCIE) et a incité l'UTE (Union technique de l'électricité) à engager la mise à jour de ces normes. L'UTE a initié la révision des normes NF-C 15-160 et des normes spécifiques associées qui sont des normes d'installation. Pour la conception des appareils, l'ASN s'est engagée depuis 2007 dans une réflexion avec le Laboratoire Central des Industries Électriques et le Commissariat à l'énergie atomique sur le contenu des expertises de radioprotection devant accompagner les demandes d'autorisation.



Le dispositif gamma-prox (collimateur) complémentaire à des appareils de gammagraphie permet une optimisation de la radioprotection



Le dispositif gamma-prox (collimateur) sur chantier

La mise en œuvre de générateurs électriques de rayonnements ionisants offre une alternative à l'utilisation d'appareils contenant des sources radioactives et est largement répandue y compris en radiographie industrielle. 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.

Cas des sources de rayonnements ionisants utilisées dans les INB

Afin d'éviter la multiplication d'actes administratifs pour une même entreprise déjà soumise à un régime particulier d'autorisation, l'article L.1333-4 du code de la santé publique prévoit des simplifications administratives.

Il indique à son article R. 1333-17 que l'autorisation (décret d'autorisation de création) délivrée pour une installation nucléaire de base (INB) vaut autorisation de détenir et utiliser des sources de rayonnements ionisants au titre de l'article L.1333-4. Cette disposition simplificatrice ne s'applique qu'au cas des sources nécessaires au fonctionnement des INB et pour des activités liées au fonctionnement de

l'INB sous réserve que le référentiel de sûreté de l'exploitant intègre les prescriptions relatives à la radioprotection et à la gestion des sources radioactives. Les autres sources détenues ou autres activités nucléaires exercées restent soumises à autorisation au titre du R.1333-17 du code de la santé publique.

La simplification administrative introduite par l'article R.1333-17 est destinée à éviter la multiplication des autorisations nécessaires pour l'exercice d'une même activité nucléaire. Elle ne dispense 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.

Ainsi, l'ASN rappelle régulièrement, au travers de rencontres avec les grands exploitants et d'inspections, les principales exigences réglementaires applicables, et précise le champ d'application de la simplification administrative afin de faciliter le bon déroulement de ce processus.

Par ailleurs, l'ASN a rappelé à l'ensemble des exploitants faisant appel à des sociétés de prestations de services que



Appareil de radiographie vétérinaire



Cabinet de radiographie vétérinaire

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.

Ces actions ont conduit à la rédaction d'un guide par les exploitants destiné à leurs prestataires afin de les aider dans leurs démarches auprès de l'ASN.

Vétérinaires

La profession vétérinaire est composée d'environ 6000 structures dont plus de la moitié sont des entités unipersonnelles (le vétérinaire lui-même). La profession compte environ 14 900 praticiens (63 % libéraux, 36 % salariés) et 10 500 auxiliaires spécialisés vétérinaire ou ASV.

Les activités de radiodiagnostic vétérinaire portent essentiellement (78 %) sur les animaux de compagnie, activité dite canine.

Dès 2002, l'ASN a adressé un courrier au Conseil supérieur de l'ordre des vétérinaires afin d'appeler son attention sur les évolutions réglementaires relatives à l'utilisation de générateurs de rayonnements ionisants et les conséquences de ces évolutions sur les activités mises en œuvre en radiodiagnostic vétérinaire. Dès lors, des

contacts réguliers se sont établis entre la profession et les services de l'ASN.

Ces échanges, constructifs et fréquents, ont conduit à des améliorations notables de la radioprotection dans ce secteur qui se traduisent aujourd'hui par :

- la création d'une commission spécifique au sein des instances nationales destinée à améliorer la communication et à apporter un soutien aux professionnels ;
- la certification de formateurs « personne compétente en radioprotection » (PCR) pour la profession ;
- la mise en place d'une formation initiale PCR dans les écoles vétérinaires ;
- la formation de plus de 3000 PCR ;
- l'élaboration de documents types et de guides de bonnes pratiques à destination des praticiens ;
- la mise en place de la dosimétrie dans les cabinets.

La profession s'est également engagée dans l'élaboration de guides de bonnes pratiques et d'un dossier d'aide à la constitution des demandes d'autorisation pour les vétérinaires. Le guide d'élaboration des demandes d'autorisation est finalisé pour le secteur canin. Une première version de fiches de bonnes pratiques en radiodiagnostic est d'ores et déjà disponible dans le secteur équin, secteur présentant les enjeux les plus importants en matière de radioprotection.

4 CONTRÔLER LES SOURCES DE RAYONNEMENTS

4 | 1 Les autorisations délivrées par l'ASN

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 crucial. Ces sociétés ont une responsabilité importante dans la sécurité des mouvements de sources, dans leur traçabilité, dans la récupération et l'élimination des sources usagées ou en fin de vie. Il importe donc que leur situation au regard des règles de radioprotection soit satisfaisante et que leurs activités soient régulièrement couvertes par l'autorisation prévue à l'article R. 1333-17 du code de la santé publique.

Au cours de l'année 2009, 44 autorisations ont été délivrées à des fournisseurs. En outre, plusieurs dizaines de dossiers sont en cours d'instruction par l'ASN.

Il convient de souligner que depuis 2003, plus de 260 dossiers d'autorisation ou de renouvellement ont été instruits et 35 annulés. La révision initiale complète de

ces dossiers et leur mise à niveau entraînent des délais d'instruction pouvant être assez longs, compte tenu de la conjonction de plusieurs facteurs négatifs (la difficulté d'échanger avec les bons interlocuteurs, puis d'obtenir des informations pertinentes sur les sources et les appareils, la complexité des analyses liées à la radioprotection des appareils et des sources de radionucléides, la difficulté d'obtenir des garanties précises pour la reprise effective des sources scellées usagées ou en fin de vie).

Ce travail de fond initial permet de faciliter leur examen ultérieur lors des renouvellements des autorisations ou en cas de demande de modifications de ces dernières.

Le diagramme 5 présente les autorisations délivrées ou annulées en 2009 et l'évolution de ces données de 2005 à 2009.

Les utilisateurs

En 2009, l'instruction par l'ASN de plus de 2000 dossiers de demande de détention et d'utilisation de radionucléides

s'est traduite par la notification de 350 autorisations nouvelles et 166 annulations. Environ 1100 dossiers relevant d'une activité industrielle ou de recherche sont en cours d'examen par l'ASN. Le diagramme 6 présente les autorisations délivrées ou annulées en 2009 et l'évolution de ces données de 2004 à 2009.

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 s'effectuent 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 effectuée. En cas de difficulté, l'ASN est saisie.

Cas des générateurs électriques de rayonnements ionisants

L'ASN continue à progressivement instruire les demandes d'autorisation de détention et d'utilisation de générateurs

Diagramme 5 : évolution des autorisations délivrées aux fournisseurs de sources radioactives

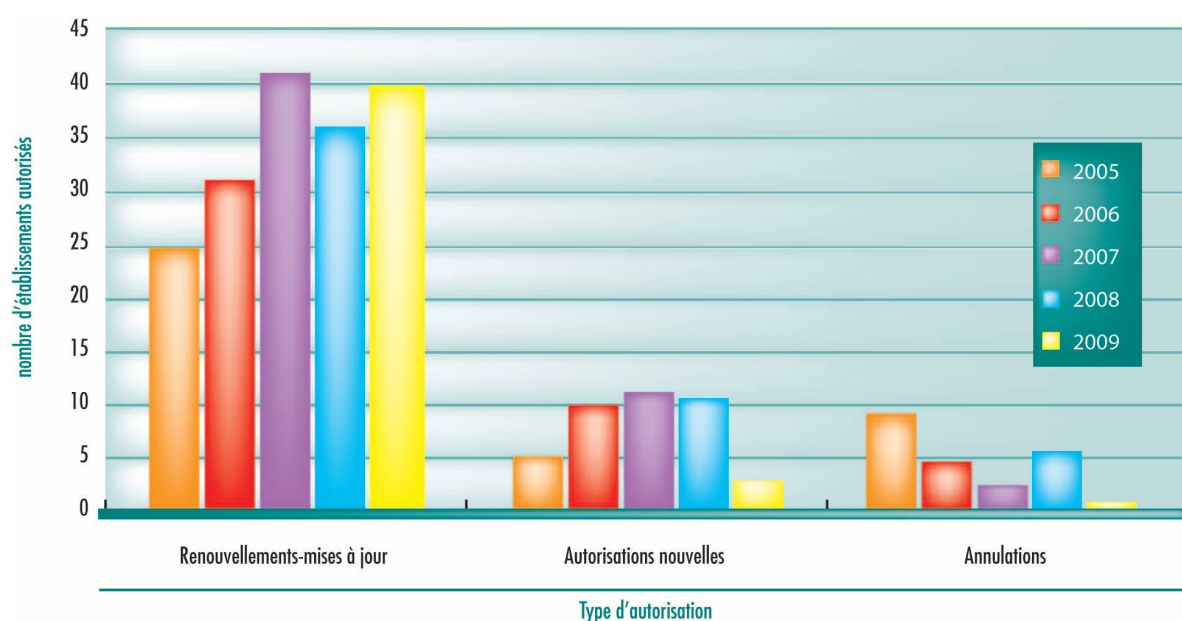
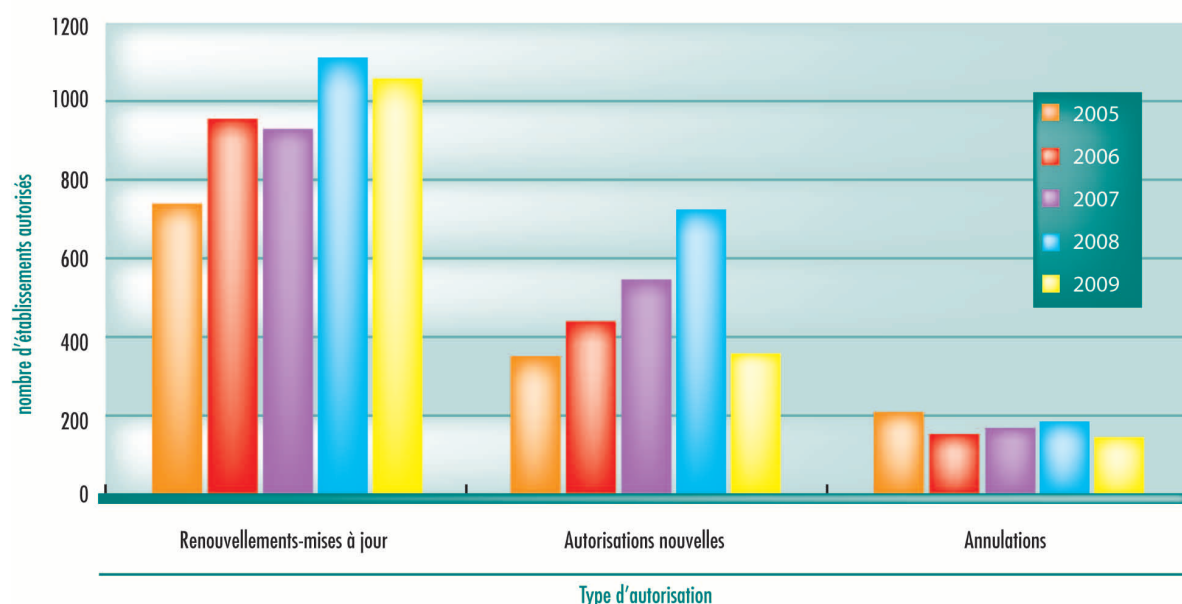


Diagramme 6 : évolution des autorisations délivrées aux utilisateurs de sources radioactives



électriques, étant rappelé que cette contrainte réglementaire date de la parution du décret n° 2002-460 modifiant le code de la santé publique.

Plusieurs difficultés ont été soulevées lors de ces instructions (voir point 3|2 de ce chapitre). En particulier, les générateurs de rayonnements X sont des équipements de travail au sens du code du travail et doivent respecter plusieurs normes de conception ou d'installation.

L'ASN a accordé, en 2009, 207 autorisations et 140 renouvellements d'autorisation pour l'utilisation de générateurs électriques de rayonnements X. 907 autorisations ont été délivrées depuis la parution du décret n° 2002-460.

4 | 2 Les contrôles effectués par l'ASN

Les contrôles appliqués aux sources de rayonnements sont fonction de la nature de ces sources et des étapes de leur réalisation puis de 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 et d'accélérateurs. L'ASN a inscrit l'inspection des établissements utilisant des gammagraphes parmi ses thèmes prioritaires d'inspection depuis 2004. En 2009, ce thème prioritaire a été reconduit avec une attention particulière sur l'application de l'arrêté « zonage » du 15 mai 2006 aux activités de radiographie industrielle. Les principales insuffisances constatées concernent l'évaluation préalable des doses et leur optimisation ainsi que les conditions de réalisation des

opérations de gammagraphie sur les chantiers. Ce dernier point fera l'objet d'un renforcement des contrôles en 2010.

Dans le cadre de 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 et les utilisateurs de sources scellées de haute activité.

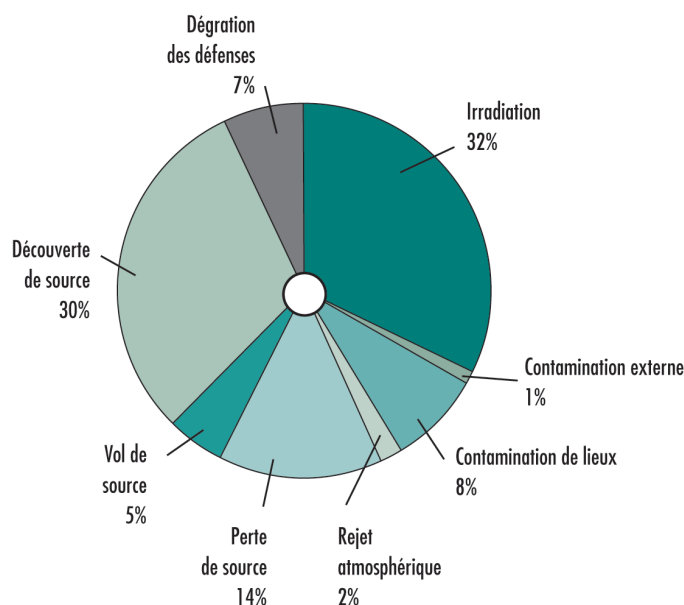
4 | 3 Les principaux incidents et accidents survenus en 2009

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.

On compte pour l'année 2009 73 incidents de radioprotection dans le domaine non médical et non INB, dont certains sont récurrents :

- 24 incidents ayant mené à une exposition de personnes (dont 23 par irradiation et 1 par contamination externe) ;
- 22 découvertes de sources ;
- 10 pertes de sources ;
- 4 vols de sources (principalement contenues dans des appareils de détection du plomb dans les peintures) ;
- 6 contaminations de lieux ;

Diagramme 7 : types d'incidents déclarés en 2009



- 5 dégradations des défenses (telles que endommagements d'appareils contenant une source, évacuation de déchet par une filière inadaptée ou livraison non conforme à l'autorisation) ;
- 2 rejets atmosphériques.

En 2009 un incident a été classé au niveau 2 de l'échelle INES (incident HORUS), 27 incidents ont été classés au niveau 1 (anomalie), 40 au niveau 0 (écart), et 5 sont en cours de classement.

Les deux 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

Importations de matériels contaminés au Cobalt 60 – Détection de la radioactivité

L'ASN a été informée en janvier 2009 de plusieurs importations de pièces industrielles contaminées par du cobalt 60 radioactif en provenance d'Inde (vannes destinées à l'industrie).

Les sociétés importatrices ont été directement averties par leur fournisseur indien de la possible contamination par du cobalt 60 de certaines pièces expédiées.

Elles ont, à leur initiative, fait immédiatement intervenir des sociétés spécialisées pour procéder à des mesures de radioactivité. Ces mesures ont confirmé la présence de pièces contaminées au cobalt 60 avec des valeurs de débit de dose au contact des pièces de 1,5 à 5 micro-sieverts par heure.

Les évaluations de risques pour les travailleurs liés à la manipulation des objets contaminés confirment que, pour aucun des travailleurs, l'exposition n'a pu dépasser la limite annuelle réglementaire fixée pour le public de 1 milli-sievert par an.

Les pièces contaminées et déchets ont été isolés et seront pris en charge par l'ANDRA. Les sous-traitants et clients auxquels des pièces contaminées auraient pu être livrées ont été informés.

Les sociétés et l'ASN s'assurent que les autres livraisons suspectes qui devaient intervenir sur le territoire national seront correctement identifiées et isolées. Par ailleurs, en liaison avec les autorités de sûreté étrangères, l'ASN s'attache à identifier si d'autres sociétés françaises pourraient être concernées par des livraisons similaires.

Si l'ASN a constaté une amélioration dans la gestion de ce type d'incident par les entreprises, elle ne peut que déplorer 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 dédiés à la recherche de substances radioactives prévus par la réglementation française dans les flux de marchandises aux frontières françaises.

Un autre événement du même type est survenu en février 2007 lorsqu'un sac à main a déclenché l'alarme d'un portique de détection de la radioactivité de l'institut Laue-Langevin de Grenoble. Là encore, du Cobalt 60 était présent dans une boucle métallique du sac à main, dont l'activité spécifique était environ 5 fois supérieure à la limite fixée par le code de la santé publique pour soumettre une source radioactive à autorisation.

Plus récemment, en octobre 2008, l'actualité a été marquée par l'affaire « des boutons d'ascenseur radioactifs » - qui avait concerné les sociétés OTIS et MAFELEC - dont le métal provenait d'une usine indienne, où une source de Cobalt 60 avait été probablement fondue.

Dernièrement, en janvier et février 2009, pas moins de quatre événements similaires ont été déclarés dans le Calvados, en Dordogne, dans la Vienne et dans la Mayenne ; les quatre concernaient des métaux contaminés au Cobalt 60 en provenance d'Inde (cf. ci-dessus).

Dans ce contexte, l'ASN a appelé l'attention des ministères intéressés sur l'augmentation préoccupante du nombre de ces événements dont les conséquences sanitaires et économiques peuvent être importantes et a proposé la mise en œuvre de dispositifs de détection de la radioactivité sur le territoire national aux endroits stratégiques (ports, centres routiers, aéroports).

La mise en place de ces systèmes de détection de la radioactivité des produits importés en France ne sera réellement efficace qu'avec le concours de tous les États membres de l'union européenne. Cela implique d'établir à minima au niveau des États membres une stratégie cohérente en matière de contrôle des produits importés (cf. paragraphe 5 du présent chapitre).

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. En 2009, 4 entreprises françaises ont reçu des pièces contaminées au cobalt 60 en provenance d'Inde (cf. encadré) et un signalement concernant des biens de consommation contenant des radionucléides naturels a été reçu par les services de l'ASN.

Les **expositions de personnes** sont principalement dues à des irradiations (seule une contamination a été déclarée). Cette année encore, la pratique de la gammagraphie industrielle est à incriminer pour le cas le plus important. Le non-respect des procédures a entraîné en une seule opération une dose proche du quart de la limite annuelle pour un travailleur de catégorie A (cf. encadré). Un type d'événement générique nouveau est l'irradiation involontaire de personnes par scanner lors de contrôles pour les autorités à des fins de détection de matières illicites dans des conteneurs ou camions. Les autres événements ayant pu entraîner une irradiation de personnes concernent principalement les stockages inappropriés, des fuites de rayonnements voire la non-occultation de la source. L'ASN s'étonne du nombre peu élevé d'événements de contamination déclarés.

Irradiation d'un travailleur de la société ABC (GIE HORUS) au cours d'un contrôle de soudure par gammagraphie, événement classé au niveau 2 de l'échelle INES

L'ASN a classé au niveau 2 de l'échelle INES l'irradiation accidentelle le 29 septembre 2009 d'un travailleur de la société ABC au cours d'un contrôle de soudure par gammagraphie². Ce travailleur est intervenu dans la zone d'opération³ pendant plusieurs secondes, sans respecter les règles relatives à l'entrée dans cette zone, alors que la source radioactive de haute activité utilisée n'était pas en position de sécurité.

Ce contrôle par gammagraphie a été réalisé sur le site d'EDF de Flamanville (réacteur n° 1, Manche) qui en a rapidement informé l'ASN. Une déclaration d'événement significatif a été transmise à l'ASN par la société ABC le 16 octobre 2009.

La dose reçue au cours de l'incident a été estimée à 5 millisieverts à partir des relevés dosimétriques du travailleur, soit le quart de la limite réglementaire annuelle qui est de 20 millisieverts pour une personne susceptible d'être exposée aux rayonnements ionisants dans le cadre de son activité professionnelle.

Cette irradiation accidentelle est due au non-respect de procédures essentielles pour la radioprotection. En se fondant sur une interprétation erronée du déroulement des opérations réalisées par la personne chargée de manœuvrer la source radioactive du gammagraphe, le travailleur, qui observait la manœuvre à distance, a cru que le tir était achevé. Il est alors entré dans la zone d'opération sans attendre la confirmation formelle de la fin des opérations et du retour de la source radioactive en position de sécurité.

Une inspection de la société ABC a été conjointement menée par la division de Dijon de l'ASN et l'inspection du travail le 29 octobre 2009. Les écarts aux règles de radioprotection à l'origine de l'incident ont été confirmés. Les actions correctives mises en place par la société ABC et le groupe HORUS ont été jugées satisfaisantes. Un suivi de la réalisation de ces actions sera réalisé par l'ASN qui a par ailleurs demandé une analyse de la situation sur l'aspect des facteurs humains et organisationnels à son expert technique, l'IRSN.

En raison du non-respect de l'ensemble des règles relatives à l'entrée en zone d'opération ayant conduit à une exposition significative d'un travailleur, l'ASN a classé cet incident au niveau 2 de l'échelle internationale des événements nucléaires (INES version octobre 2008) qui compte 8 niveaux, de 0 à 7.

2. L'appareil utilisé est un gammagraphe contenant une source radioactive d'iridium 192 de haute activité (1,73 TBq). Pour un contrôle radiographique, la source est éjectée de l'appareil à distance, à l'aide d'une télécommande manuelle, avant d'être réintégrée dans son enveloppe protectrice. En fin de tir, une fois la source en position de sécurité, un opérateur entre en zone d'opération pour retirer le film placé derrière la pièce radiographiée pour analyse.

3. Zone spécialement délimitée et dont l'accès est réservé aux seuls travailleurs dont la présence est nécessaire, afin de limiter les risques d'exposition aux rayonnements ionisants.

4 | 4 La fin de vie des sources scellées

Les dispositions du code de la santé publique (articles L.1333-7 et R.1333-52 et 53) définissent les obligations qui incombent aux fournisseurs et aux utilisateurs de sources scellées lorsque celles-ci sont périmées (âgées de plus de 10 ans) ou en fin d'utilisation. Le fournisseur est dans l'obligation de récupérer, sans condition sur simple demande, toute source scellée qu'il a distribuée, y compris lorsque cette source est détériorée ou qu'elle est contenue dans un dispositif ou produit. Il doit également signaler à l'ASN et à l'IRSN toute source scellée qui n'a pas été restituée dans les délais requis.

Le fournisseur doit en outre être en mesure de présenter une garantie financière destinée à assurer une disponibilité de fonds permettant de couvrir, en cas de défaillance de sa part, les coûts de la récupération et de l'élimination des sources en fin de vie assumées alors par un autre repreneur ou par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

Cette garantie peut prendre la forme d'une caution bancaire, d'une souscription à une police d'assurance, d'un dépôt de garantie auprès de l'ANDRA ou d'une souscription auprès d'un établissement de cautionnement mutuel.

Le dépôt de garantie auprès de l'ANDRA correspond, pour chaque source, au coût total de la reprise estimé à la date de souscription. Ce dépôt est restitué dès lors que la source est reprise par le fournisseur. Ce système mobilise des fonds importants, il est choisi lorsqu'un faible nombre de sources est concerné.

Le système de cautionnement mutuel est assuré par l'association Ressources, association « Loi de 1901 » créée en 1996. Cette association, qui regroupe actuellement la majorité des fournisseurs, mutualise le risque de défaillance de l'un d'entre eux. Leurs cotisations alimentent le fonds destiné à pallier cette défaillance.

Les sources dites orphelines sont prises en charge par l'ANDRA au titre de ses missions de service public.

L'organisme repreneur doit délivrer à l'utilisateur une attestation de reprise de la source lui permettant de dégager sa responsabilité liée à l'emploi de cette source. Sur la base de ce document, la source est retirée de l'inventaire de l'utilisateur au niveau de l'inventaire national des sources gérées par l'IRSN.

Cet inventaire est consulté par l'ASN lors de l'examen des demandes de renouvellement de l'autorisation de l'utilisateur, en cas de cessation de son activité ou lors de vérifications ponctuelles, à l'occasion d'inspections par exemple, afin de vérifier la situation et le devenir des sources scellées de chaque utilisateur.

La réglementation française impose la constitution de la garantie financière au fournisseur final, c'est-à-dire à celui qui distribue la source à un utilisateur. D'autres pays européens ont choisi d'exiger cette garantie financière de l'utilisateur, ou encore ne la prescrivent que pour les sources dites de haute activité.

Dans le cadre de la rédaction du projet d'arrêté interministériel prévu par l'article R.1333-54-2 relatif aux modalités de calcul et de mise en œuvre de la garantie financière, une révision du système actuel est prévue afin de remplacer les Conditions Particulières d'Emploi édictées par la CIREA en 1990 et toujours en vigueur. Actuellement, un barème établi par l'ANDRA définit le montant de la reprise des sources scellées en fonction des radionucléides qui les composent et de leur utilisation.

La fourniture de sources non scellées n'impose pas de telles obligations. En effet, la gestion de ces sources, en fin d'utilisation, est de l'entière responsabilité de l'utilisateur. En fonction des radionucléides utilisés, deux possibilités sont ouvertes : soit une prise en charge par une filière de gestion des déchets radioactifs (ANDRA), soit une gestion par décroissance radioactive avant élimination dans les filières de traitement des déchets conventionnels.

5 SE COORDONNER AVEC LES AUTORITÉS ÉTRANGÈRES

En matière de coordination internationale, l'ASN a initié ou répondu à des consultations bilatérales ou multilatérales, a participé à des congrès ou s'est impliquée dans des groupes internationaux de réflexion avec notamment pour objectif de renforcer l'harmonisation internationale et communautaire.

Plus particulièrement, pour l'application du code de conduite sur la sécurité des sources radioactives et les orientations pour l'importation et l'exportation associées, l'ASN a poursuivi sa participation aux échanges périodiques entre États organisés par l'AIEA. Les échanges avaient pour objectif d'examiner les stratégies à long terme pour la gestion des sources scellées (recyclage, réemploi), en particulier lorsque ces sources cessent d'être utilisées, ou quand des sources orphelines sont détectées à la frontière d'un pays ou en cours de transport.

L'ASN a été auditée par l'AIEA en 2007 puis, notamment pour ce qui relève des sources radioactives et l'application du Code de conduite sur la sécurité des sources, en 2009 dans le cadre de l'IRRS (« *Integrated Regulatory Review Service* »). Elle a participé en 2009 à une revue similaire de l'autorité libanaise.

Dans une logique d'harmonisation des pratiques, l'ASN a également participé en Allemagne à une réunion européenne à l'initiative de l'office fédéral de protection contre les rayonnements (BfS-Allemagne) à laquelle étaient présents 20 experts provenant de 9 pays, ainsi que des représentants de la Commission européenne et de l'AIEA. Les objectifs de la réunion portaient notamment sur l'échange d'expérience dans la mise en œuvre d'un registre national des sources de haute activité et l'identification de points sur lesquels une harmonisation de ces fichiers pourrait être recommandée en vue d'échanges d'information spécifiques entre les pays.

L'ASN a également participé à des conférences internationales sur des aspects tels que le contrôle des ferrailles contaminées par des produits radioactifs ou l'exposition de personnes à des rayonnements ionisants à des fins non médicales.

La conférence de Tarragone (Espagne) sur le contrôle des ferrailles contaminées a permis de favoriser les échanges

sur les différentes initiatives mises en œuvre sur le plan national et international, avec le point de vue d'acteurs variés : organismes internationaux (AIEA, AEN, CEE-ONU, Commission Européenne), autorités et industriels pour un total de 73 pays représentés. L'ASN y a présenté son expérience. L'adhésion des participants s'est établie autour de l'idée que si le recyclage des métaux présente des intérêts économiques et environnementaux évidents, il demeure nécessaire d'adopter des mesures de surveillance pour éviter, et le cas échéant, détecter et gérer la présence de matière radioactive dans la ferraille.

Dans le contexte de l'émergence persistante des questions de sécurité, l'ASN a participé à Dublin à la conférence organisée par la Commission Européenne sur les expositions des personnes à des fins non-médicales.

En réunion bilatérale, toujours dans le contexte de la découverte de métaux contaminés en France et de la réflexion que mène l'ASN sur la détection des matériaux contaminés, l'ASN a rencontré l'autorité belge (Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire - AFCN) qui dispose d'une réglementation précise et d'une expérience reconnue dans ce domaine.

Par ailleurs, l'ASN, avec l'IRSN, a répondu à la demande de l'Autorité chinoise, d'organiser une réunion technique relative aux sources de rayonnements ionisants. Cette demande faisait suite à la reprise récente par la NRSC chinoise de la fonction d'Autorité compétente dans ce domaine et a conduit au déplacement d'une délégation des Autorités centrale (NRSC) et provinciales chinoises. Cette démarche renouvelée (une première réunion bilatérale sur ce thème avait eu lieu en 2008) traduit la volonté affirmée de la Chine pour la mise en place d'un système robuste, avec du personnel compétent dans le domaine de la radioprotection et du suivi des sources.

De même, cette année le Japon a sollicité l'ASN pour la tenue d'une réunion bilatérale au cours de laquelle les points de vue des deux autorités ont été présentés et des échanges ont eu lieu notamment sur les thèmes des sources médicales et industrielles. Les Japonais ont été particulièrement intéressés par l'organisation de l'ASN et le cadre réglementaire pour les sources radioactives.

6 METTRE EN PLACE UN CONTRÔLE DE LA PROTECTION DES SOURCES RADIOACTIVES CONTRE LA MALVEILLANCE

Si les mesures de sûreté et de radioprotection prévues par la réglementation permettent d'obtenir 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 » employé ici par opposition au mot « sûreté ») pour les 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'Évian (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.

En 2008, le directeur de cabinet du premier ministre a demandé à l'ASN de remettre un rapport au gouvernement, en coordination étroite avec les administrations intéressées, sur le contrôle de la sécurité des sources radioactives. Ce rapport a proposé que l'ASN prenne en charge ce contrôle dont aucune autre administration n'est aujourd'hui chargée en lien étroit avec le haut fonctionnaire de défense et de sécurité (HFDS) du MEEDDM et le gouvernement. C'est à eux que reviendrait la responsabilité d'élaborer la réglementation générale.

Il existe en effet de profondes synergies entre le contrôle des sources à des fins de radioprotection et de sûreté et celui à des fins de lutte contre la malveillance. Par ailleurs, l'ASN dispose d'une connaissance de terrain des sources concernées que ses divisions territoriales inspectent régulièrement. Plus généralement, ces synergies entre les domaines de la sécurité et de la sûreté dans le domaine des sources radioactives comme dans le domaine des installations sont largement pratiquées par nos homologues étrangers. C'est pour cela que la plupart des autorités de sûreté au monde sont en charge de ces deux missions.

L'ASN serait prête à assurer la charge du contrôle de la protection des sources radioactives contre les actes de malveillance dans la mesure où :

- elle disposerait des moyens humains et matériels lui permettant d'exercer cette responsabilité ;
- elle aurait la possibilité de poursuivre sa politique de transparence, dans le respect de la nécessaire confidentialité qu'exige la préservation de la sécurité.

Par ailleurs, le HFDS du MEEDDM a constitué autour de lui fin 2008 un groupe de travail, auquel participe l'ASN, en vue d'élaborer la réglementation qui encadrerait ce nouveau contrôle.

Les travaux visant à préparer les textes législatifs et réglementaires sont aujourd'hui quasiment achevés. L'ASN a par ailleurs reçu une réponse positive à sa demande en matière de transparence en adaptant toutefois sa communication compte tenu de la nécessaire confidentialité qu'exige la préservation de la sécurité. Il reste à définir précisément les objectifs de sécurité que des arrêtés et décisions de l'ASN pourraient préciser. Enfin, les moyens humains et matériels dont disposera l'ASN doivent lui être confiés pour qu'elle puisse endosser une telle responsabilité.

7 PERSPECTIVES

Dans le domaine du contrôle des applications des rayonnements ionisants dans le secteur non médical, il s'agit pour l'ASN d'œuvrer 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 scrupuleuse de la réglementation et d'une exploitation rigoureuse. Dans ce but, comme en 2009, l'ASN poursuit ses actions prioritaires en utilisant au mieux ses moyens :

- l'échelon central poursuivra en 2010 son contrôle des fournisseurs, à la fois pour l'instruction des dossiers d'autorisation et les inspections réalisées dans ces entités ;
- les échelons territoriaux, en charge du suivi des utilisateurs de sources radioactives ou d'appareils électriques émettant des rayonnements ionisants, continueront leurs actions de contrôle chez les utilisateurs.

Dans les actions de contrôle qu'elle conduit, l'ASN doit rester vigilante et déterminée sur tous les écarts éventuels qui pourraient conduire à des événements graves pour les travailleurs ou le public. À la suite des incidents liés à des sources de gammagraphie, elle a lancé des actions de

contrôle spécifiques et ciblées sur les sources de haute activité. L'ASN considère également que le public doit être informé plus précisément de ses actions de contrôle. Par conséquent, la démarche visant à publier les lettres de suite des inspections que l'ASN mène sera élargie en 2010 au secteur non médical.

Les autres actions engagées les années précédentes seront poursuivies et complétées en 2010 par :

- la poursuite du travail de révision des autorisations délivrées aux fabricants et aux fournisseurs de sources radioactives et des actions entreprises vis-à-vis du monde de la recherche ;
- l'extension du régime d'autorisation des fournisseurs de générateurs électriques de rayonnements ionisants utilisés dans le secteur non médical ;
- les inspections réalisées notamment chez les utilisateurs et détenteurs de gammagraphes et de sources de haute activité.

L'ASN s'attache à entretenir des liens plus étroits avec l'ensemble 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.