AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

www.asn.fr

Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2006

L'Autorité de sûreté nucléaire présente son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2006.

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 4 avril 2007 aux parlementaires de l'OPECST ainsi qu'à la presse.

SOMMAIRE

II Éditorial

XI Éléments marquants en 2006
- 1 La loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire
- 2 La loi sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs
- 3 L'ASN, Autorité administrative indépendante
- 4 La sûreté du projet de réacteur EPR
- 5 La mission IRRS : un audit international de l'ASN en 2006
- 6 L'harmonisation de la sûreté nucléaire : des initiatives internationales
- 7 La radiothérapie des cancers : une pratique justifiée mais qui exige beaucoup de rigueur de la part des opérateurs et nécessite un contrôle vigilant par l'ASN
- 8 Une meilleure information du public après la loi TSN
- 9 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans la sûreté et la radioprotection

1 Chapitre 1
ACTIVITÉS NUCLÉAIRES, RAYONNEMENTS IONISANTS ET RISQUES POUR LA SANTÉ
- 1 Les dangers et risques liés aux rayonnements ionisants
- 2 Les domaines d'activité impliquant des risques radiologiques
- 3 Les expositions aux rayonnements ionisants
- 4 Perspectives

25 Chapitre 2
PRINCIPES ET ACTEURS DU CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION
- 1 Les principes d'action
- 2 Le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
- 3 Perspectives

53 Chapitre 3
LA RÉGLEMENTATION
- 1 La réglementation de la radioprotection
- 2 La réglementation des INB
- 3 La réglementation du transport des matières radioactives
- 4 Perspectives

99 Chapitre 4
LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS
- 1 Le contrôle des INB et des transports de matières radioactives
- 2 Le contrôle du nucléaire de proximité
- 3 Le contrôle des expositions aux rayonnements naturels
- 4 Perspectives

125 Chapitre 5
LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
- 1 Protéger l'environnement
- 2 Surveiller la radioactivité de l'environnement
- 3 Maîtriser les effluents des INB
- 4 Encadrer les rejets radioactifs des installations nucléaires de proximité
- 5 Prévenir les pollutions, les risques et les nuisances résultant de l'exploitation des INB
- 6 Tirer les enseignements des événements environnementaux
- 7 Perspectives

147 Chapitre 6
L'INFORMATION DU PUBLIC ET LA TRANSPARENCE
- 1 Le développement des relations entre l'ASN et le public
- 2 Les Commissions locales d'information et l'Association nationale des Commissions locales d'information
- 3 Le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection
- 4 Le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires
- 5 L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
- 6 Les autres acteurs
- 7 Perspectives

171 Chapitre 7
LES RELATIONS INTERNATIONALES
- 1 L'international : les objectifs de l'ASN
- 2 Les relations multilatérales
- 3 Les relations bilatérales
- 4 Les conventions internationales
- 5 Les conférences internationales
- 6 Perspectives

191 Chapitre 8
LES SITUATIONS D'URGENCE RADIOLOGIQUE
1 Le contexte international
2 Les situations d'urgence radiologique
3 Les situations de crise nucléaire affectant les installations nucléaires de base et les transports de substances radioactives
4 Perspectives

217 Chapitre 9
UTILISATIONS MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS
1 Les installations de radiodiagnostic médical et dentaire
2 La médecine nucléaire
3 La radiothérapie
4 Les irradiateurs de produits sanguins
5 L'impact des installations médicales
6 Perspectives

249 Chapitre 10
LES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE
1 Présentation des activités industrielles et de recherche utilisant des rayonnements ionisants
2 Dispositions réglementaires relatives aux applications industrielles et de recherche
3 Priorités mises en œuvre au cours de l'année
4 Contrôles des sources de rayonnements et des installations
5 Perspectives

271 Chapitre 11
LE TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES
1 Présentation générale
2 L'analyse des dossiers de sûreté
3 L'inspection et le contrôle sur le terrain
4 Les incidents et accidents
5 Perspectives

287 Chapitre 12
LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF
1 Généralités sur les centrales nucléaires d'EDF
2 La politique d'amélioration de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
3 La sûreté des centrales
4 Radioprotection et protection de l'environnement
5 Appréciations et perspectives

357 Chapitre 13
LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE
1 Les principaux dossiers communs aux installations
2 Les principales installations en activité
3 Les installations en fin d'activité
4 Perspectives

379 Chapitre 14
LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES
1 Les installations du Commissariat à l'énergie atomique
2 Les installations nucléaires de recherche hors CEA
3 Les ionisateurs, les ateliers de maintenance et les autres installations nucléaires
4 Perspectives

405 Chapitre 15
LA SÛRETÉ DE LA MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE
1 Les dispositions techniques et administratives
2 La situation des installations nucléaires en démantèlement en 2006
3 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs
4 Perspectives
5 Liste des installations nucléaires de base déclassées au 31.12.2006
6 Liste des installations nucléaires de base arrêtées définitivement au 31.12.2006

SOMMAIRE

429 CHAPITRE 16
LES DÉCHETS RADIOACTIFS, L'ASSAINISSEMENT ET LES SITES POLLUÉS
1 LES PRINCIPES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS
2 LA GESTION DES DÉCHETS TRÈS FAIBLEMENT RADIOACTIFS
3 LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LEURS PRODUCTEURS
4 L'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS ET DES COMBUSTIBLES USÉS
5 LES SITES POLLUÉS PAR DES SUBSTANCES RADIOACTIVES
6 LA GESTION À LONG TERME DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR STOCKAGE
7 PERSPECTIVES

471 ANNEXES
A – LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE
B – SIGLES ET ABRÉVIATIONS

Désignés par le Président de la République



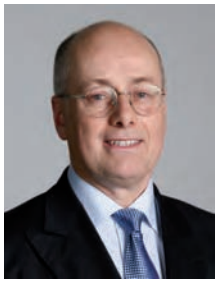
André-Claude LACOSTE
président

nommé pour une durée de 6 ans



Michel BOURGUIGNON
commissaire

nommé pour une durée de 2 ans



Marc SANSON
commissaire

nommé pour une durée de 4 ans

Désigné par le Président du Sénat



François BARTHELEMY
commissaire

nommé pour une durée de 4 ans

Désignée par le Président de l'Assemblée nationale



Marie-Pierre COMETS
commissaire

nommée pour une durée de 6 ans

Le collège, qui a pris ses fonctions le 13 novembre 2006, présente le rapport de l'Autorité de sûreté nucléaire sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2006.

Ce rapport est prévu par l'article 7 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.



André-Claude LACOSTE

Paris, le 6 mars 2007

Pour l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), l'année 2006 a été marquée par la promulgation de deux lois importantes dans le domaine nucléaire dont l'une a entraîné un changement majeur de son statut. L'année a été assez satisfaisante au plan de la sûreté nucléaire et contrastée dans le domaine de la radioprotection. Dans ce domaine, plus particulièrement en matière médicale, l'impression globale de progrès est tempérée par la déclaration de plusieurs accidents de radiothérapie. En face des bénéfices attendus d'un traitement de radiothérapie pour le patient atteint d'un cancer, les conditions d'exercice de cette activité, compte tenu des risques graves liés à une surexposition des patients, constituent un sujet de préoccupation majeur pour l'ASN.

*

* *

Dans le domaine des installations nucléaires, le bilan de l'exploitation des centrales nucléaires d'EDF est assez satisfaisant, en particulier en matière de radioprotection, de protection de l'environnement et d'état des matériels. Toutefois, en matière de rigueur d'exploitation, les efforts accomplis par EDF n'ont pas encore porté les fruits attendus. Ce bilan est globalement homogène pour l'ensemble des centrales d'EDF. L'ASN estime que le CEA a accompli des progrès en matière de sûreté, mais qu'il doit se doter d'une stratégie compréhensible et transparente en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. L'ASN est satisfaite de l'exploitation des installations nucléaires du groupe AREVA tout en notant que des progrès sont attendus pour tout ce qui concerne la gestion des déchets et le démantèlement des installations anciennes. Enfin, l'ASN considère de façon positive la gestion par l'ANDRA des centres de stockage de déchets radioactifs et la conduite des recherches sur le site de Bure.

Dans le domaine médical, l'ASN estime que la prise en compte des exigences de radioprotection parmi la gestion des autres risques médicaux progresse, notamment grâce à une implication croissante des sociétés savantes et des organismes et syndicats professionnels. Toutefois, des accidents de surexposition de patients lors de **RADIOTHÉRAPIES** dans les centres hospitaliers d'Épinal et de Lyon-Sud montrent que de sérieux efforts restent à accomplir dans le domaine médical, et plus particulièrement en matière de **FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS**. Dans le même temps, l'ASN constate un progrès sensible en matière de déclaration d'incidents dans ce domaine. Ce progrès résulte certainement de la conjonction des nouvelles exigences législatives concernant le droit des malades et de la réalisation par l'ASN d'inspections et d'actions de sensibilisation.

Dans le domaine industriel hors industrie nucléaire, caractérisé par un très grand nombre d'applications et d'utilisateurs, l'ASN estime que les efforts de rigueur d'exploitation et les actions de formation et de sensibilisation à la radioprotection doivent être poursuivis.

L'année 2006 est bien évidemment marquée par la promulgation de la **LOI** n° 2006-686 du 13 juin **RELATIVE À LA TRANSPARENCE ET À LA**

Note de la rédaction : les expressions en gras et en couleur font l'objet d'une présentation détaillée sous forme de fiche dans la partie « Éléments marquants » de ce rapport. N'hésitez pas à vous y reporter pour en savoir plus.

SÉCURITÉ EN MATIÈRE NUCLÉAIRE, dite « **LOI TSN** ». Cette loi constitue un progrès sensible sur trois points principaux.

Tout d'abord, elle améliore la transparence en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en instituant un droit d'accès du public à l'information détenue dans ces domaines par les exploitants nucléaires et les responsables de transports de matières radioactives. Ensuite, elle rénove le fondement législatif de la sûreté des installations nucléaires et du transport de matières radioactives. Enfin, elle renforce la légitimité de l'**ASN** en lui conférant le statut d'**AUTORITÉ ADMINISTRATIVE INDÉPENDANTE** Pour l'ASN, ce changement de statut est majeur mais il s'inscrit dans la continuité du travail initié depuis plusieurs années pour organiser un contrôle homogène et intégré de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

Au plan législatif, l'autre événement important est la **LOI** n° 2006-739 du 28 juin de programme **RELATIVE À LA GESTION DURABLE DES MATIÈRES ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS**. Cette loi, à laquelle l'ASN a contribué en remettant le 1er février un avis au gouvernement et en préparant un plan de gestion des matières et des déchets radioactifs, est une étape importante pour la politique de gestion des déchets radioactifs en France. En effet, elle s'appuie sur quinze années de recherches lancées par la loi du 31 décembre 1991, dite loi « Bataille », et suivies avec attention par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). Elle confirme que le stockage en formation géologique profonde est la solution de référence pour les déchets de haute activité à vie longue en France. Elle constitue une véritable feuille de route pour la gestion de tous les déchets radioactifs quelles que soient leur nature et leur origine.

On peut également noter qu'une avancée importante dans le processus d'**HARMONISATION DES APPROCHES NATIONALES EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE** est intervenue en 2006. En effet, l'association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'ouest (WENRA) a finalisé ses rapports sur une approche commune et formellement approuvé celui relatif aux réacteurs de puissance. Ces rapports, auxquels l'ASN a largement contribué, ont été rendus publics et présentés le 9 février 2006 à Bruxelles. Sur la base de ces documents définissant des niveaux de référence en sûreté nucléaire, chaque pays devra, d'ici 2010, réviser sa réglementation technique et ses pratiques afin de les harmoniser. Dans cet esprit, l'ASN a d'ores et déjà engagé le travail de prise en compte de ces niveaux dans la réglementation française.

Le contexte dans lequel l'ASN évolue est marqué par l'émergence de projets pour la construction de nouvelles installations nucléaires telles que le **RÉACTEUR NUCLÉAIRE DE MODÈLE EPR** sur le site de Flamanville, l'usine d'enrichissement par ultracentrifugation Georges Besse II sur le site du Tricastin ou encore l'installation ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) sur le site de Cadarache. La mission de l'ASN est de s'assurer que, pour tout nouveau projet, l'exploitant a le souci d'obtenir un très haut niveau de sûreté nucléaire et dispose, à cet effet, de capacités techniques et financières suffisantes.

En matière d'**INFORMATION DES PUBLICS**, l'ASN considère que l'année 2006 a été riche, notamment pour ses relations avec les médias. Son changement de statut et les dispositions de la loi TSN en matière d'accès du public aux informations détenues par les exploitants confortent l'ASN dans cette mission et laissent entrevoir pour l'année 2007 des perspectives et des enjeux nouveaux.

Par ailleurs, il faut signaler qu'afin que soit porté un regard extérieur sur son action, l'ASN avait demandé à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) d'organiser une **MISSION D'AUDIT** par ses pairs (**IRRS** — *Integrated Regulatory Review Service*). Le rapport de cette mission, qui s'est déroulée du 5 au 17 novembre, est disponible sur le site Internet de l'ASN, www.asn.fr. Il s'en dégage une impression positive, ce qui indique un bon fonc-

tionnement global de l'ASN reposant sur des fondements solides.

*

* *

Le contrôle des installations nucléaires et des transports de matières radioactives

Le bilan de l'exploitation des réacteurs nucléaires d'EDF est assez satisfaisant, en particulier en matière de radioprotection et de protection de l'environnement. Toutefois, les conditions d'intervention des prestataires et la surveillance par EDF des activités sous-traitées méritent encore d'être améliorées. Par ailleurs, la rigueur d'exploitation n'atteint pas un niveau suffisant, malgré les actions d'amélioration initiées depuis deux ans par EDF. En 2007, l'ASN exercera un contrôle particulier sur ces différents sujets. Le bilan de l'exploitation des réacteurs est globalement homogène pour l'ensemble du parc d'EDF. Cependant, l'ASN estime que les centrales de Fessenheim et de Flamanville marquent un certain retrait, en particulier en matière de rigueur d'exploitation, alors que la centrale de Golfech se distingue de manière positive sur ce point.

L'état des matériels est, quant à lui, satisfaisant. Les travaux réalisés dans le cadre des réexamens permettent des progrès en matière de sûreté. Cette année, les deuxièmes visites décennales des réacteurs de 900 mégawatts se sont poursuivies ; elles s'achèveront en 2010. L'ASN s'est par ailleurs prononcée favorablement sur la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 1300 mégawatts à l'issue de leur deuxième réexamen de sûreté. Les deuxièmes visites décennales de l'ensemble de ces réacteurs, entamées en 2005, se poursuivront jusqu'en 2014.

Le processus d'autorisations internes mis en place par EDF en 2005, en particulier pour le redémarrage des réacteurs après des arrêts sans maintenance notable, a été contrôlé par l'ASN. L'ASN estime que ce processus fonctionne correctement.

Enfin, le 9 mai, EDF a transmis aux ministres chargés de la sûreté nucléaire la demande d'autorisation de création d'un réacteur de modèle EPR sur le site de Flamanville. EDF considère ce réacteur comme une « tête de série ». L'ASN a jugé que les options de sûreté de ce réacteur sont conformes aux dispositions de la réglementation et aux directives techniques notifiées en 2004 pour cette génération de réacteurs à eau sous pression. Au début de l'année 2007, le gouvernement jugera in fine de l'opportunité de délivrer l'autorisation de création.

L'ASN estime que des progrès en matière de sûreté ont été accomplis par le CEA mais de façon inégale, en favorisant les outils de recherche au détriment des installations de soutien dont font partie les installations de traitement d'effluents et de déchets. L'ASN considère que le CEA doit se doter rapidement d'une véritable politique et d'une stratégie en matière de sûreté et de radioprotection, lisible et transparente pour l'Autorité de sûreté, accompagnée d'un outil de pilotage lui permettant de tenir ses engagements et d'accomplir ainsi pleinement sa responsabilité d'exploitant nucléaire.

Dans le domaine de la recherche, il faut signaler la mise en place de l'organisation internationale chargée d'exploiter l'installation ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor*) qui va être construite sur le site de Cadarache. L'ASN n'a pas d'inquiétude particulière en matière de sûreté nucléaire mais va s'assurer, notamment en préparant une convention précisant les accords internationaux, que l'exploitant sera à même d'assumer toutes ses responsabilités et de se conformer à la réglementation française des installations nucléaires de

base, sans pouvoir se prévaloir indûment de l'immunité diplomatique.

Dans le domaine du cycle du combustible nucléaire, les efforts consacrés chaque année au contrôle des usines de COGEMA La Hague permettent de conforter l'ASN dans son jugement sur la rigueur et le sérieux dont fait preuve l'exploitant. Toutefois, sur ce site, la reprise des déchets anciens et le démantèlement de l'ancienne usine UP2-400 sont des sujets sur lesquels l'ASN attend des engagements fermes de la part de COGEMA. L'ASN considère également que l'intégration au sein du groupe AREVA de l'ensemble des exploitants du cycle du combustible français permet un gain de cohérence dans l'exploitation des différentes installations. Cependant, des incidents, tels que celui classé au niveau 2 de l'échelle INES survenu le 6 novembre sur l'installation ATPu de Cadarache, rappellent qu'il convient de rester vigilant en matière de rigueur d'exploitation. Par ailleurs, dans un contexte où les contraintes économiques sont de plus en plus présentes, l'ASN veille à ce que les solutions techniques retenues par les industriels soient sans conséquence négative en termes de sûreté nucléaire et de radioprotection.

L'ASN porte un jugement positif sur l'ANDRA, à la fois pour les recherches conduites à Bure sur le stockage en formation géologique des déchets radioactifs de haute activité à vie longue et pour la gestion des centres de stockage de déchets de la Manche, de Soulaines-Dhuys et de Morvilliers. Les efforts devront être poursuivis pour répondre aux objectifs volontaristes fixés par la loi du 28 juin 2006.

Enfin, en matière de sûreté du transport de substances radioactives, l'année 2006 n'a pas connu d'événement significatif particulier. En effet, à la demande de l'ASN, EDF a pris des mesures correctives afin de mettre fin aux dépassements des limites réglementaires de contamination qui avaient été constatés en 2005. Par ailleurs, la mission IRRS effectuée en novembre a permis aux auditeurs d'examiner les suites données par l'ASN à la mission d'audit TranSAS (*Transport Safety Appraisal Service*) organisée par l'AIEA en 2004. Il apparaît que l'ASN a mis en œuvre toutes les recommandations et suggestions formulées à cette occasion et a également pris en compte les bonnes pratiques identifiées lors de missions TranSAS effectuées dans d'autres pays.

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et ses décrets d'application, lorsqu'ils seront publiés, vont rénover en profondeur la réglementation applicable aux INB. En particulier un décret remplacera le décret de 1963 relatif aux INB et le décret de 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux des INB.

Le contrôle du nucléaire de proximité et la réglementation de la radioprotection

Dans le domaine médical, l'ASN constate toujours que la radioprotection est prise en compte de manière hétérogène. Des améliorations sont constatées en raison, d'une part, de l'intensification des actions de contrôle de l'ASN et, d'autre part, d'une prise de conscience des enjeux de radioprotection par le milieu médical due à une implication croissante des sociétés savantes et des syndicats professionnels en matière de sensibilisation et de formation pour la mise en place de bonnes pratiques. Malheureusement, les accidents de radiothérapie déclarés ces deux dernières années montrent que de sérieux efforts restent à accomplir, notamment dans la maîtrise des facteurs organisationnels et humains, afin d'améliorer le niveau de radioprotection. La radiothérapie, du fait des conséquences médicales graves en cas d'accident, restera le domaine prioritaire de l'ASN en matière de contrôle et de sensibilisation. Dans ce domaine, l'ASN est un élément moteur de la mise en

place, avec le ministère chargé de la santé et ses agences sanitaires, d'un plan d'actions relatif à la sécurité des patients en radiothérapie. Par ailleurs, l'ASN poursuit une politique visant à obtenir une meilleure transparence du milieu médical sur les incidents, tout en prenant en compte le secret médical sur tout ce qui concerne les patients.

Dans le domaine industriel, caractérisé par un nombre important d'applications et d'utilisateurs de rayonnements ionisants, l'ASN estime, comme les années précédentes, que les efforts engagés en matière de formation et de sensibilisation à la radioprotection doivent être poursuivis. L'ASN continue à porter une attention soutenue au secteur de la gammagraphie qui est l'activité qui présente les risques les plus élevés.

En parallèle au travail de production réglementaire et d'instruction de procédures administratives, l'ASN poursuit son effort de mise en place d'un système d'inspection des activités nucléaires dans les domaines médical et industriel. Par ailleurs, afin d'améliorer la transparence et le retour d'expérience dans ces domaines, l'ASN va mettre en place, à titre expérimental en 2007, un système de déclaration des événements significatifs. Ce système, inspiré de la pratique de déclaration d'incidents appliquée depuis de nombreuses années aux installations nucléaires et aux transports de matières radioactives, vise à améliorer le fonctionnement du retour d'expérience dans le nucléaire de proximité.

L'ambitieux travail de mise à jour de la législation et de la réglementation en radioprotection initié en 2002 par l'ASN a été pratiquement achevé en 2006 avec la publication des derniers arrêtés pris en application du code de la santé publique et du code du travail. En parallèle, l'ASN a entrepris la mise à jour de la partie réglementaire de ces deux codes pour assurer la transposition de la directive Euratom 2003/122 relative au contrôle des sources de haute activité, intégrer les nouvelles prérogatives conférées à l'ASN par la loi TSN et procéder à des clarifications et des simplifications sur la base de l'expérience acquise au cours de quatre années de contrôle du nucléaire de proximité. Ces modifications devraient être publiées au premier trimestre de 2007.

Enfin, afin de pouvoir influer sur les travaux qui servent de base à la réglementation en matière de radioprotection et donc d'anticiper des évolutions ultérieures, l'ASN participe activement aux travaux de révision des normes de base en radioprotection initiés par l'AIEA et par la Commission européenne, laquelle prépare déjà la nouvelle directive européenne destinée à mettre à jour la directive Euratom 96/29. Ces révisions s'effectuent en prenant en compte les futures recommandations de la CIPR (Commission internationale de protection contre les rayonnements ionisants) attendues dans le courant de l'année 2007. Dans ce cadre et, dans la mesure où aucun élément scientifique ne l'impose, l'ASN a indiqué à la CIPR qu'elle n'estimait pas souhaitable d'édicter de nouvelles recommandations qui modifieraient en profondeur le système actuel au moment où la France, comme la plupart des autres États, vient de mettre à jour sa réglementation.

La gestion des déchets radioactifs

L'année 2006 a été marquée par la loi n° 2006-739 du 28 juin de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. Cette loi, annoncée par la loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs et connue sous le nom de loi « Bataille », a été précédée en 2005 d'un remarquable rapport des députés Claude Birraux et Christian Bataille, rendu public par l'OPECST, puis d'un débat public organisé sous l'égide de la Commission nationale du débat public. La préparation de la loi a également été éclairée par l'avis de la Commission nationale d'évaluation mise en place à la suite

de la loi « Bataille » et par l'avis de l'ASN. L'avis de l'ASN, qui portait à la fois sur la gestion des déchets radioactifs de haute activité à vie longue et sur la gestion de tous les autres déchets et matières, a été globalement pris en compte dans la loi du 28 juin.

Ainsi, cette loi de programme trace une véritable feuille de route pour la gestion des déchets radioactifs en France. S'agissant des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue, elle précise que les trois voies de recherche prévues par la loi « Bataille » sont complémentaires mais indique que le stockage réversible en formation géologique profonde est la solution de référence. La loi prévoit qu'une nouvelle loi devra intervenir au plus tard en 2015 pour définir les conditions de la réversibilité. S'agissant des autres types de déchets, la loi fixe des échéances pour l'étude de solutions, par exemple pour les graphites issus du démantèlement des centrales nucléaires de première génération ou pour les sources radioactives industrielles. La loi adopte le principe de la préparation et de la tenue à jour d'un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) sur lequel l'ASN a travaillé depuis plus de trois ans. De plus, la loi explicite le principe d'interdiction de stockage en France de déchets radioactifs étrangers. La loi accroît également le rôle de l'ANDRA en lui donnant notamment une mission de service public pour la prise en charge des déchets à responsable défaillant. Enfin, la loi définit de façon très précise les obligations qui vont s'exercer sur les exploitants nucléaires en matière de provisions pour le financement de la gestion des déchets radioactifs et du démantèlement.

Les situations d'urgence radiologique

Dans le domaine de la préparation aux situations d'urgence radiologique, l'année a été consacrée à un travail intense dans le cadre du comité directeur post-accidentel mis en place par l'ASN en 2005. L'objectif de ce comité est de disposer en 2007 des premiers éléments de doctrine sur le sujet. En effet, jusqu'à présent, les pouvoirs publics avaient fait porter leur effort sur la préparation à la gestion de la phase d'urgence ; il importe donc de préciser les dispositions visant à résoudre des problèmes complexes tels que la gestion sanitaire des populations, les conséquences économiques et la réhabilitation des zones contaminées. L'ASN souhaite organiser fin 2007 un séminaire afin de présenter les travaux du comité directeur post-accidentel.

L'année 2007 sera également consacrée à la prise en compte du nouveau statut de l'ASN dans l'organisation nationale de crise. Les modifications seront toutefois limitées car la loi TSN prévoit que l'ASN a pour missions, comme par le passé, d'assister le gouvernement en cas d'accident nucléaire et d'adresser toute recommandation utile aux pouvoirs publics.

L'information des publics

L'information des publics constitue l'une des missions essentielles de l'ASN, confirmée à chacune des réformes institutionnelles du contrôle du nucléaire civil en France et élargie à l'ensemble des domaines de compétence de l'ASN au fur et à mesure de l'évolution de celle-ci.

Les actions de l'ASN en matière d'information des publics ont été soutenues en 2006. L'accroissement de l'audience du site www.asn.fr confirme sa place de vecteur de communication n° 1 de l'ASN et sa refonte, début octobre, devrait par ailleurs améliorer l'accessibilité et la lecture des informations. Les relations avec la presse en 2006 ont été régulières et parfois très intenses.

La mission d'audit international IRRS de novembre a confirmé le très bon niveau atteint par l'ASN en matière d'information du public et a relevé que ses actions dans ce domaine constituent « une bonne pratique » et une référence au plan international.

En 2007, l'ASN poursuivra ses efforts pour que soit donnée au public une information objective, claire et de qualité. L'ASN s'attachera à s'assurer que les diverses dispositions prévues par la loi TSN soient mises en œuvre : droit d'accès des citoyens à l'information détenue par les exploitants d'INB et les responsables de transports de matières radioactives, nouveau statut pour les CLI et pérennisation de leur financement, mise en place d'un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

L'ASN, quant à elle, poursuivra et développera sa politique d'information des publics pour mieux se faire connaître, renforcer sa crédibilité et sa légitimité et permettre au citoyen de se forger sa propre opinion dans le domaine de la sûreté nucléaire.

Les résultats du baromètre d'opinion et de notoriété de l'ASN, obtenus fin 2006, montrent une hausse de la notoriété de l'ASN auprès du grand public par rapport à celle de 2005 : 21 % (contre 16 % en 2005) des personnes interrogées indiquent reconnaître le nom de l'ASN et être certaines de l'existence d'un organisme chargé du contrôle du nucléaire en France. Ces résultats sont encourageants et devront être confirmés.

L'appui technique de l'ASN

Pour exercer son activité de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, l'ASN s'appuie sur des organismes d'expertise technique, au premier rang desquels figure l'IRSN. La qualité et la pertinence des travaux de l'IRSN sont des conditions essentielles d'un contrôle performant par l'ASN. La loi TSN, en disposant que l'ASN donne chaque année son avis sur la part de la subvention de l'État à l'IRSN correspondant à la mission d'appui technique de l'Institut à l'ASN, va permettre à celle-ci de soutenir les demandes budgétaires de l'IRSN.

L'ASN et l'IRSN travaillent également ensemble à rendre transparent le processus d'instruction technique qui permet à l'ASN de prendre ses décisions, afin d'améliorer l'information du public. L'objectif de ce travail est de définir les modalités par lesquelles l'IRSN pourra rendre publics les avis qu'il rend à l'ASN.

Dans le domaine de l'information du public, on peut signaler l'ouverture conjointe par l'ASN et l'IRSN du portail Internet relatif à l'état de la radioactivité de l'environnement en France, accessible depuis les sites www.asn.fr et www.irsn.org.

Il convient enfin de souligner le savoir-faire internationalement reconnu de l'IRSN en matière d'intervention en cas d'accident d'irradiation ou de contamination. Cette année, l'IRSN est intervenu de façon rapide et appropriée lors d'accidents de gammagraphie survenus à Dakar et à Abidjan et de radiothérapie survenus à Épinal.

L'IRSN a également contribué à la mise au point de nouveautés thérapeutiques (autogreffe de cellules souches mésenchymateuses et utilisation de cytokines) pour soigner des liaisons d'irradiation ; elles ont été appliquées avec succès au traitement d'un irradié chilien et d'un irradié belge.

La mise en œuvre de l'ASN, Autorité administrative indépendante

La loi donne le statut d'Autorité administrative indépendante à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) chargée, au sein de l'État, du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN est dirigée par un collège de cinq commissaires nommés pour six ans, dont trois par le Président de la République et un par le Président de chacune des deux assemblées parlementaires. Ces commissaires sont irrévocables, sauf situation exceptionnelle, et astreints à un devoir d'impartialité. L'ASN rend compte au Parlement, auquel elle transmet son rapport annuel.

Le gouvernement définit par décret ou par arrêté la réglementation générale s'appliquant aux activités nucléaires. Il prend les décisions individuelles majeures, en nombre limité, concernant les grandes installations nucléaires, notamment les autorisations de création et de démantèlement. Il est responsable de la protection civile en cas de situation d'urgence.

L'ASN est chargée du contrôle des activités nucléaires, à la fois les grandes installations nucléaires (« installations nucléaires de base ») et les installations nucléaires « de proximité » (installations industrielles, laboratoires de recherche et installations médicales mettant en œuvre des rayonnements ionisants). L'ASN est obligatoirement consultée sur les décrets et arrêtés de réglementation relatifs à la sécurité nucléaire pris par le gouvernement et peut émettre des décisions en matière de réglementation pour préciser ces décrets et arrêtés. Elle prend les décisions individuelles les plus nombreuses concernant les activités nucléaires (par exemple l'autorisation de mise en service d'une installation nucléaire de base, d'utilisation d'emballage de transport de matières radioactives, d'utilisation de source radioactive…) et peut imposer aux exploitants des prescriptions individuelles. Elle assure l'inspection et peut prononcer des sanctions, notamment suspendre le fonctionnement d'une installation. Elle organise la veille permanente en matière de radioprotection (surveillance de l'environnement, de l'exposition des travailleurs…). Elle assiste le gouvernement en cas de situation d'urgence.

L'ASN a la responsabilité de contribuer à l'information du public sur la sûreté nucléaire et la radioprotection.

*

* *

D'ores et déjà, le collège des cinq commissaires, dont la première réunion a eu lieu le 13 novembre, fonctionne selon un programme de travail soutenu qu'il s'est fixé. Sa première tâche a été d'établir le règlement intérieur de l'ASN. Le collège a par ailleurs rendu des avis au gouvernement sur des décisions individuelles telles que la création du réacteur de type EPR et l'usine d'enrichissement Georges Besse II, et sur des décrets modifiant notamment les codes du travail et de la santé publique.

L'année 2007 sera une année de travail intense pour l'ASN afin de mettre en œuvre les dispositions de la loi TSN notamment en préparant les nombreux textes d'application, les recommandations formulées à l'occasion de la mission d'audit IRRS réalisée en novembre et dans le domine de la sûreté nucléaire les niveaux de référence approuvés par WENRA.

L'ASN est aussi impliquée dans la préparation des textes d'application de la loi du 28 juin, notamment pour ce qui concerne le décret relatif au plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. L'ASN doit de plus mener à son terme la modification du code de la santé publique et contribuer à l'évolution du code du travail pour ce qui concerne la radioprotection des travailleurs.

Dans ce contexte, l'ambition de l'ASN reste d'assurer un contrôle du nucléaire performant, impartial, légitime et crédible, qui soit reconnu par les citoyens et constitue une référence internationale.



André-Claude LACOSTE

Les éléments marquants en 2006

1 – La loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire

2 – La loi sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs

3 – L'ASN, Autorité administrative indépendante

4 – La sûreté du projet de réacteur EPR

5 – La mission IRRS : un audit international de l'ASN en 2006

6 – L'harmonisation de la sûreté nucléaire : des initiatives internationales

7 – La radiothérapie des cancers : une pratique justifiée mais qui exige beaucoup de rigueur de la part des opérateurs et nécessite un contrôle vigilant par l'ASN

8 – Une meilleure information du public après la loi TSN

9 – La prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans la sûreté et la radioprotection

1 La loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, dite « loi TSN », rénove en profondeur le cadre législatif applicable aux activités nucléaires et à leur contrôle. Elle crée une Autorité de sûreté nucléaire, autorité administrative indépendante chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ainsi que de l'information du public dans ces domaines. Elle contient des avancées en matière de transparence.

La longue marche vers l'indépendance et la transparence

L'adoption de la loi TSN est l'aboutissement d'un mouvement né il y a plus de dix ans et dans lequel le Parlement est largement intervenu.

Dès le début des années quatre-vingt-dix, des parlementaires lancent l'idée d'une rénovation de la législation en déposant des propositions de loi.

En 1998, Jean-Yves Le Déaut, Député de Meurthe-et-Moselle et Président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, formalise le constat dans son rapport au Gouvernement intitulé « Le système français de radioprotection, de contrôle et de sécurité nucléaire », qui porte le sous-titre évocateur « La longue marche vers l'indépendance et la transparence ». La base législative du contrôle de la sûreté des grandes installations nucléaires, constituée de quelques articles de loi datant de 1961, est ancienne et incomplète ; l'articulation entre le contrôle de la sûreté nucléaire et celui de la radioprotection est mal assurée. À côté de cela, ce contrôle est en France au niveau des meilleures pratiques internationales ; la transparence a fait d'importants progrès au fil des années. Déjà, le rapport propose de créer une autorité administrative indépendante chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Sur la base de ce rapport, le gouvernement envisage en 1999 la création d'une telle autorité administrative indépendante, puis abandonne cette idée et crée en 2002 la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, rassemblant respectivement les missions de contrôle et les fonctions d'expertise. Parallèlement, il dépose en 2001 le projet de loi TSN à l'Assemblée nationale et le transfère au Sénat au changement de législature en 2002.

Au début de l'année 2006, faisant suite au souhait exprimé par le Président de la République, le gouvernement apporte, au moyen d'une lettre rectificative, deux nouveautés au projet de loi TSN : la création de l'Autorité de sûreté nucléaire, autorité administrative indépendante, et le renforcement significatif des outils de contrôle de la sûreté des grandes installations nucléaires.

La loi TSN est adoptée par le Sénat en deuxième lecture le 1er juin 2006 et promulguée le 13 juin 2006.

La loi prend notamment en compte les enseignements tirés de l'examen des législations étrangères. La législation française est à présent parmi les plus complètes au monde.

Elle prévoit une quinzaine de décrets d'application, pour la plupart en Conseil d'État. L'ASN a engagé l'élaboration de certains de ces décrets, en vue d'adresser des propositions au gouvernement.

Les grands principes applicables aux activités nucléaires

La loi confirme que les quatre grands principes en matière de protection de l'environnement s'appliquent aux activités nucléaires : principe de prévention, principe de précaution, principe du pollueur-payeur, principe de participation du public. Elle décline à cet égard la Charte de l'environnement, qui fait aujourd'hui partie de l'acquis constitutionnel. Elle réaffirme aussi les grands principes en matière de radioprotection : principes de justification, d'optimisation et de limitation.

Elle énonce le principe fondamental de la responsabilité première de l'exploitant en ce qui concerne la sûreté de son installation, inscrit dans le droit international, d'application quotidienne, et essentiel pour que chacun, exploitant et autorité de contrôle, ait une claire conscience de ses responsabilités.

Ces grands principes, ainsi que l'obligation de contrôle et d'information du public, sont également applicables aux activités et installations intéressant la défense. Celles-ci font l'objet d'une réglementation spécifique, pour tenir compte des exigences particulières de la défense.



Nelly Olin, ministre de l'Écologie et du Développement durable, présente le projet de loi « TSN » devant les députés

L'Autorité de sûreté nucléaire

La loi donne le statut d'autorité administrative indépendante à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) chargée, au sein de l'État, du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

L'ASN est dirigée par un collège de cinq commissaires nommés pour six ans, dont trois par le Président de la République et un par le Président de chaque assemblée parlementaire. Ces commissaires sont irrévocables sauf situation exceptionnelle et astreints à un devoir d'impartialité. L'ASN rend compte au Parlement, auquel elle transmet son rapport annuel.

Le gouvernement définit par décret ou par arrêté la réglementation générale s'appliquant aux activités nucléaires. Il prend les décisions individuelles majeures, en nombre limité, concernant les grandes installations nucléaires, notamment les autorisations de création et de démantèlement. Il est responsable de la protection civile en cas de situation d'urgence.

L'ASN est chargée du contrôle des activités nucléaires, à la fois les grandes installations nucléaires (« installations nucléaires de base ») et les installations nucléaires « de proximité » (installations industrielles, laboratoires de recherche et installations médicales mettant en œuvre des rayonnements ionisants).

L'ASN est obligatoirement consultée sur les projets de décret et arrêté à caractère réglementaire du gouvernement et peut émettre des décisions de réglementation pour préciser ces décrets et arrêtés. Elle prend les décisions individuelles concernant les activités nucléaires (par exemple l'autorisation de mise en service d'une installation nucléaire de base, d'utilisation d'emballage de transport de matières radioactives, d'utilisation de source radioactive...) et peut imposer aux exploitants des prescriptions individuelles. Elle assure l'inspection et peut prononcer des sanctions, notamment suspendre le fonctionnement d'une installation. Elle organise la veille permanente en matière de radioprotection (surveillance de l'environnement, de l'exposition des travailleurs...). Elle assiste le gouvernement en cas de situation d'urgence.

L'ASN a la responsabilité de contribuer à l'information du public sur la sûreté nucléaire et la radioprotection.

La transparence en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

L'ambition de la loi TSN est de donner un contenu plus concret à cette notion.

Le droit d'accès à l'information concernant la sûreté nucléaire et la radioprotection détenue par les autorités publiques existe déjà en vertu

du code de l'environnement. La loi porte l'exigence au-delà en instituant un droit d'accès du public à l'information détenue par les exploitants d'installations nucléaires de base ainsi que les responsables de transports et les détenteurs de matières radioactives. Cette innovation majeure distingue les activités nucléaires des autres activités industrielles qui ne sont pas soumises à une telle obligation de transparence.

La loi conforte, en leur donnant une base légale, les commissions locales d'information (CLI) qui ont été créées au fil des années autour des grandes installations nucléaires en application d'une circulaire du Premier ministre de 1981. Elle consacre l'implication des collectivités territoriales, notamment des Conseils généraux, dans leur fonctionnement. Elle leur donne la possibilité de se constituer en association et pérennise leur financement. Elle prévoit une fédération des CLI pour donner une assise à l'Association nationale des commissions locales d'information.

La loi institue un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, qui est destiné à prendre la relève du Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires. Le Haut Comité constitue un lieu de débat et participe à l'information du public au niveau national. Il a une composition ouverte et compte notamment parmi ses membres des parlementaires, des représentants des CLI, des associations et des organisations syndicales ainsi que des personnalités qualifiées.

La rénovation de la législation relative à la sûreté des grandes installations nucléaires et du transport de matières radioactives.

La loi définit plus clairement les intérêts à protéger, en instituant un régime intégré fondé sur une conception élargie de la sûreté nucléaire, couvrant aussi bien la prévention des accidents que la protection de la santé des personnes et de l'environnement.

Elle précise les conditions posées à la délivrance de l'autorisation de création ou de démantèlement d'une installation nucléaire de base, en faisant toute leur place aux mesures de prévention et de limitation, conformément à la Charte de l'environnement. En particulier, elle prend acte du fait que, dans ce domaine comme dans tous les autres, le risque zéro n'existe pas et que les mesures prises ont pour objet de prévenir et limiter les risques compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment.

La loi donne à l'ASN le pouvoir d'imposer des prescriptions à l'exploitant tout au long de la vie de l'installation, y compris lors de son démantèlement, par exemple pour demander la correction d'une anomalie ou pour prévenir un risque particulier identifié. Elle donne une base légale aux réexamens périodiques de sûreté et à la maîtrise de l'urbanisation autour des sites nucléaires.

Elle met en place une inspection de la sûreté nucléaire et met à niveau la panoplie des sanctions administratives et pénales pouvant être prises à l'encontre des exploitants en cas de manquement. L'inspection du travail dans les centrales nucléaires est confiée à des agents de l'ASN, sous l'autorité du Ministre chargé du travail.

Par ailleurs, la loi renforce le rôle des salariés en matière de prévention des risques dans les installations nucléaires de base (information des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, association des prestataires à ces comités...).

2 La loi sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs

La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs est une étape importante car elle dresse une véritable feuille de route pour la gestion des déchets radioactifs en France, quelle que soit leur activité et quelle que soit leur nature. Cette loi indique clairement que le stockage en formation géologique profonde est la solution de référence pour la gestion des déchets radioactifs à haute activité et à vie longue.

Préparation de la loi du 28 juin 2006

La loi n° 91-1381 du 30 décembre 1991 dite loi « Bataille », insérée dans le code de l'environnement à l'article L. 542, avait prévu que le gouvernement remettrait au Parlement, avant le 30 décembre 2006, un rapport global d'évaluation des recherches sur le devenir des déchets radioactifs de haute activité, accompagné d'un projet de loi autorisant, le cas échéant, la création d'un centre de stockage de déchets radioactifs à haute activité et à vie longue.

La préparation de cette échéance a fait l'objet de plusieurs rapports. Tout d'abord, l'ANDRA a publié en 2004, et mis à jour en 2006, un inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables. Cet inventaire permet de disposer d'une vision à la fois complète et prospective des quantités de déchets existants et à venir, d'ici 2010 et 2020. Il comprend également un inventaire des matières considérées comme valorisables, comme les combustibles usés par exemple. Ensuite, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a publié en mars 2005 un rapport « Pour s'inscrire dans la durée : une loi en 2006 sur la gestion durable des déchets radioactifs ». Préalablement à sa publication, les députés Claude Birraux et Christian Bataille avaient organisé des auditions publiques afin de faire le point sur l'état des recherches sur la gestion des déchets de haute activité et à vie longue. Enfin, les acteurs de la recherche, le CEA, avec le concours du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), pour la séparation poussée et la transmutation des radionucléides à vie longue et l'entreposage de longue durée et l'ANDRA pour le stockage des déchets en formation géologique profonde, ont remis leurs rapports au gouvernement en juin 2005. Ces rapports, qui ont fait l'objet d'une analyse par l'ASN, présentent les résultats de 14 années de recherche et notamment, pour l'ANDRA, les résultats des travaux menés dans le laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne situé à Bure.

À partir de 2003, à la demande de la ministre de l'Écologie et du Développement durable, l'ASN a piloté l'élaboration du Plan national de gestion des déchets radioactifs et de matières valorisables (PNGDR-MV) en réunissant un groupe de travail constitué de représentants d'élus, de producteurs de déchets, de gestionnaires de déchets radioactifs ou non radioactifs, de directions des ministères concernés, d'experts techniques et d'associations de protection de l'environnement. Ce plan a pour objectifs de rechercher des solutions de gestion pour l'ensemble des déchets radioactifs, de veiller à la cohérence de l'ensemble du dispositif de gestion de ces déchets et de permettre leur prise en charge dans des filières adéquates. Un premier projet du plan a fait l'objet d'une consultation publique sur le site Internet de l'ASN au second semestre de 2005. Les travaux d'élaboration de ce plan ont conduit à retenir des orientations notamment pour les déchets de faible activité à vie longue, les sources radioactives scellées usagées, les déchets tritiés qui ne peuvent pas être stockés en surface ou à faible profondeur, les déchets à radioactivité naturelle renforcée et pour les stockages de résidus miniers d'uranium.

Afin d'informer et de consulter le public sur les enjeux de la gestion des déchets radioactifs, le gouvernement a saisi la Commission nationale du débat public de cette question. Le débat national s'est déroulé de septembre 2005 à janvier 2006 et a permis aux parties prenantes, producteurs de déchets, gestionnaires des installations de stockage, administrations concernées et associations de protection de l'environnement, de présenter leur point de vue sur le sujet. La Commission nationale du débat public a publié un rapport retraçant les débats, animés et constructifs.

Dans le cadre de la préparation du projet de loi, le gouvernement a reçu en janvier 2006 de la part de la Commission nationale d'évaluation, créée par la « loi Bataille », un rapport global d'évaluation des recherches conduites depuis 14 ans.

Enfin, l'ASN a remis en février 2006 un avis au gouvernement portant sur les aspects relatifs à la sûreté et la radioprotection des dossiers remis par les acteurs de la recherche et plus généralement sur la problématique globale de la gestion



Conditionnement en fûts métalliques, EDF Nogent

des déchets radioactifs en France. Cet avis de l'ASN reprend les orientations du PNGDR-MV et indique que le stockage en formation géologique profonde est une solution de gestion définitive qui apparaît incontournable pour les déchets radioactifs de haute activité et à vie longue.

Les principales dispositions de la loi du 28 juin 2006

La loi du 28 juin 2006 comprend un premier titre relatif à la politique nationale pour la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. La loi précise que les recherches menées selon les trois axes de recherches définis par la « loi Bataille » sont considérés comme étant complémentaires et seront poursuivis. Ainsi, dans le cadre de la séparation et de la transmutation des radionucléides à vie longue, après une évaluation des perspectives industrielles en 2012, un prototype d'installation sera mis en exploitation avant le 31 décembre 2020. S'agissant du stockage réversible en couche géologique profonde, la loi précise qu'il s'agit là de la solution de référence pour la gestion des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue. L'objectif est de mettre en exploitation le centre de stockage en 2025, à proximité du laboratoire de Bure. À cette fin, il est prévu que ce centre soit une installation nucléaire de base et que, préalablement au dépôt par l'ANDRA en 2015 d'une demande d'autorisation de création, un débat public soit organisé, puis qu'une loi fixe les conditions de réversibilité. Il est également prévu que seule une loi puisse autoriser la fermeture définitive du centre de stockage.

La loi précise la définition d'un certain nombre de termes, tels que substances radioactives, déchets radioactifs et matières radioactives.

La loi, sur la base des orientations précitées du PNGDR-MV, institue un programme de recherches et d'études pour des déchets appartenant à des catégories autres que ceux de haute activité et à vie longue. Ces objectifs sont les suivants :

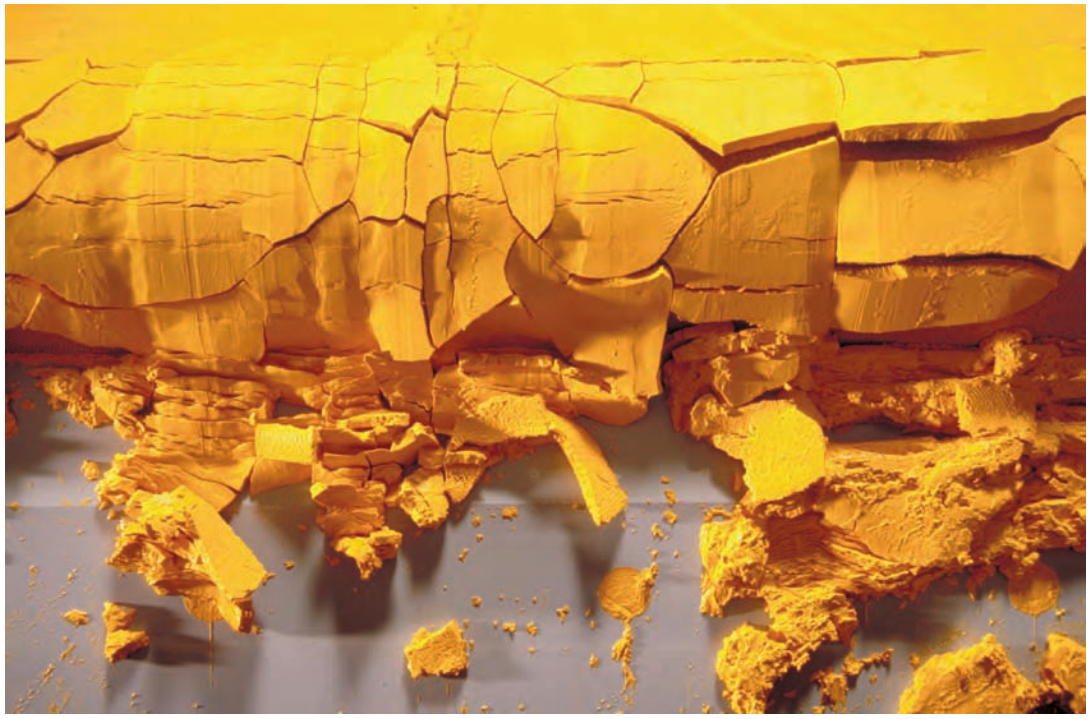
- la mise en service en 2013 d'un centre de stockage pour les déchets de graphite et les déchets radifères ;

- la mise au point en 2008 de solutions d'entreposage pour accueillir des déchets tritiés avant leur stockage en surface ou à faible profondeur ;

- la finalisation en 2008 de procédés pour stocker les sources scellées usagées ;

- la réalisation en 2009 d'un bilan des solutions de gestion des déchets à radioactivité naturelle renforcée ;

- la réalisation en 2008 de l'impact à long terme des sites de stockage de résidus miniers d'uranium.



Concentré d'uranium "yellow cake" sur filtre à bande

La loi crée un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), sur la base du PNGDR-MV précité. Il est prévu que ce plan soit établi et mis à jour tous les 3 ans par le gouvernement et que ses prescriptions fassent l'objet d'un décret.

La loi reprend le principe de l'interdiction du stockage en France de déchets radioactifs étrangers déjà édicté par la « loi Bataille ». La loi fixe de façon très précise les conditions du traitement en France de combustibles usés ou de déchets radioactifs étrangers et la publicité liée à ces opérations. Ces conditions sont indiquées dans des accords intergouvernementaux.

La loi complète la composition de la Commission nationale chargée d'évaluer l'état d'avancement des recherches et créée par la « loi Bataille », en prévoyant notamment que l'Académie des sciences morales et politiques y soit représentée.

La loi du 28 juin 2006 comprend un second titre relatif à l'organisation et aux financements de la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. La loi prévoit des mesures d'accompagnement économique par la création d'un groupement d'intérêt public financé par de nouvelles taxes. Il s'agit de la création de trois taxes additionnelles à la taxe sur les installations nucléaires de base dites respectivement de « recherche », « d'accompagnement » et de « diffusion technologique » qui seront payées par les producteurs de déchets radioactifs de haute activité et à vie longue, soit essentiellement EDF, AREVA et le CEA. La taxe de « recherche » sert alimenter un fonds institué au sein de l'ANDRA.

La loi complète les missions de l'ANDRA, établissement public créé par la « loi Bataille », en lui permettant notamment 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.

Les missions du Comité local d'information et de suivi (CLIS) établi autour du laboratoire de Bure sont légèrement modifiées. Il est notamment prévu qu'il ne soit plus présidé par le Préfet de la Meuse mais par un élu.

Enfin, la loi impose aux exploitants d'installations nucléaires d'évaluer les charges de démantèlement de leurs installations, les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs ou, pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Les exploitants doivent constituer les provisions afférentes aux charges précitées et affecter à

titre exclusif à la couverture de ces provisions les actifs nécessaires. Afin d'assurer le respect de ces dispositions, la loi met en place une Commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs.

L'application de la loi du 28 juin 2006

La loi du 28 juin 2006 est un progrès considérable pour la gestion des déchets radioactifs en France. Elle permet de disposer d'une politique claire et précise en la matière. Toutefois, afin que cette loi puisse complètement entrer en application, certaines dispositions réglementaires sont nécessaires.

Un décret établissant les prescriptions du PNGMDR a été préparé par l'ASN. Il devrait être publié au premier trimestre de 2007.

Un décret précisant les modalités de traitement en France de combustibles usés ou de déchets radioactifs et les conditions de retour des déchets est préparé par le ministère chargé de l'industrie. Il devrait être publié au deuxième trimestre de 2007.

Plusieurs décrets relatifs à l'organisation et aux financements de la gestion durable des matières et des déchets radioactifs sont préparés par le ministère chargé de l'industrie.

Enfin, il faut noter que le décret du 23 décembre 2006 permet de poursuivre le fonctionnement du laboratoire de Bure jusqu'au 31 décembre 2011.

3 L'ASN, Autorité administrative indépendante

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), Autorité administrative indépendante créée par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite « loi TSN »), est chargée, au nom de l'État, du 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.

La loi TSN améliore et clarifie le statut de l'ASN en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. L'ASN renforce ainsi son autonomie et sa légitimité vis-à-vis des acteurs chargés de la promotion, du développement ou de la mise en œuvre des activités nucléaires. Elle bénéficie d'une nouvelle assise juridique et d'un statut comparable à celui de ses homologues d'autres pays industrialisés. Elle dispose également de pouvoirs renforcés lui permettant de sanctionner les infractions et de prendre toute mesure nécessaire en cas d'urgence.

L'ASN, les femmes et les hommes qui la composent, réalisent la mission qui leur est confiée dans le respect de quatre valeurs essentielles : la compétence, l'indépendance, la rigueur et la transparence.

Son changement de statut conforte l'ASN dans son ambition : assurer un contrôle du nucléaire performant, impartial, légitime et crédible qui soit reconnu par les citoyens et constitue une référence internationale.

Les responsabilités de l'ASN

Le parc contrôlé par l'ASN est l'un des plus importants et des plus diversifiés au monde. Il regroupe notamment un ensemble standardisé de réacteurs qui participent à la production de la majorité de l'électricité consommée en France et l'ensemble des installations du cycle du combustible, mais aussi des installations de recherche et des usines quasi-uniques au monde. L'ASN assure de plus le contrôle de plusieurs milliers d'installations ou d'activités où sont utilisées des sources de rayonnements ionisants à des fins médicales, industrielles ou de recherche. L'ASN contrôle enfin le transport des matières radioactives, ce qui représente plusieurs centaines de milliers de colis par an.

L'ASN est également chargée de la veille en radioprotection, ce qui la conduit, avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), à organiser la surveillance radiologique de l'environnement et la surveillance des expositions des travailleurs et de la population aux rayonnements ionisants, en particulier les expositions médicales et les expositions au radon.

L'ASN s'attache par ailleurs à développer une vision élargie de son champ de contrôle : elle s'efforce de prendre en compte tant les aspects matériels que les facteurs organisationnels et humains ; elle surveille l'impact des activités sur les personnes et l'environnement et veille à une gestion claire, exhaustive et sûre des déchets radioactifs.

L'ASN s'est dotée d'un plan stratégique pluriannuel, « *Faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection et construire la nouvelle ASN* », qu'elle rend public et qui présente les grandes orientations stratégiques qu'elle se fixe pour les prochaines années.

Les missions de la nouvelle ASN

La nouvelle ASN est confortée par la loi TSN dans son rôle de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ainsi que dans celui de l'information du public dans ces domaines. Elle continue à exercer ses quatre métiers historiques : l'élaboration de la réglementation (proposition au gouvernement ou décision de l'ASN), l'octroi ou la préparation des décisions individuelles, le contrôle des activités et installations, l'information du public. Ces métiers sont exercés dans le cadre de nouvelles relations avec le Gouvernement et qui sont précisées par la loi TSN. L'ASN :

- est obligatoirement consultée sur les décrets et arrêtés de réglementation pris par le gouvernement en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection et peut émettre des décisions pour préciser ces décrets et arrêtés ;

- est obligatoirement consultée sur les décisions individuelles majeures prises par le gouvernement concernant les grandes installations nucléaires, notamment les autorisations de création et de démantèlement ;

- prend les décisions individuelles concernant les activités nucléaires (par exemple l'autorisation de mise en service d'une installation nucléaire de base (INB), d'utilisation d'emballage de transport de matières radioactives, d'utilisation de

source radioactive, ...) et peut imposer aux exploitants des prescriptions individuelles ;

- assure l'inspection et peut prononcer des sanctions, notamment en suspendant le fonctionnement d'une installation ;

- assiste le gouvernement en cas de situation d'urgence ;

- organise la veille permanente en matière de radioprotection (surveillance de l'environnement, de l'exposition des travailleurs...) ;

- contribue à l'information du public sur la sûreté nucléaire et la radioprotection, notamment à travers son site Internet, www.asn.fr) ;

- rend compte de son activité au Président de la République, au gouvernement et au Parlement ;

- développe une approche commune de la sûreté nucléaire, en association avec d'autres autorités de sûreté européennes membres de l'association WENRA (*Western European Nuclear Regulators Association*) ;

- est saisie par le gouvernement concernant l'élaboration de tout projet de texte pour l'élaboration des positions françaises à l'international dans les domaines de sa compétence.



Siège de l'ASN – 6, place du Colonel-Bourgoin – Paris 12

L'organisation de la nouvelle ASN

La nouvelle ASN est dirigée par un collège de cinq commissaires nommés par décret, à raison de trois, dont son président, par le Président de la République, un par le Président de l'Assemblée nationale et un par le Président du Sénat. Le collège conduit la réflexion de l'ASN en matière de contrôle dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, il définit la politique générale de l'ASN et prend les décisions majeures.

Le directeur général de l'ASN, sous l'autorité du président, organise et dirige les services centraux de l'ASN et ses onze délégations territoriales.

Les directions des services centraux de l'ASN sont chargées d'élaborer la réglementation technique générale et de coordonner l'action des équipes chargées en région du contrôle de terrain des installations et des activités. Chaque entité de l'ASN contribue, chacune pour ce qui la concerne, à l'information des publics en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Les 11 délégations territoriales, les anciennes DSNR, sont pilotées par des délégués, les directeurs des DRIRE concernées qui sont, mis à disposition de l'ASN par un décret prévu par la loi TSN.

Le 13 novembre 2006, jour de la première réunion du collège, l'ASN a été créée formellement avec le transfert à la nouvelle ASN des personnels des anciennes DGSNR et DSNR. Depuis, l'ASN exerce les compétences prévues par la loi.

Le 20 novembre 2006, le collège a adopté un règlement intérieur qui répartit les responsabilités au sein de l'ASN. Le règlement intérieur a été publié au *Journal officiel* le 20 décembre 2006 après homologation par les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ce règlement prévoit notamment les conditions dans lesquelles le collège des commissaires peut donner délégation de pouvoirs à son président ou, en son absence, à un autre commissaire, ainsi que celles dans lesquelles le président peut déléguer sa signature à des agents des services de l'ASN.

Au 31 décembre 2006, le collège s'était réuni 10 fois.

La poursuite de la réforme engagée par la loi TSN nécessite que le gouvernement prenne plus de quinze décrets, dont certains sont particulièrement nécessaire pour le bon fonctionnement de l'ASN.

La performance du contrôle

L'ASN, en charge de responsabilités majeures, doit veiller à l'efficacité de son action. Elle doit s'assurer que l'importance et la précision du contrôle qu'elle effectue soient proportionnées aux risques et aux enjeux de sûreté.

Au cours des dernières années, l'ASN a hiérarchisé son intervention en matière de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle intervient directement sur les sujets majeurs, notamment par des inspections. Elle organise et surveille l'intervention d'organismes agréés sur les sujets plus courants, Enfin, elle veille à faire appliquer le principe de responsabilité première des exploitants nucléaires et des utilisateurs de rayonnements ionisants en étendant, sous certaines conditions, le champ des décisions appelées « autorisations internes », qu'ils peuvent prendre sans solliciter sa propre autorisation.

Une référence au niveau international

L'ASN, en charge du contrôle de l'un des plus importants parcs nucléaires au monde, a des responsabilités qui dépassent les frontières nationales. Elle doit agir comme l'une des principales Autorités de sûreté nucléaire, en veillant à partager son travail avec ses pairs et à assurer la prise en compte des principes de sûreté nucléaire et de radioprotection dans le monde.

Les effectifs de l'ASN

Au 31 décembre 2006, l'ASN comptait 412 agents. L'une de ses richesses est la diversité des profils des agents qui la composent : ingénieurs du domaine de l'industrie et du domaine sanitaire, médecins et pharmaciens, juristes et personnels administratifs, spécialistes en sciences humaines ou en communication, etc.

Cette richesse ne doit néanmoins pas conduire au cloisonnement des équipes. L'ASN veille donc à développer une culture commune, fondée sur le principe d'amélioration continue, et tournée vers sa finalité : la protection des citoyens et de l'environnement.

Le budget de l'ASN

Depuis 2000, l'ensemble des moyens (personnel et fonctionnement) de l'ASN provient du budget général de l'État. Conformément à l'article 16 de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, l'ASN propose au gouvernement les crédits nécessaires à l'accomplissement de ses missions.

Le budget de l'ASN est regroupé au sein de l'action « Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection » du programme 127 « Contrôle et prévention des risques technologiques et développement industriel ».

Le budget de l'ASN pour 2007 s'élève à 54 millions d'euros dont 32,5 M€ de dépenses de personnel. L'ASN bénéficie des travaux d'expertises et de recherches de l'IRSN pour un montant de 71 M€.

L'ASN bénéficie également des prestations de service de la part du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, ainsi que du réseau des DRIRE piloté par la DARQSI (direction de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle) dans le cadre de conventions spécifiques. Les délégations territoriales de l'ASN seront hébergées au sein des DRIRE.

L'ASN est consultée par le gouvernement sur la part de la subvention de l'État à l'IRSN correspondant à la mission d'appui technique de l'institut à l'ASN. Une convention conclue entre l'ASN et l'IRSN règle les modalités d'intervention de cet appui technique.

Le président de l'ASN est chargé d'ordonnancer et de liquider pour le compte de l'État (c'est-à-dire de notifier à chaque exploitant le montant qu'il doit payer en application du barème fixé par la loi), la taxe sur les INB créée en 2000 et les taxes additionnelles sur les déchets radioactifs, créées en 2006. Le montant total de ces taxes sera de l'ordre de 507 M€ en 2007 (358,7 M€ en 2006 pour la seule taxe INB). La taxe sur les INB alimente le budget général de l'État. Les taxes additionnelles sont destinées à des actions locales autour du laboratoire souterrain ou du centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs.

4 La sûreté du projet de réacteur EPR

Les objectifs de sûreté fixés

L'ASN juge satisfaisante la sûreté des réacteurs aujourd'hui en exploitation en France. Toutefois, elle considère que la nouvelle génération de réacteurs électronucléaires à eau sous pression doit atteindre un niveau de sûreté encore supérieur.

C'est ainsi qu'en 1993 les Autorités de sûreté nucléaire française et allemande ont fixé conjointement, pour le projet de réacteur EPR (*European Pressurized water Reactor*), des objectifs de sûreté renforcés, dans le cadre d'une conception évolutionnaire qui permet de tirer bénéfice du retour d'expérience des réacteurs en exploitation :

• le nombre des incidents doit diminuer, notamment par l'amélioration de la fiabilité des systèmes et par une meilleure prise en compte des aspects liés aux facteurs humains ;

• le risque de fusion du cœur doit être encore réduit ;

• les rejets radioactifs pouvant résulter de tous les accidents concevables doivent être minimisés :

- pour les accidents sans fusion du cœur, des mesures de protection des populations vivant dans le voisinage de la centrale endommagée ne doivent pas être requises (pas d'évacuation ni de mise à l'abri) ;

- pour les accidents avec fusion du cœur à basse pression, les mesures de protection des populations doivent être très limitées en termes d'étendue et de durée (pas de relogement permanent, pas d'évacuation d'urgence au-delà du voisinage immédiat de l'installation, mise à l'abri limitée, pas de restriction à long terme de la consommation de produits alimentaires) ;

- pour les accidents susceptibles de conduire à des rejets radioactifs précoces importants, en particulier les accidents avec fusion du cœur à pression élevée, doivent quant à eux être « pratiquement éliminés ».

Enfin, du fait de l'expérience d'exploitation acquise sur les réacteurs en service, l'ASN a également demandé que les contraintes d'exploitation et les aspects liés aux facteurs humains soient pris en compte dès la conception, dans le but notamment d'améliorer la radioprotection des travailleurs et de limiter les rejets radioactifs et la quantité et l'activité des déchets produits.

Exemples d'améliorations apportées par le projet de réacteur EPR

Les objectifs ainsi fixés ont amené les concepteurs du réacteur à proposer, dans le cadre des options de sûreté, un certain nombre d'améliorations en termes de sûreté, parmi lesquelles on peut citer, à titre d'exemples :

- concernant la réduction des risques d'accidents, une diversification et une redondance accrue des matériels qui assurent des fonctions de sûreté ou encore un renforcement significatif du génie civil de l'îlot nucléaire pour une meilleure protection contre les agressions externes, dont les séismes, les explosions industrielles et les chutes d'avion ;

- concernant la prise en compte de la gestion des accidents graves dès la conception, la mise en place sous la cuve du réacteur d'un dispositif spécialement conçu pour récupérer, contenir et refroidir le cœur en fusion.

Le projet de réacteur EPR : une occasion d'harmoniser les approches de sûreté entre différents pays

Dès l'origine du projet, les Autorités de sûreté nucléaire française et allemande, leurs appuis techniques, ainsi que les groupes d'experts placés auprès d'elles, ont travaillé en étroite coopération pour déterminer les exigences de sûreté du projet et examiner les options de conception proposées.

Cette coopération, bien que réduite depuis la décision en 1998 du gouvernement allemand d'abandonner la filière nucléaire, a été maintenue et certains experts allemands continuent de participer à l'instruction technique du projet.

Par ailleurs, l'entreprise de production d'électricité finlandaise TVO a déposé en 2004 une demande de permis de construire pour un réacteur EPR sur laquelle l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK) a rendu, après une année d'examen du projet, un avis favorable au Gouvernement qui en a ainsi autorisé la construction début 2005. Dans ce contexte, les Autorités de sûreté nucléaire finlandaise et française ont décidé de renforcer leur collaboration sur ce sujet : outre la transmission à STUK de l'ensemble des rapports concernant l'évaluation déjà menée en France sur le projet EPR, plusieurs réunions techniques communes ont eu



Site nucléaire d'Olkiluoto en Finlande. Arrière-plan : réacteurs existants. Premier plan : image de synthèse du réacteur EPR

lieu. Au-delà d'une simple information réciproque, ces échanges permettent d'examiner l'opportunité d'harmoniser certaines dispositions de conception, en tenant compte des différences d'approche de sûreté dont elles sont issues. L'ASN a en outre nommé en 2004 un expert finlandais au sein du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires. L'ASN a par ailleurs contrôlé, pour le compte de STUK, le début de la fabrication des gros composants du projet finlandais, tels que la cuve et les générateurs de vapeur.

Enfin, l'Autorité de sûreté américaine, engagée depuis 2006 dans l'évaluation de la conception du réacteur EPR, a souhaité mettre à profit le travail réalisé par l'ASN. Un protocole a ainsi été signé en juin 2006 entre les deux Autorités de sûreté et la coopération a démarré, dans le cadre plus général du MDEP (*Multinational Design Evaluation Program,* décrit dans la fiche relative à l'harmonisation de la sûreté nucléaire).

La position de l'Autorité de sûreté nucléaire sur les options de sûreté du réacteur EPR en 2004

Le 28 septembre 2004, le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a, au nom des ministres chargés de la sûreté nucléaire, adressé au président d'EDF une lettre présentant la position des pouvoirs publics sur les options de sûreté du projet de réacteur EPR.

Sur la base de l'examen réalisé par l'ASN avec l'appui du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires placé auprès d'elle, les pouvoirs publics ont indiqué qu'ils considèrent que les options de sûreté retenues satisfont à l'objectif d'amélioration de la sûreté par rapport aux réacteurs actuels et ils ont demandé à EDF de se conformer aux deux recueils de règles techniques joints en annexe à la lettre.

L'instruction de la demande d'autorisation de création en 2006

Le 20 octobre 2004, EDF a saisi, au titre du code de l'environnement, la Commission nationale du débat public (CNDP) sur le projet de construction d'un réacteur EPR « tête de série » sur la commune de Flamanville (Manche). Le 1er décembre 2004, la CNDP a décidé d'organiser un débat public et elle en a confié l'organisation à une Commission particulière. Ce débat public national, qui s'est déroulé du 19 octobre 2005 au 18 février 2006, a été l'occasion, à travers deux groupes de travail constitués à cette occasion, de

réfléchir sur la prévision et la prospective des besoins en électricité et sur le secret défense et l'accès à l'information.

C'est à l'issue des conclusions du débat public qu'EDF a transmis aux ministres chargés de la sûreté nucléaire, le 9 mai 2006, la demande d'autorisation de création du réacteur. Conformément aux dispositions prévues par le décret du 11 décembre 1963, EDF a transmis à l'appui de sa demande :

– un rapport préliminaire de sûreté soumis à l'examen de l'ASN comportant la description de l'installation et des opérations qui y seront effectuées, l'inventaire des risques de toutes origines qu'elle présente, l'analyse des dispositions prises pour prévenir ces risques et des mesures propres à réduire la probabilité des accidents et leurs effets ;

– un dossier soumis à enquête publique, comportant divers plans de l'installation ainsi qu'une étude de danger et une étude d'impact. Ce dossier a précisé également les dispositions destinées à faciliter le démantèlement ultérieur de l'installation.

Une fois la demande d'autorisation jugée recevable par l'ASN, son instruction s'est déroulée conformément aux dispositions prévues par le décret du 11 décembre 1963 encore en vigueur.

Le Préfet de la Manche a ainsi organisé une enquête publique locale du 15 juin au 31 juillet 2006 selon les modalités prévues par le code de l'environnement. Le 12 octobre 2006, le Préfet de la Manche a donné un avis favorable sur le projet, à partir des conclusions du rapport de la Commission d'enquête et des avis formulés dans le cadre de la consultation des services administratifs du département de la Manche et des conseils municipaux des communes situées dans un rayon de 10 km autour du site nucléaire de Flamanville.

De son côté, l'ASN a finalisé l'instruction technique du rapport préliminaire de sûreté qui avait été entamée dès 2002, parallèlement à son élaboration, au regard des dispositions de la réglementation et des directives techniques de sûreté définies en 2004.

En novembre 2006, l'ASN a rédigé un projet de décret d'autorisation de création. Le 8 décembre 2006, la Commission interministérielle des installations nucléaires de base (CIINB) a donné un avis favorable au projet de décret.

Le 16 février 2007, l'ASN a remis au gouvernement un avis favorable sur le projet de réacteur au regard de l'examen technique réalisé et a soumis le projet de décret à la signature du Premier ministre. Si l'autorisation de création est délivrée, EDF pourra engager la construction du réacteur EPR « tête de série » sur la commune de Flamanville. L'ASN entamera quant à elle l'examen des études détaillées de réalisation et engagera un programme d'inspection de la construction de la troisième unité de production de Flamanville au titre de l'arrêté qualité du 10 août 1984 et de l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires.

5 La mission IRRS : un audit international de l'ASN en 2006

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) élabore des normes internationales relatives à la sûreté des installations nucléaires, au transport des matières radioactives, à la gestion des déchets radioactifs et à la protection contre les rayonnements ionisants. L'AIEA œuvre également à leur diffusion et à leur application. Ces normes capitalisent le consensus international sur les sujets relatifs à la sûreté nucléaire et la radioprotection tant pour ce qui concerne la responsabilité des opérateurs que celle des organismes de contrôle et des États. Certaines de ces normes portent sur l'organisation et le cadre législatif et réglementaire des autorités de sûreté nucléaire.

Les services d'évaluation de l'AIEA

L'AIEA propose aux Autorités de sûreté nucléaire nationales un service d'évaluation de la prise en compte et de l'application des normes qu'elle publie. Plusieurs missions d'évaluation ont eu lieu dans le monde ces dernières années, essentiellement dans des pays émergents ou candidats à l'adhésion à l'Union européenne ou dans des pays disposant d'un parc réduit d'installations nucléaires. Par les missions IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*) récemment mises en place, l'AIEA propose une démarche qui vise à auditer les Autorités de sûreté nucléaire dans les domaines de la sûreté nucléaire, de la radioprotection et de la sûreté des transports de matières radioactives, domaines qui précédemment faisaient l'objet de missions d'audit séparées.

La mission IRRS en France

À la suite d'une demande de l'ASN formulée en 2005, une mission d'audit IRRS a eu lieu en France du 5 au 17 novembre 2006. Pour la première fois au monde, cet audit était « *full-scope* », c'est-à-dire qu'il portait sur l'ensemble des domaines prévus par les missions IRRS en sûreté nucléaire et en radioprotection. En outre, il portait sur une Autorité de sûreté nucléaire contrôlant l'un des parcs d'activités et d'installations nucléaires les plus importants et les plus diversifiés. En plus des thèmes normalement prévus par les missions IRRS, pour couvrir l'ensemble de ses missions, l'ASN avait également demandé que les experts examinent son organisation et ses pratiques en matière d'information du public.

Les auditeurs se sont ainsi intéressés à tous les secteurs d'activité de l'ASN : les réacteurs nucléaires, les installations de recherche, le secteur médical, la radioprotection des travailleurs, etc. dans chacun de ses métiers : réglementer, contrôler et informer. Seule particularité, l'ASN s'étant soumise à un audit TranSAS en 2004, le volet de l'IRRS relatif au transport des matières radioactives a été consacré au suivi de la mise en œuvre du plan d'actions consécutif à cet audit.

L'audit IRRS de l'ASN a été réalisé par une équipe de 16 pairs provenant d'Autorités de sûreté nucléaire d'autres pays, sous la coordination de 6 experts de l'AIEA. En outre, deux observateurs étrangers ont suivi son déroulement afin d'en tirer des enseignements pour un prochain audit de ce type dans leur propre pays. Par équipes de deux ou trois experts, les membres de cette mission d'audit ont pu s'intéresser à tous les secteurs d'activité de l'ASN et examiner l'ensemble des pratiques de l'ASN. Cet audit a comporté des présentations en salle, des entretiens avec les agents de l'ASN et ses appuis techniques, notamment l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Il a comporté des actions d'évaluation de l'organisation et des pratiques de l'ASN, tant au niveau national que régional. Pour



Les experts internationaux de la mission IRRS

[1] Notamment les missions IRRT (*International Regulatory Review Team*) qui portaient exclusivement sur la sûreté nucléaire et les missions RaSSIA (*Radiation Safety and Security Infrastructure Appraisal Service*) portant sur la radioprotection.

tirer un bénéfice optimal de cette mission, l'ASN a veillé à ce que les experts puissent mener leurs investigations librement dans un contexte ouvert et franc. Ainsi, des auditeurs ont accompagné des inspecteurs de l'ASN dans leurs actions de contrôle de terrain, qu'il s'agisse d'inspections, de réunions techniques ou d'exercices de gestion des situations d'urgence.

Les conclusions de l'audit

L'audit IRRS a fait l'objet d'un rapport rendu public dans son intégralité sur le site Internet www.asn.fr. Ce rapport dresse la liste des recommandations, des suggestions et des bonnes pratiques identifiées par les experts de la mission IRRS. Les recommandations concernent généralement des écarts aux prescriptions des normes de l'AIEA et doivent faire l'objet d'un traitement. Les suggestions sont des lignes directrices pour améliorer l'efficacité de l'autorité auditée. Les bonnes pratiques sont notées à l'attention des autres autorités qui étudieraient le rapport. L'ASN s'attachera à diffuser ces bonnes pratiques.

Les conclusions de cet audit confirment l'ASN dans son positionnement de référence internationale dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Dans un nombre important de domaines tels que l'inspection, la préparation aux situations d'urgence, l'information du public ou encore le rôle de l'ASN sur le plan international, l'action de l'ASN se place au rang des meilleures pratiques internationales. Les experts ont également jugé exemplaire la réponse de l'ASN aux conclusions de l'audit TranSAS. L'ASN veillera à pérenniser l'ensemble des bonnes pratiques identifiées lors de cet audit.

Parmi les axes d'amélioration identifiés et consignés dans le rapport de la mission, on peut citer l'élaboration de modalités d'application des nouveaux outils de coercition prévus par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (amendes, mises en demeure, décisions de mise à l'arrêt des installations...), une meilleure formalisation des pratiques internes de l'ASN ou encore la poursuite des travaux sur la gestion post-accidentelle des conséquences d'accidents nucléaires.

Les suites de la mission IRRS

Pour prendre en compte les recommandations et les suggestions mises en exergue par la mission IRRS, l'ASN a développé et met en œuvre un plan d'action en vue de garantir une pleine conformité de ses pratiques et de son organisation aux meilleurs standards internationaux. Une mission de suivi sera organisée par l'AIEA d'ici deux ans pour évaluer l'état d'avancement de la mise en œuvre de ce plan d'action.

L'ASN poursuivait trois objectifs lorsqu'elle a sollicité cette première mission IRRS *full-scope* au niveau mondial d'une autorité en charge du contrôle d'un parc nucléaire diversifié et de grande taille.

Tout d'abord, elle souhaitait se soumettre à l'évaluation externe de ses pairs, de façon franche et ouverte, pour s'assurer que son organisation et ses pratiques sont conformes aux standards internationaux, en intégrant pleinement les recommandations formulées à l'issue de l'audit, pour améliorer son efficacité et la pertinence de son action.

Ensuite, elle a souhaité présenter à ses pairs un certain nombre de ses pratiques, notamment celles qu'elle estime aller au-delà des recommandations de l'AIEA telles que celles citées ci-dessus.

Enfin, l'ASN espérait engager un mouvement global pour conduire, dans les prochaines années, l'ensemble des autorités de sûreté de grande taille à solliciter également un audit IRRS. Il semble que cela soit le cas. En 2007 et 2008, plusieurs missions IRRS sont déjà programmées, dont l'une sera pilotée par le Président de l'ASN. Cette démarche au niveau mondial devrait conduire à une intercomparaison bénéfique des Autorités de sûreté entre elles et donc à une harmonisation « vers le haut » des organisations et des pratiques en matière de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en vue



Réunion de clôture de la mission IRRS en France le 17 novembre 2006

de faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection. L'ASN estime avoir atteint ces trois objectifs.

Afin de tirer les enseignements de ce premier audit IRRS *full scope* et de promouvoir cet outil de progrès pour la sûreté nucléaire et la radioprotection, un séminaire accueilli par l'ASN et organisé par l'AIEA, aura lieu les 22 et 23 mars 2007. Il réunira des Autorités de sûreté nucléaire du monde entier.

6 L'harmonisation de la sûreté nucléaire : des initiatives internationales

Contexte

L'énergie nucléaire s'est au départ essentiellement développée sur une base nationale, donc en utilisant des normes nationales de sûreté. Il est vite apparu que, confrontés à un même problème de sûreté, deux pays pouvaient apporter des réponses techniques différentes se traduisant éventuellement par le fait qu'une installation nucléaire jugée satisfaisante dans l'un pourrait ne pas être considérée comme conforme aux pratiques ou à la réglementation dans l'autre.

Au-delà du caractère potentiellement transfrontalier des nuisances et des risques d'accidents, l'harmonisation des approches en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est également rendue nécessaire par l'évolution du contexte économique. D'une part, la libéralisation du marché de l'électricité en Europe et l'internationalisation de l'économie (dont une bonne illustration est le choix récent, par l'électricien finlandais TVO, d'un réacteur de conception franco-allemande EPR) militent en faveur de cette harmonisation. Il s'agit, pour les Autorités de sûreté nucléaire des différents pays, de veiller à ce que la concurrence accrue n'engendre pas un nivellement de la sûreté par le bas et à ce qu'au contraire le niveau de sûreté progresse encore. D'autre part, l'existence de nombreux projets de construction de nouveaux réacteurs dans différents pays du monde représente pour les Autorités de sûreté une occasion de mutualiser leurs ressources et leurs connaissances et d'harmoniser les exigences de sûreté imposées aux nouveaux réacteurs. Il est donc important de développer une approche commune de la sûreté nucléaire, sans faire la moindre concession sur le point primordial : la sûreté nucléaire doit être la première priorité.

Les travaux réalisés par l'association WENRA au niveau européen, ainsi que le programme MDEP et les travaux de l'association INRA au niveau mondial, illustrent cet effort.

L'harmonisation de la sûreté nucléaire en Europe : les travaux de l'association WENRA

En termes d'objectifs, pour l'ASN, l'harmonisation de la sûreté en Europe ne doit pas être le prétexte au développement de normes européennes détaillées de sûreté, parallèlement à celles qui sont produites au niveau mondial sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) : quelle serait en effet la légitimité de telles normes, non reconnues au-delà des limites de l'Europe et ne faisant pas l'objet d'un consensus plus large ?

En termes de méthodes, l'harmonisation ne saurait être menée indépendamment des approches de sûreté existantes ni sans lien avec les organismes qui ont aujourd'hui la pratique du contrôle. À ce jour, l'expertise en matière de sûreté nucléaire se situe au niveau de chacun des pays ; c'est pourquoi les Autorités de sûreté nucléaire nationales sont les mieux placées pour conduire efficacement un tel processus.

L'AIEA, organisation du système des Nations-Unies, établit des textes décrivant les principes et pratiques de sûreté, que ses États membres peuvent utiliser comme base de leur réglementation nationale. La rédaction de ces textes, processus lent basé sur le consensus entre les États, est supervisée par la Commission des normes de sûreté (CSS), qui est présidée depuis 2005 par André-Claude Lacoste, et qui coordonne le travail de comités techniques.

Afin de répondre à la demande d'harmonisation entre les pays relativement homogènes (du point de vue politique, scientifique, technique et économique) de l'Union européenne, la Commission européenne a proposé, début 2003, un ensemble composé de deux projets de directives, dit « paquet nucléaire », l'une définissant les principes généraux dans le domaine de la sûreté des installations nucléaires, l'autre portant sur la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. L'adoption de ces textes n'a pas été possible en raison de l'opposition de plusieurs États membres de l'Union européenne.

Pour leur part, les membres de l'association WENRA (créée à l'initiative de l'ASN en 1999), qui regroupe les 17 chefs des Autorités de sûreté des pays « nucléaires » de l'Union européenne et de la Suisse, ont entrepris depuis plusieurs années un programme d'harmonisation des règles techniques dans ces deux domaines.

Selon la définition utilisée pour les travaux menés par WENRA, l'harmonisation sera atteinte lorsqu'il n'y aura plus de différence substantielle entre les pays dans les exigences de sûreté nationales ainsi que dans l'application qui en résulte



Association de responsables d'autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)

pour les installations. La tâche consiste donc, d'une part, à définir un cadre réglementaire ou para-réglementaire minimal pour tous les pays concernés par le processus d'harmonisation, d'autre part, à s'assurer que les exigences définies sont effectivement mises en œuvre par les exploitants de ces pays.

Pour les membres de WENRA, l'harmonisation ne doit pas conduire à une diminution de la sûreté ; elle doit au contraire permettre de la maintenir ou de l'améliorer. Il ne s'agit donc pas de rechercher un alignement sur le plus petit dénominateur commun des différents pays en matière de sûreté. À l'inverse, un empilement pur et simple des différentes réglementations conduirait à des exigences inapplicables, voire contradictoires. Aussi, dans le cadre des travaux d'harmonisation menés par l'association WENRA, c'est le niveau de sûreté représenté par les pays les plus exigeants qui est visé.

Ce programme d'harmonisation de WENRA se développe au sein de deux groupes de travail, le premier consacré aux réacteurs électronucléaires existants, le deuxième (créé après l'obtention

des premiers résultats encourageants dans le domaine des réacteurs) à la gestion des déchets radioactifs et du démantèlement. L'ASN participe très activement aux travaux de ces deux groupes et un de ses représentants a présidé, jusqu'en janvier 2005, le groupe de travail sur la gestion des déchets radioactifs et du démantèlement.

À la fin de l'année 2005, les groupes de travail ont ainsi rassemblé, au sein de deux rapports, des jeux de « niveaux de référence » de sûreté communs, largement inspirés des normes de l'AIEA. Les groupes de travail ont aussi procédé à l'examen de la situation de chacun des pays au regard des « niveaux de référence ». Les rapports montrent que la plupart des « niveaux de référence » sont déjà mis en œuvre dans les installations mais que nombre d'entre eux ne sont pas formalisés dans des textes de valeur réglementaire. Ainsi, un effort important de développement de textes réglementaires et para-réglementaires est à réaliser en vue de l'harmonisation.

Les membres de WENRA ont décidé de publier ces rapports sur le site Internet www.wenra.org et de les présenter aux différentes parties intéressées lors d'un séminaire organisé à Bruxelles en février 2006.

Les groupes de travail ont pris en compte les remarques formulées par les parties intéressées pour optimiser les « niveaux de références » qui seront définitivement validés au début de l'année 2007 pour ce qui concerne les réacteurs électronucléaires.

En novembre 2006, chacun des membres de WENRA a présenté un plan d'action visant, pour les domaines techniques dans lesquels des différences ont été identifiées, à mettre ses pratiques nationales en conformité avec les « niveaux de référence » définis. Sur cette base, la transcription des « niveaux de référence » dans des textes réglementaires et para-réglementaires a été lancée par la majorité des Autorités de sûreté nucléaire représentées au sein de WENRA. L'objectif final est que les pratiques nationales soient harmonisées en 2010.

Les différentes démarches évoquées ci-dessus sont complémentaires et concourent toutes, par des voies différentes, à l'harmonisation de la sûreté nucléaire en Europe. En particulier, l'initiative du « paquet nucléaire » de la Commission européenne et la démarche d'harmonisation menée par l'association WENRA sont amenées, à terme, à converger.

Sans attendre, l'ASN entend tirer parti des résultats des travaux en cours pour enrichir sa réglementation et exploiter les « bonnes idées » des autres pays pour faire progresser encore la sûreté nucléaire en France. Dans le domaine des réacteurs de puissance, l'ASN a entamé un travail de refonte de la réglementation technique générale prenant d'ores et déjà en compte les discussions menées au sein du groupe de travail « réacteurs » de WENRA.

Enfin, la dynamique engagée au sein de WENRA a généré un travail considérable de la part des organismes qui y ont été associés. Elle a permis de jeter les bases de futurs travaux d'harmonisation en Europe et pourrait servir d'exemple dans le domaine de la radioprotection.

L'harmonisation au niveau mondial de l'évaluation des nouveaux réacteurs : *le Multinational design evaluation program* (MDEP) et les travaux de l'Association internationale des régulateurs nucléaires (INRA)

Initié par l'Autorité de sûreté américaine (NRC), le programme MDEP vise à mutualiser les ressources et les connaissances des Autorités de sûreté qui ont évalué ou auront à évaluer la sûreté de nouveaux réacteurs. Ce travail de coopération est orienté vers la convergence des normes de sûreté applicables aux nouveaux réacteurs, tout en laissant chaque Autorité de sûreté libre du processus d'évaluation retenu.

Ce programme, dont le secrétariat est assuré par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN), comporte trois phases. La première phase concerne les nouveaux réacteurs dont la conception est en cours d'instruction par une ou plusieurs Autorités de sûreté nucléaire. Pour l'heure, seul le réacteur EPR est concerné et fait l'objet d'une coopération entre l'ASN, l'Autorité de sûreté finlandaise (STUK) et la NRC.

La deuxième phase, menée parallèlement à la première, a pour objectif de faciliter l'analyse de sûreté des réacteurs de génération III. Il s'agit d'un travail visant à faire converger les objectifs de sûreté, les critères, les codes et les standards associés à l'analyse de sûreté d'un nouveau réacteur. Cette phase vise également à mettre en place un système qui donnerait à une Autorité de sûreté nucléaire la possibilité de s'appuyer sur une autre Autorité de sûreté pour effectuer le contrôle de la fabrication des composants du réacteur. Deux groupes de travail sont respectivement en charge de ces deux volets de la

phase 2 du MDEP. La phase 2 du MDEP a démarré officiellement le 22 septembre 2006, à l'occasion d'une réunion regroupant les dix Autorités de sûreté nucléaire participantes et l'AIEA.

Enfin, la troisième phase vise à la mise en œuvre des produits de la deuxième phase pour l'analyse de sûreté des réacteurs de génération IV.

Le programme MDEP jette les bases d'une harmonisation au niveau mondial de l'évaluation des nouveaux réacteurs, mais aussi d'une meilleure utilisation des ressources et des connaissances, dans un contexte caractérisé par l'existence de nombreux projets de construction de réacteurs qui sollicitera probablement intensément les Autorités de sûreté nucléaire.

Au niveau mondial, il faut aussi évoquer les travaux de l'association internationale des régulateurs nucléaires (INRA), qui regroupe les chefs des Autorités de sûreté de neuf grands pays nucléaires, l'Allemagne, le Canada, la Corée du sud, l'Espagne, les États-Unis, la France, le Japon, le Royaume-Uni et la Suède. Les réunions semestrielles de l'association INRA, qui permettent à ses membres de confronter leurs expériences et de partager leurs réflexions sur des sujets d'intérêt commun (culture de sûreté, gestion des déchets, intégration de la sûreté nucléaire et de la radioprotection), contribuent également à l'effort d'harmonisation au niveau mondial.

Perspectives

Avec les travaux conduits depuis 2000 par l'association WENRA et aujourd'hui suffisamment avancés pour espérer une harmonisation des pratiques nationales à l'horizon 2010, les pays européens se placent à l'avant-garde des initiatives d'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde. Les autres travaux d'harmonisation au niveau mondial, en particulier le programme MDEP initié en 2006, pourront bénéficier de l'expérience acquise au sein de cette association.

Dans le domaine de la radioprotection également, les efforts d'harmonisation doivent être poursuivis. La réglementation de la radioprotection applicable en Europe est développée dans le cadre du traité Euratom, au moyen de directives qui doivent être transposées et mises en œuvre par les États membres. Il apparaît que des différences de pratiques entre États membres subsistent, sans être toujours justifiées. Dans ce contexte, en vue d'améliorer l'harmonisation des règles et pratiques, l'ASN organisera en mai 2007 une réunion des Autorités responsables du contrôle de la radioprotection en Europe.

7 La radiothérapie des cancers : une pratique justifiée mais qui exige beaucoup de rigueur de la part des opérateurs et nécessite un contrôle vigilant par l'ASN

Dans le cadre de sa mission de contrôle, l'ASN attache une attention particulière à la radioprotection des patients, en particulier dans le domaine de la radiothérapie où sont délivrées les doses les plus élevées susceptibles d'effets secondaires parfois graves.

Des accidents et incidents en France

En 2005 et 2006, des accidents graves de radiothérapie ont été déclarés par divers centres hospitaliers en France :
- le non-fonctionnement d'un logiciel a conduit à la surexposition grave d'un patient à Grenoble, ayant nécessité une intervention chirurgicale correctrice ;
- une erreur de la taille du champ d'irradiation a conduit au décès d'une patiente à Lyon ;
- la mauvaise utilisation d'un logiciel a été directement responsable de la sur-irradiation de 23 patients à Épinal, dont un est décédé et dont plusieurs présentent encore des brûlures graves ;
- la surexposition d'un patient à Tours du fait de la superposition anormale et imprévue de champs d'irradiation.

Par ailleurs, d'autres incidents, sans conséquences sanitaires connues à ce jour, ont été également déclarés :
- deux erreurs d'identification de patients survenues le 21 août 2006 et le 19 octobre 2006 à Angers ;
- l'irradiation par erreur d'une patiente, le 28 juin 2006, au cours d'une séance de radiothérapie à Saint-Étienne ;
- l'oubli, le 2 juin 2006, d'une source d'iridium 192 implantée sur un patient traité par curiethérapie au CHU d'Amiens ;
- l'exposition incidentelle d'une patiente traitée par curiethérapie, à la suite du mauvais positionnement d'une source radioactive dû à un dysfonctionnement du projecteur de source utilisé à Tarbes.

Ces déclarations d'accidents par les centres hospitaliers résultent de la conjonction, d'une part, de l'exigences d'information des patients en application de la loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé et, d'autre part, de la demande de l'ASN de déclaration des incidents, conformément à l'article L. 1333-3 du code de santé publique.

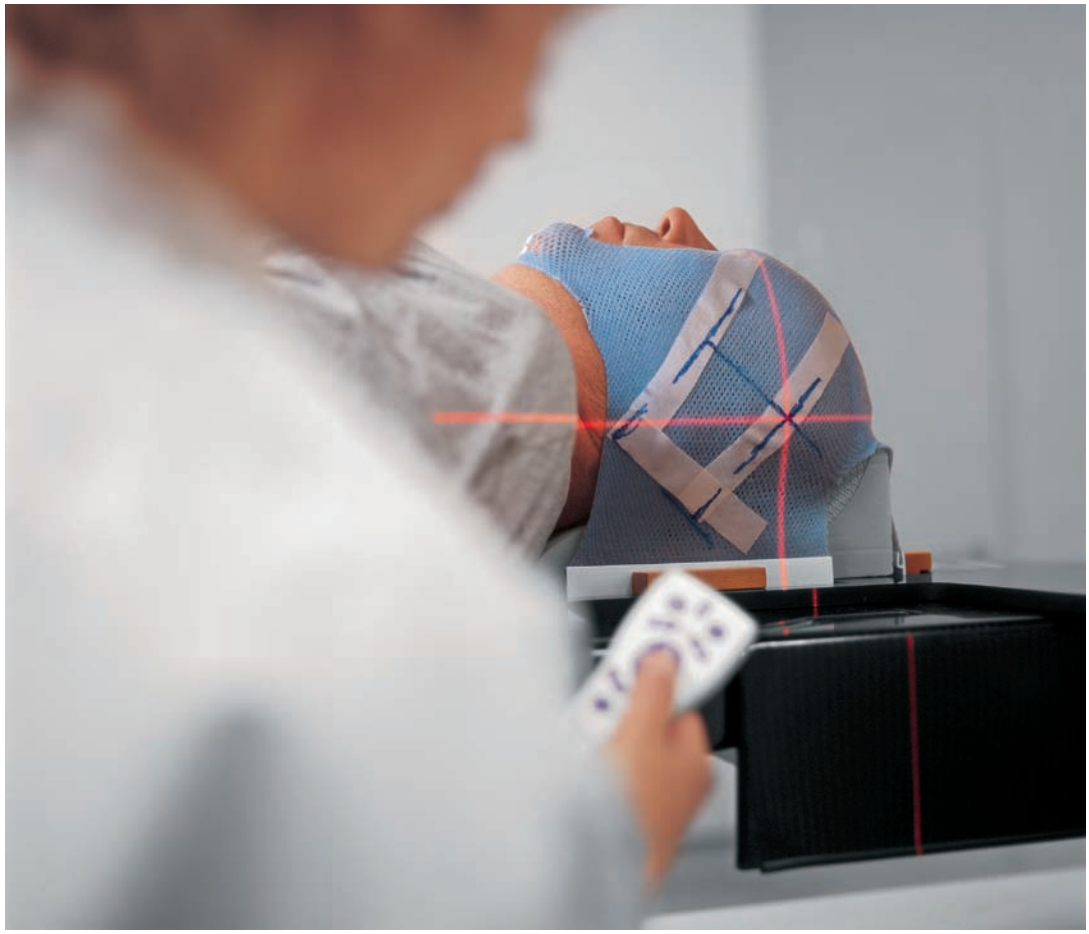
Chaque événement déclaré permet un retour d'expérience qui doit conduire à améliorer la qualité et la sûreté de la radiothérapie. Il faut donc souligner l'esprit de responsabilité des radiothérapeutes qui ont accepté d'entrer dans une démarche de transparence en déclarant les événements qui surviennent avec leurs patients. La déclaration des incidents et accidents par les professionnels résulte donc d'un changement de culture en France vis-à-vis de la radioprotection.

Comment ces accidents surviennent-ils ?

Comment un accident peut-il survenir si le radiothérapeute a choisi le volume à irradier en prenant soin d'épargner les tissus sains environnants, si la dosimétrie faite en trois dimensions permet de connaître la dose distribuée à la tumeur et aux organes environnants, si la balistique des faisceaux et leur collimation sculptent le volume irradié en occultant les régions à risque, si les calculs de dose sont vérifiés, si les champs irradiés sont vérifiés une fois par semaine en cours d'irradiation par un système d'imagerie en temps réel, si le patient est installé par deux manipulateurs, si le malade est vu régulièrement par le radiothérapeute ?

Les investigations menées systématiquement par l'ASN à la suite de ces événements ont montré que leurs origines sont très largement imputables à des défaillances organisationnelles et humaines. Par exemple, dans un cas, il s'agissait de l'utilisation d'un logiciel très largement validé mais dont l'utilisation dans une configuration nouvelle n'avait pas été testée complètement. Dans un deuxième cas, il s'est agit d'une erreur de transmission d'information orale de la dimension d'un champ, les valeurs étant comprises en mm par un opérateur et en cm par un autre. Dans un troisième cas, le traitement paramétré de façon différente entre la planification et la réalisation a conduit à un surdosage des tissus sains.

Par ailleurs, il faut noter que les personnels des services de radiothérapie sont globalement en nombre insuffisant en France. En conséquence, dans certains services, la radiothérapie est pratiquée en flux tendu et les équipes sont surchargées. Une enquête est en cours pour estimer les besoins dans le domaine de la physique médicale



Masque de positionnement et de contention en radiothérapie

afin d'identifier les services de radiothérapie où des effectifs supplémentaires apparaissent nécessaires pour améliorer la sécurité des traitements.

Les actions de l'ASN

À la suite de l'accident de Grenoble, l'ASN a, en avril 2005, rappelé aux radiothérapeutes les principes de la réglementation, dont le respect contribue à la sûreté de l'utilisation de la radiothérapie. Après l'accident de Lyon, en avril 2006, l'ASN a adressé aux professionnels de radiothérapie une nouvelle lettre circulaire afin de les sensibiliser aux moyens de prévention des accidents de radiothérapie, en prenant en compte les facteurs organisationnels et humains.

Depuis l'accident d'Épinal, l'ASN a renforcé cette démarche et :
- demandé à l'ensemble des professionnels de la radiothérapie et à l'Institut national du cancer (INCa) de présenter leurs actions pour intégrer pleinement la dimension des facteurs organisationnels et humains dans l'organisation des activités des services ;
- transmis pour application aux professionnels de la radiothérapie un projet de guide de déclaration à l'ASN de tous les événements de radiothérapie, même ceux sans conséquences sanitaires. L'ASN a souligné que les déclarations doivent intervenir sans délai afin d'avoir rapidement un retour d'expérience et de permettre une prise en charge thérapeutique des personnes concernées.

Par ailleurs, l'ASN a commencé à tirer tous les enseignements des incidents/accidents déclarés et, en particulier, de l'accident d'Épinal dans le cadre de la mission qui lui a été confiée conjointement avec l'IGAS par le Ministre de la santé et des solidarités le 12 octobre 2006.

Enfin, l'ASN et l'INCa ont demandé à la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) la rédaction d'un guide de radiothérapie des tumeurs ayant trait aux techniques d'irradiation externe et à leurs critères de qualité. Ce guide a été achevé fin 2006 et sert de référentiel national. L'ASN entend que ce guide soit appliqué par les professionnels.

Perspectives

La radiothérapie est une pratique bénéfique pour le traitement des cancers ; elle intervient chaque année dans le traitement de 180 000 patients, sur les 280 000 personnes qui développent un cancer. De plus, son impact financier étant modéré, de l'ordre de 8 % des coûts de la lutte contre le cancer, la radiothérapie est appelée à se développer davantage. Mais la radiothérapie n'est pas dénuée de risques même si l'incidence du risque est assez faible si l'on prend en compte le nombre de patients traités. Par ailleurs, il faut tenir compte des faits suivants :

- le vieillissement de la population française conduit à une augmentation importante du nombre des cancers à traiter ;
- le déficit en professionnels (radiothérapeutes, physiciens et manipulateurs) dans notre pays qui conduit certaines équipes à travailler à flux tendu ne va pas se résorber rapidement ;
- les modalités d'irradiation de plus en plus complexes imposent plus d'exigences dans la formation des personnels.

Il convient donc de déployer les efforts nécessaires pour renforcer la sécurité des traitements par radiothérapie dans le cadre du plan cancer. En conséquence, l'ASN étendra ses contrôles dans le domaine des facteurs organisationnels et humains. Ses inspections évalueront les dispositions mises en place. En particulier, l'ASN s'attachera à vérifier que chaque service met en place un registre des événements, procède périodiquement à son analyse et en tire des enseignements pour l'avenir.

La pratique de la radiothérapie

Une pratique justifiée

La radiothérapie, née au début du XX^e siècle, est, avec la chirurgie et la chimiothérapie, l'une des 3 grandes familles de traitement des cancers. Les cancers sont des maladies graves qui touchent environ 25 % de la population. Environ 280 000 nouveaux cas de cancer sont recensés chaque année en France. La radiothérapie est proposée à la moitié d'entre eux ; elle en guérit 80 %.

La radiothérapie fait ainsi partie des traitements majeurs mentionnés par le Plan Cancer présenté en juillet 2002 par le Président de la République. Ce plan cancer, piloté par l'Institut national du cancer (INCa), a permis à la radiothérapie de se moderniser en France : implantation de nouveaux appareils et en particulier des accélérateurs linéaires, accès aux techniques innovantes (curiethérapie de prostate, tomothérapie, radiothérapie en conditions stéréotaxiques, accélérateurs sur bras robotisés).

La radiothérapie fait intervenir des personnels qualifiés : oncologues radiothérapeutes, physiciens d'hôpitaux et manipulateurs d'électroradiologie, qui forment une véritable équipe soignante.

Le choix de la radiothérapie

Le choix de l'utilisation de la radiothérapie pour un patient particulier est effectué en réunion de concertation pluridisciplinaire où siègent différents spécialistes : cliniciens, chirurgiens, radiothérapeutes, chimiothérapeutes. Un programme personnalisé de soins est élaboré et proposé à chaque patient qui est informé de la nature de son cancer, de la technique d'irradiation utilisée et de ses effets secondaires.

Le radiothérapeute élabore avec le physicien médical le plan de traitement, en s'appuyant sur l'imagerie scanner complétée au besoin par l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ou par tomographie d'émission de positons (TEP) pour cibler la tumeur en 3 dimensions. Les paramètres physiques du traitement sont transmis à l'appareil émetteur de rayonnements via un système d'enregistrement et de validation des paramètres ne permettant de déclencher l'irradiation que s'il y a concordance entre les paramètres réels et ceux prévus.

Le traitement prescrit par le médecin est réalisé par des manipulateurs, qui ont connaissance du dossier du patient, chaque jour, 5 fois par semaine pendant 6 à 7 semaines. Le patient est installé avec précision et de façon reproductible sous l'appareil de traitement et les manipulateurs mettent en œuvre l'irradiation conformément aux paramètres prévus lors de l'élaboration du plan de traitement. Les appareils sont régulièrement soumis à une maintenance de la part des constructeurs. Des procédures de contrôle de qualité sont conduites par les physiciens médicaux pour vérifier la validité des caractéristiques de l'appareil et la qualité des faisceaux produits.

Les effets secondaires

Le traitement des cancers, pour qu'il soit efficace, nécessite l'utilisation de techniques puissantes. En ce qui concerne la radiothérapie, le paradigme est le suivant : délivrer la dose la plus importante possible de rayonnements ionisants à la tumeur en irradiant le moins possible les tissus sains environnants.

La radiothérapie s'appuie aussi sur la capacité particulière des cellules saines à récupérer plus facilement que les cellules cancéreuses à une dose de rayonnements de l'ordre de 2 Gy. C'est ainsi que tout traitement par radiothérapie est fractionné en une trentaine de séances délivrées quotidiennement.

Au total, l'efficacité de la radiothérapie dépend du juste dosage des rayonnements délivrés : une dose insuffisante ne permet pas la guérison, une dose excessive peut avoir des effets secondaires sur les tissus environnants, en particulier des brûlures. Ces phénomènes secondaires peuvent être observés, parfois tardivement, en dehors de toute erreur dans l'utilisation de la radiothérapie dans environ 5 % des cas. Ils sont dus en particulier à une susceptibilité individuelle aux rayonnements dont l'origine se trouve dans une capacité plus faible à réparer les lésions de l'ADN créées par les rayonnements.

8 Une meilleure information du public après la loi TSN

La loi « transparence et sécurité en matière nucléaire » renforce l'information du public

La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, dite « loi TSN », constitue une étape importante dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, en particulier pour ce qui concerne l'information du public.

Jusqu'à présent, grâce à la loi du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre le public et l'administration, tout citoyen pouvait avoir accès aux informations détenues par l'administration. Le code de l'environnement a complété ces dispositions et 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 ce domaine. L'accès aux documents et informations dans le domaine du nucléaire civil est de ce fait réel et s'applique aux autorités publiques chargées de le contrôler.

La loi TSN renforce en profondeur ces possibilités d'accès aux informations du domaine nucléaire. Elle crée en effet un droit d'accès du public aux informations opposable aux exploitants d'installations nucléaires et aux responsables de transports de matières radioactives. Ceux-ci sont désormais tenus, dans le respect de certaines conditions (sécurité publique, secret industriel ou commercial, etc.) de transmettre, à toute personne qui en fait la demande, les documents et informations qu'ils détiennent en lien avec leur activité.

Le domaine du nucléaire se distingue en cela des autres secteurs industriels, pour lesquels une telle obligation de transparence ne s'impose légalement pas pour les personnes responsables de l'activité concernée.

Par ailleurs, deux autres dispositions de la loi TSN permettent de renforcer l'information du public.

Cette loi conforte tout d'abord, en leur donnant une base légale, les commissions locales d'information (CLI). Elle consacre l'implication des collectivités locales et territoriales dans leur fonctionnement, leur donne la possibilité de se constituer en association et pérennise leur financement.

Elle institue enfin un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, destiné à remplacer le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires, afin de permettre la tenue de débats et l'information du public au niveau national. Composé de membres nommés par décret (des parlementaires, des représentants des commissions locales d'information, des associations intéressées, des exploitants d'activités nucléaires, des syndicats de salariés, de l'ASN, des autres administrations concernées et de l'IRSN ainsi que des personnalités qualifiées), le Haut Comité sera le garant de l'accès à l'information et du respect des principes de transparence consacrés par la loi TSN.

L'ASN, autorité administrative indépendante, en charge d'informer le public en matière de nucléaire

La loi TSN confère à l'ASN le statut d'Autorité administrative indépendante en charge, notamment, d'une mission d'information du public dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Depuis 1973 et la création du premier organisme en charge de contrôler la sûreté nucléaire en France, la mission d'information du public a été réaffirmée à chaque changement institutionnel portant sur l'organisation du contrôle du nucléaire. La mission confiée aujourd'hui par la loi TSN à l'ASN n'est donc pas nouvelle, mais elle est amplifiée.

L'ASN fournit au public des informations rédigées de façon aussi simple et complète que possible et accessibles au plus grand nombre. Elle rend par ailleurs compte, de façon spontanée et régulière, de son activité.

Elle s'appuie pour cela sur divers supports (site www.asn.fr, revue *Contrôle*, rapport annuel, fiches d'information, centre d'information et de documentation du public,...) et réalise de nombreuses actions (conférences de presse, colloques, séminaires, exposition itinérante,...), tant au plan national que régional, pour informer le public, les relais d'opinion, les associations de protection de l'environnement, les élus...

L'évolution de l'audience du site Internet de l'ASN confirme sa place de vecteur de communication n° 1 de l'ASN. La revue *Contrôle* permet à l'ASN d'aborder de façon périodique des problématiques délicates, d'actualité ou à fort enjeu en



Le centre d'information et de documentation de l'ASN ouvert du lundi au vendredi de 10 h à 12 h et de 14 h à 17 h

matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection. La présentation à la presse de ces sujets est un moment de rencontre privilégié. Le rapport annuel de l'ASN lui permet de faire le point sur l'état de la sûreté nucléaire et de radioprotection en France. Son centre d'information du public constitue un lieu d'accueil et d'information unique en son genre.

L'ASN informe le public sur ses missions, son organisation, ses actions de contrôle, l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France. Elle entretient des relations suivies avec la presse, favorise l'action des CLI, met en ligne sur son site Internet des documents dans la forme où ils sont transmis aux exploitants. La loi TSN renforce cette mission et conforte l'action que l'ASN a engagée depuis plusieurs années dans ce domaine.

La nouvelle ASN : une nouvelle façon d'informer sur de nouveaux sujets ?

La loi TSN modifie le statut de l'ASN en lui conférant une indépendance de droit dans l'exercice de ses missions.

En matière d'information du public, l'ASN doit tout d'abord expliquer ce changement et le mettre en place de manière effective. En particulier, elle doit expliquer les conséquences du nouveau statut sur son organisation et son fonctionnement auprès de ses divers interlocuteurs : grand public, média, CLI, associations, élus... Ce volet prendra, notamment au plan régional, un relief et une importance tous particuliers avec la mise en place de l'organisation territoriale et le nouveau rôle des délégués territoriaux.

Les médias constituent pour l'ASN une cible privilégiée. Exigeants en termes de disponibilité, de clarté et de justesse de l'information, ils permettent à l'ASN de progresser à tous les niveaux dans sa politique d'information. Que ce soit à travers les conférences de presse régionales et nationales ou à travers les divers sujets d'intérêt médiatique, l'ASN essaie de maintenir à tout moment avec eux un dialogue fondé sur l'ouverture et la réactivité. Les relations avec les médias pourront évoluer, en particulier pour l'organisation des conférences de presse (thème, lieu, périodicité...).

Par ailleurs, l'ASN informe déjà sur ses missions, son organisation, ses activités. La loi TSN renforce ce niveau d'information rendu par l'ASN. En particulier, elle prévoit que l'ASN rende publics les avis et décisions pris par le collège des cinq commissaires qui la dirige.

L'ASN établit maintenant depuis plusieurs années un rapport annuel, avec l'objectif de faire le point sur son activité et la situation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France. La loi TSN prévoit que ce rapport soit transmis au

Parlement, afin de rendre compte de l'activité de l'ASN. Sa présentation au Parlement représentera un rendez-vous périodique important pour l'ASN.

L'ASN poursuivra la consultation des parties prenantes lors de l'élaboration de textes réglementaires de portée générale. Elle donnera également la possibilité à l'internaute de prendre connaissance de certains de ces projets et de pouvoir les commenter.

L'ASN soutient de manière active l'action des CLI en matière d'information. Son changement de statut et le rôle accru que donne la loi TSN aux CLI en matière d'information renforceront leurs relations. La désignation de délégués territoriaux de l'ASN ayant mandat pour la représenter au plan local va conduire les structures territoriales de l'ASN à lancer de nouvelles actions d'information et de nouvelles relations avec les CLI et à soutenir de façon accrue leurs actions en matière d'information.

Les enjeux de l'ASN en matière d'information des publics

Les résultats de la mission d'audit international IRRS de novembre 2006 sur la politique d'information des publics de l'ASN sont positifs : ils montrent en effet que les diverses actions de l'ASN dans ce domaine constituent « une bonne pratique » et représentent une référence au plan international.

Ces résultats, pour encourageants qu'ils soient, ne doivent pas cacher les efforts à poursuivre.

L'ASN devra en particulier veiller à ce que les diverses dispositions prévues par la loi TSN en matière de transparence soient effectivement mises en œuvre : droit d'accès des citoyens à l'information détenue par les exploitants d'INB et les responsables de transports de matières radioactives, nouveau statut pour les CLI et pérennisation de leur financement, mise en place d'un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

La loi TSN améliore et clarifie le rôle de l'ASN, renforce son autonomie et sa légitimité et conforte son mode de fonctionnement. L'ensemble des actions que l'ASN initiera à partir de 2007 en matière d'information du public devront contribuer à faire connaître la nouvelle ASN, à renforcer sa crédibilité et sa légitimité et à lui permettre d'être reconnu par les citoyens comme l'organisme impartial et indépendant chargé du contrôle de la sûreté nucléaire en France.

Les résultats encourageants, obtenus fin 2006 en matière de notoriété et de niveau de satisfaction du public sur l'action d'information du public de l'ASN, devront alors être confirmés.

9 La prise en compte des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans la sûreté et la radioprotection

Les enjeux et le contexte

L'ASN considère que l'homme et les organisations sont des facteurs fondamentaux de la sûreté et de la radioprotection et que des progrès importants restent à accomplir dans leur prise en compte au sein des activités nucléaires.

L'analyse du retour d'expérience montre que 80 % des incidents survenant dans les installations nucléaires en exploitation ont au moins une cause directement liée aux facteurs organisationnels et humains (FOH). De même, les investigations menées par l'ASN à la suite des accidents graves de radiothérapie déclarés en 2005 et 2006 par divers centres hospitaliers en France, à Grenoble, Lyon ou Épinal, ont montré que leurs origines sont très largement imputables à des défaillances organisationnelles et humaines : utilisation d'un logiciel dans une configuration testée de façon incomplète, erreur de transmission d'information orale ou encore erreur de paramétrage d'un traitement.

La sûreté et la radioprotection ne doivent pas reposer seulement sur l'individu. Les acteurs de première ligne sont rarement seuls en cause dans les accidents. Les accidents sont en effet souvent le révélateur de dysfonctionnements latents et profonds au sein des organisations, qui fragilisent les systèmes socio-techniques et rendent vulnérables les lignes de défense humaines et organisationnelles.

Au cours de l'exploitation quotidienne, les hommes et les organisations apportent une contribution positive déterminante sans laquelle les installations ne pourraient pas fonctionner. La prise en compte des FOH ne doit pas se limiter à « réduire l'erreur humaine », mais également conduire à favoriser les capacités et compétences spécifiques des hommes (intelligence, adaptabilité, créativité, capacités d'anticipation et de récupération…) et renforcer les lignes de défense humaines et organisationnelles. Dans ce cadre, les organisations ont un rôle crucial à jouer pour créer et garantir les conditions favorables à l'amélioration de la performance humaine.

Une approche systémique de la gestion des risques se fondant sur la prise en compte des FOH peut aider les professionnels du secteur nucléaire à optimiser les interfaces des installations dès leur conception, à améliorer les conditions de réalisation du travail en intégrant une évaluation des risques associés, à renforcer les lignes de défense humaines et organisationnelles et à tirer les enseignements liés au retour d'expérience de l'activité d'exploitation.

Les objectifs et principes d'action de l'ASN

L'objectif de l'ASN est que les exploitants d'installations nucléaires et d'établissements relevant des activités du nucléaire de proximité intègrent de façon explicite et rigoureuse les FOH dans leur démarche de maîtrise des risques tout au long du cycle de vie des installations dont ils sont responsables. La démonstration que doit apporter l'exploitant en matière de sûreté et de radioprotection doit reposer sur les hommes et les organisations au même titre que sur les dispositifs techniques de l'installation. L'ASN estime que la prise en compte des FOH dans une démarche intégrée de maîtrise des risques doit être un chantier prioritaire pour les acteurs de l'industrie nucléaire et pour les professionnels des activités du nucléaire de proximité.

Les actions menées par l'ASN s'appuient sur le principe de responsabilité de l'exploitant : dans le cadre des objectifs généraux de sûreté, c'est aux exploitants de définir et de faire évoluer leur organisation, de mener les actions nécessaires à la prise en compte des FOH dans la conception et l'exploitation des installations et de veiller à former et gérer les compétences de leur personnel. L'ASN analyse et approuve le cas échéant certaines dispositions mais elle ne prescrit pas d'organisation standard aux exploitants nucléaires. En revanche, elle incite les exploitants à mettre en œuvre les actions adéquates pour développer la prise en compte des FOH.

L'ASN contrôle les dispositions mises en place par l'exploitant et en évalue les résultats, notamment lors d'inspections. Au-delà des matériels, l'ASN porte une attention accrue sur la formation et le management des compétences du personnel, la définition et le fonctionnement des organisations, la prise en compte des aspects humains dans l'analyse du retour d'expérience et le management de la sûreté.

Le contrôle exercé par l'ASN

Le contrôle de l'ASN s'exerce dès la conception d'une nouvelle installation ou d'un nouveau dis-



Salle de conduite sur le site AREVA NC à La Hague

positif technique. Ainsi, l'ASN a demandé aux responsables du projet EPR de mettre en place un programme d'ingénierie des facteurs humains dans la conception de la nouvelle centrale ; elle s'est prononcée en 2003 sur la définition et la mise en œuvre de ce programme pour la conduite informatisée et pour les interventions en local hors de la salle de commande. En 2004, l'ASN a procédé, avec son appui technique, à l'évaluation de la conduite informatisée du projet EPR. De même, le projet de réacteur d'irradiation Jules Horowitz est examiné sous l'angle des FOH.

Le contrôle porte aussi sur les modifications importantes pour la sûreté apportées par l'exploitant sur une installation déjà existante. Ainsi, l'ASN a examiné en 2004, avec l'IRSN, la méthodologie mise en œuvre par EDF pour intégrer les FOH dans la réalisation de modifications techniques et documentaires dans ses centrales nucléaires. Autre exemple, l'analyse du dossier relatif aux FOH a été déterminante dans la décision de l'ASN concernant l'augmentation de capacité de l'usine Melox, fondée exclusivement sur une évolution des rythmes de travail. Les exploitants d'installations de recherche ont également été conduits par l'ASN à étoffer la prise en compte des FOH dans les études de sûreté. Les études effectuées pour le réexamen de sûreté de la maquette critique Masurca du CEA à Cadarache en sont une illustration.

De manière générale, l'ASN constate que des actions d'amélioration sont entreprises par les exploitants dans la conception et la modification des installations, principalement centrées sur l'ergonomie des dispositifs. L'ASN considère cependant que des progrès importants peuvent encore être accomplis en s'appuyant sur une démarche plus systématique et mise en œuvre le plus en amont possible des projets de conception et de modification. En effet, en l'absence d'analyse ergonomique durant la conception, des impacts non identifiés sur l'activité des opérateurs pourront être à l'origine d'erreurs après la mise en service d'un matériel et seront plus difficiles à corriger.

Au-delà des questions de conception et de modification, le contrôle exercé par l'ASN porte également sur les dispositions prises par les exploitants d'installations nucléaires et d'établissements relevant des activités du nucléaire de proximité pour améliorer la prise en compte des FOH dans l'exploitation quotidienne des installations.

Ainsi, en 2006, la prise en compte des FOH dans l'exploitation a fait l'objet d'inspections au sein des installations nucléaires de base. Le contrôle s'est exercé sur la politique affichée par les

exploitants dans ce domaine, sur l'organisation et les moyens mis en place, les actions d'amélioration menées vis-à-vis de la dimension individuelle de l'exploitation (compétences, environnement de travail et outils, performance humaine) et collective (communication opérationnelle, interfaces entre équipes ou services) et sur l'intégration des FOH dans l'analyse du retour d'expérience.

Les inspections menées au sein des centrales nucléaires ont montré les efforts engagés par EDF pour prendre en compte les FOH, même si la situation doit encore progresser dans la déclinaison des actions sur le terrain. La situation est plus contrastée dans les autres installations. En ce qui concerne les installations du cycle du combustible, l'ASN estime que, globalement, AREVA NC a pris la mesure de l'importance des FOH dans la sûreté des installations. Un « réseau FOH » a été mis en place au niveau du groupe AREVA, avec un correspondant dans chaque établissement. Des actions sont menées qu'il convient toutefois d'étendre aux différents domaines relevant des FOH. Pour ce qui concerne les installations de recherche et les installations en démantèlement, les inspections réalisées montrent que les FOH ne font pas encore l'objet d'une démarche systématique. L'ASN estime que ce point doit constituer un champ d'actions prioritaire pour les exploitants concernés.

Dans le domaine du nucléaire de proximité, à la suite de la déclaration des accidents graves de radiothérapie ayant révélé le rôle important des FOH, l'ASN a lancé en 2006 une démarche de gestion des risques intégrant leur identification, leur analyse, puis leur traitement. Un guide des bonnes pratiques en cours d'élaboration à l'initiative des radiothérapeutes devrait par exemple inclure la prévention des défaillances organisationnelles et humaines dans ce domaine. L'ASN a par ailleurs initié un plan d'actions concernant la sécurité des patients en radiothérapie, en collaboration avec les services du ministère de la santé et des solidarités et des agences sanitaires. Ce plan vise à une meilleure prise en compte des FOH notamment à travers l'ergonomie des interfaces homme-machine, la formation des opérateurs lors de l'installation de nouveaux dispositifs médicaux, l'analyse du retour d'expérience des événements passés ou encore l'optimisation des organisations.

* * *
*

La prise en compte des FOH dans la gestion des risques est un sujet à la fois récent dans l'histoire industrielle et complexe à aborder. L'ASN considère les FOH comme un gisement prometteur d'amélioration de la sûreté et de la radioprotection et attend des industriels et des professionnels du secteur nucléaire qu'ils engagent des efforts qui soient à la mesure des enjeux dans le domaine.

De manière générale, l'ASN prévoit de développer ses actions de contrôle en matière de prise en compte des FOH et considère qu'il s'agit d'un chantier prioritaire pour les années à venir.

ACTIVITÉS NUCLÉAIRES, RAYONNEMENTS IONISANTS ET RISQUES POUR LA SANTÉ

CHAPITRE 1

1 LES DANGERS ET RISQUES LIÉS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

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

2 LES DOMAINES D'ACTIVITÉ IMPLIQUANT DES RISQUES RADIOLOGIQUES

2 | 1 Les installations nucléaires de base

2 | 1 | 1 Définition

2 | 1 | 2 La sûreté des installations nucléaires de base

2 | 1 | 3 La radioprotection dans les installations nucléaires de base

2 | 1 | 4 L'impact des installations nucléaires de base sur l'environnement

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

2 | 3 La production et l'utilisation de rayonnements ionisants

2 | 4 Les déchets radioactifs

2 | 5 Les sites contaminés

2 | 6 Les activités générant un renforcement des rayonnements ionisants naturels

3 LES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

3 | 1 Les expositions de la population aux rayonnements naturels

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

4 PERSPECTIVES

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 industrielles et de recherche et les installations hospitalières où sont utilisés les rayonnements ionisants.

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.

La sûreté nucléaire est définie comme l'ensemble des dispositions techniques et des mesures d'organisation relatives à la conception, à la construction, au fonctionnement, à l'arrêt et au démantèlement des installations comportant une source de rayonnements ionisants, ainsi qu'au transport des matières radioactives, et destinées à prévenir les accidents et à en limiter les effets.

La radioprotection est définie comme 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.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), créée par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, assure le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans tous les domaines où sont utilisées des sources de rayonnements ionisants ainsi que lors du transport des matières radioactives. Dans le domaine de la radioprotection, d'autres organismes tels que l'inspection du travail, l'inspection des installations classées et l'inspection des dispositifs médicaux disposent également de compétences spécifiques en termes de contrôle.

1 LES DANGERS ET RISQUES LIÉS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

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 constitutives 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.

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 ; les effets sont d'autant plus importants que la dose de rayonnements reçus 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 XX^{e} siècle (observation d'un cancer de la peau sur radiodermite). Depuis, plusieurs types de cancers ont été observés en milieu professionnel, dont les leucémies, les cancers broncho-pulmonaires primitifs 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 l'induction et la mortalité par cancer après exposition aux rayonnements ionisants. D'autres travaux épidémiologiques, en radiothérapie notamment, ont permis de mettre en évidence chez les patients traités par radiothérapie une augmentation statistiquement significative des cancers 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, et 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

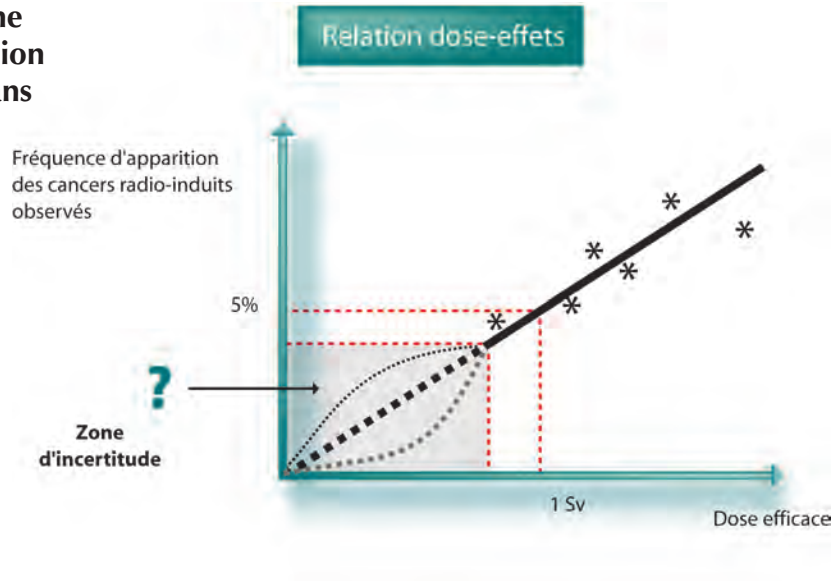
L'évaluation des risques liés aux rayonnements ionisants

La surveillance des cancers en France est organisée autour de registres départementaux : 10 registres généraux et 9 registres spécialisés couvrant environ 15 % de la population générale métropolitaine et 2 registres nationaux des cancers de l'enfant (hémopathies malignes et tumeurs solides de l'enfant), l'objectif étant, comme pour tout système de surveillance, de dégager les tendances en termes d'augmentation ou de diminution d'incidence de cette maladie au cours du temps ou encore de repérer un agrégat de cas dans une région donnée. À vocation descriptive, ce mode de surveillance ne permet pas d'identifier les cancers radio-induits, leur forme n'étant pas spécifique 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 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 esti-

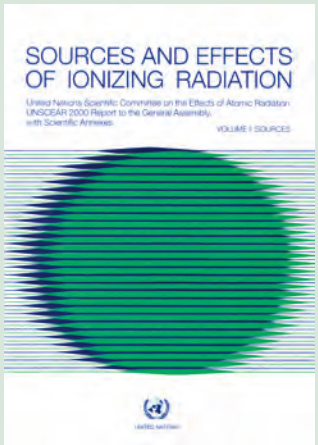
Diagramme de la relation linéaire sans seuil

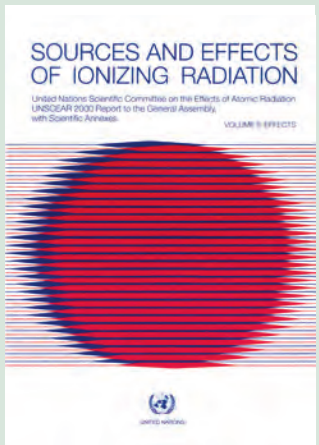


UNSCEAR

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.

En 2006, l'UNSCEAR a finalisé plusieurs rapports portant respectivement sur les relations-sources-effets pour le radon domestique et professionnel, sur les études épidémiologiques des cancers causés par les rayonnements, sur l'épidémiologie des maladies cardiovasculaires et des maladies autres que les cancers causés par les rayonnements, sur les effets des rayonnements ionisants sur le système immunitaire et sur les effets non-ciblés et effets à long terme des rayonnements. Plusieurs autres rapports sont en cours de préparation (effets des rayonnements ionisants sur les espèces végétales et animales, expositions dues aux accidents radiologiques, sources d'exposition des travailleurs et du public et expositions médicales).



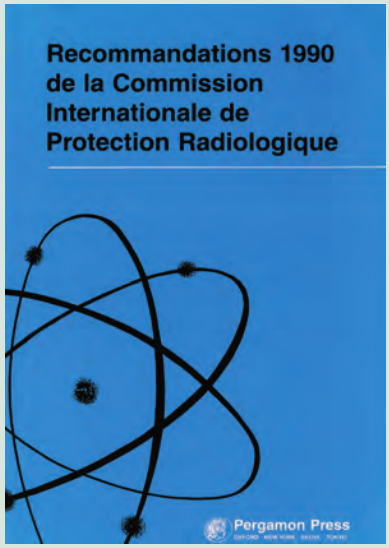


Rapports UNSCEAR 2000

mations, 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. Ainsi, une estimation du nombre de cancers attribuables aux expositions aux rayonnements ionisants peut être calculée, en utilisant une extrapolation linéaire sans seuil de la relation observée à des doses élevées. La légitimité de ces estimations reste cependant controversée au niveau scientifique.

CIPR

La commission internationale de protection radiologique (CIPR) diffuse, depuis de nombreuses décennies, des recommandations pour la radioprotection dont s'inspirent le plus souvent les normes internationales (en particulier celles diffusées par l'AIEA) et les directives communautaires. De nouvelles recommandations sont en préparation. Après une consultation sur un premier projet en 2004 sur son site internet (www.icpr.org), de nouvelles propositions ont été établies en 2005 pour une publication prévue, après une nouvelle consultation, en 2007. Ces recommandations seront accompagnées de documents fondateurs portant sur les bases biologiques et épidémiologiques pour l'évaluation des risques, sur les grandeurs et unités utilisées en radioprotection, sur la caractérisation de l'individu de référence pour l'estimation des doses, sur l'optimisation de la radioprotection et sur la protection de l'environnement.



CIPR 60

Sur la base des travaux scientifiques de l'UNSCEAR, la Commission internationale de protection radiologique (voir publication CIPR 60) a publié les coefficients de risque de décès par cancer dû aux rayonnements ionisants, soit 4 % d'excès de risque par sievert pour les travailleurs et 5 % par sievert pour la population générale. L'utilisation de ce modèle, par exemple, conduirait à estimer à environ 7 000 le nombre de décès annuel par cancer en France dus aux rayonnements naturels. Ces coefficients ne devraient pas être modifiés dans les nouvelles recommandations de la CIPR dont la publication est attendue en 2007.

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 Bq/m^3, serait du même ordre que celui lié au tabagisme passif (Académie des sciences USA, 1999).

L'objectif sanitaire de réduction du risque de cancer lié aux rayonnements ionisants ne peut être directement observé par l'épidémiologie ; le risque peut être calculé si l'on prend pour hypothèse l'existence d'une relation linéaire sans seuil entre les expositions et les risques de décès par cancer.

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 ni l'impact zéro, qu'il s'agisse des doses reçues par les travailleurs des domaines médical ou industriel, 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, sept exemples de zones d'incertitudes :

•*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 imaginent même que des faibles doses pourraient avoir 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.

•*Le risque acceptable* – La radioprotection ne prétend pas réduire à zéro les risques liés aux effets des rayonnements ionisants mais les limiter au-dessous d'un niveau jugé acceptable. Le choix de ce niveau ne résulte pas que de considérations techniques mais comporte aussi une part importante de subjectivité : chacun est en droit d'avoir sa propre vision du niveau de risque acceptable, et ce niveau peut même être différent selon que l'on considère les finalités industrielles ou médicales des rayonnements ionisants ou leur origine naturelle ou artificielle. Les pouvoirs publics doivent tenir compte de la perception sociale du risque au moment de définir une politique de santé publique ; mais jusqu'à quel point peuvent-ils faire la différence entre une dose reçue par un travailleur du nucléaire, par un patient bénéficiant d'une radiographie ou par une personne subissant dans sa maison les émissions de radon d'un sol granitique ?

•*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 longtemps, 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 ; cela a été pris en compte dans la réglementation. Mais, en plus de ces disparités bien connues, certains individus pourraient présenter une hypersensibilité aux rayonnements du fait de déficiences dans les mécanismes de réparation cellulaire commandés par la machinerie génétique : c'est ce que laissent penser, en tout cas, les observations faites à la fois *in vivo* par des radiothérapeutes et *in vitro* par des biologistes. Dès lors peuvent se poser des questions éthiques délicates, qui dépassent le cadre de la radioprotection : doit-on par exemple 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 ?

•*Le traitement des lésions graves dues à une surexposition aux rayonnements ionisants* – Le traitement des lésions graves de surexposition est très difficile et décevant car ces lésions sont durables et évolutives dans le temps. L'année 2006 a été marquée par deux réussites exceptionnelles concernant deux personnes victimes d'un accident d'irradiation externe par une source de gammagraphie industrielle d'une part et par une source d'ionisation d'autre part. Les nouveautés thérapeutiques mises au point par l'IRSN et l'Hôpital d'instruction des armées Percy (HIA) (Clamart) consistent en l'utilisation de cytokines spécifiques permettant la stimulation de lignées cellulaires ciblées, et de cellules souches mésenchymateuses autologues cultivées in vitro et greffées pour permettre le renouvellement de tissus lésés. Ces traitements novateurs doivent faire l'objet en 2007 d'un protocole de recherche clinique, piloté par l'hôpital Saint Antoine (Paris) pour le traitement des lésions graves en radiothérapie observées chez les patients impliqués dans l'accident d'Épinal. Les résultats obtenus en 2006 posent clairement la question de la veille scientifique dans le domaine du traitement des effets secondaires des irradiations, y compris non accidentelles, en particulier en radiothérapie où leur fréquence est de l'ordre de 5 % (sans doute due en partie à une radiosensibilité individuelle élevée des patients).

•*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.

•*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.

•*L'environnement* – La radioprotection a pour but d'empêcher ou de réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants sur les personnes, directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement : la protection des personnes passe par la protection de l'environnement, comme l'illustrent les études d'impact déposées dans le cadre des enquêtes publiques pour les autorisations de rejets des INB. Mais, au-delà de cette protection de l'environnement tournée vers la protection de l'homme, des générations présentes ou futures, on peut aussi envisager une protection de la nature, au nom de l'intérêt propre des espèces animales ou des droits de la nature. Sur ce sujet plus encore que sur ceux évoqués plus haut, la définition d'un niveau acceptable sera délicate. L'ASN suivra donc attentivement les travaux engagés par la CIPR sur ce sujet, dont les résultats pourraient avoir des conséquences importantes dans le domaine réglementaire.

2 Les domaines d'activité impliquant des risques radiologiques

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 ;
- la production et l'utilisation de rayonnements ionisants ;
- les déchets radioactifs et les sites contaminés ;
- les activités générant un renforcement des rayonnements ionisants naturels.

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. Les principales installations nucléaires fixes, dénommées « installations nucléaires de base » (INB), sont définies par le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 qui en fixe les catégories :

– les réacteurs nucléaires, à l'exception de ceux qui font partie d'un moyen de transport ;

– 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 ;

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

Les trois derniers types d'installations ne relèvent toutefois de la réglementation des INB que lorsque la quantité ou l'activité totale des substances radioactives est supérieure à un seuil fixé, selon le type d'installation et le radionucléide considéré, par arrêté conjoint des ministres chargés de l'Environnement, de l'Industrie et de la Santé.

Les installations nucléaires qui ne sont pas considérées comme des INB peuvent être soumises aux dispositions du livre V du code de l'environnement (régime des installations classées pour la protection de l'environnement).

L'état des INB au 31 décembre 2006 figure à l'annexe A.

2 | 1 | 2

La sûreté des installations nucléaires de base

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. Les pouvoirs publics veillent à ce que cette responsabilité soit pleinement assumée dans le respect des prescriptions réglementaires.

L'articulation des rôles respectifs des pouvoirs publics et de l'exploitant peut se résumer ainsi :

- les pouvoirs publics définissent des objectifs généraux de sûreté ;
- l'exploitant propose des modalités techniques pour les atteindre, et les justifie ;
- les pouvoirs publics s'assurent de l'adéquation de ces modalités aux objectifs fixés ;
- l'exploitant met en œuvre les dispositions approuvées ;
- les pouvoirs publics vérifient, lors de leurs contrôles, la bonne mise en œuvre de ces dispositions, et en tirent les conséquences.

2 | 1 | 3

La radioprotection dans les installations nucléaires de base

Les INB font partie des « activités nucléaires », au sens du code de la santé publique, mais sont réglementées et surveillées de façon spécifique en raison de risques d'exposition importante aux rayonnements ionisants.



Agents de radioprotection effectuant un contrôle sur un échantillon d'eau (Dampierre)

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 (limites annuelles de dose, catégories de travailleurs exposés, définition de zones surveillées et de zones contrôlées...), ainsi que des dispositions propres aux INB, d'ordre technique ou administratif (organisation du travail, prévention des accidents, tenue de registres, suivi médical des travailleurs des entreprises extérieures...). Il doit également mettre en œuvre les moyens nécessaires pour atteindre et maintenir un niveau optimal de protection de la population, et en particulier contrôler l'efficacité des dispositifs techniques prévus à cet effet.

2 | 1 | 4

L'impact des installations nucléaires de base sur l'environnement

Les installations nucléaires, en fonctionnement normal, sont à l'origine de rejets d'effluents liquides et gazeux, radioactifs ou non radioactifs. L'impact de ces rejets sur l'environnement et la santé doit être strictement limité.

À cet effet, les installations doivent être conçues, exploitées et entretenues de façon à limiter la production de tels effluents. Ces effluents doivent être traités afin que les rejets correspondants soient maintenus aussi faibles que raisonnablement possible. Ces rejets ne peuvent dépasser les valeurs limites fixées au cas par cas par les pouvoirs publics sur la base des meilleures technologies disponibles à un coût économiquement acceptable et des caractéristiques particulières du site. Enfin, ces rejets doivent être mesurés et leur impact effectif régulièrement évalué, en particulier pour les rejets radioactifs qui constituent la véritable spécificité des installations nucléaires.

2 | 2

Le transport des matières radioactives et 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.



Le transport de matières radioactives

2 | 3

La production et l'utilisation de rayonnements ionisants

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.

Ces activités, également considérées comme des activités nucléaires, relèvent pour la plupart, au titre de la radioprotection, d'un régime général d'autorisation ou, selon le cas, d'un régime particulier d'autorisation (cas des INB, des ICPE et des installations relevant du code minier) où sont examinés, à partir des informations transmises par l'« exploitant », les différents aspects relatifs à la radioprotection, tant pour ce qui concerne la protection des travailleurs que celle de la population. La protection



Marquage de la vase du port de Zeebrugge – Contrôle du pot de dilution de l'appareil d'immersion



Détermination et préparation du contrôle gammagraphique



Exemples d'utilisation des rayonnements ionisants dans l'industrie et la recherche

de l'environnement est également prise en compte au travers des prescriptions appliquées aux 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.

Pour les activités autres que celles soumises aux régimes particuliers mentionnés ci-dessus, les autorisations sont délivrées aux personnes en charge de l'utilisation des rayonnements ionisants. Cette responsabilité ciblée sur l'utilisateur ne dispense pas le chef d'établissement de mettre à la disposition du détenteur de sources tous les moyens nécessaires à la radioprotection, moyens humains (personne compétente en radioprotection, expert en physique médicale) et moyens techniques (locaux et appareils répondant aux normes en vigueur), organisationnels et de mesure (dosimétrie). Certaines activités (ex. : installations de radiologie) sont simplement soumises à déclaration.

2 | 4

Les déchets radioactifs



Emballage de déchets TFA

Comme toutes les activités industrielles, les activités nucléaires génèrent 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).

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 générant un renforcement des rayonnements ionisants naturels

Les expositions aux rayonnements ionisants naturels, 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. Il s'agit en particulier d'activités qui font appel à des matières (matières premières, matériaux de construction, 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.



Tas de cendres provenant de la combustion du charbon en centrales thermiques

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.

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. Les établissements d'enseignement, les établissements à caractère sanitaire et social, les établissements thermaux et les établissements pénitentiaires sont principalement concernés par les mesures de surveillance du radon.

Enfin, l'exposition des personnels navigants aux rayonnements cosmiques, renforcée du fait de séjours prolongés en altitude, mérite également une surveillance dosimétrique.

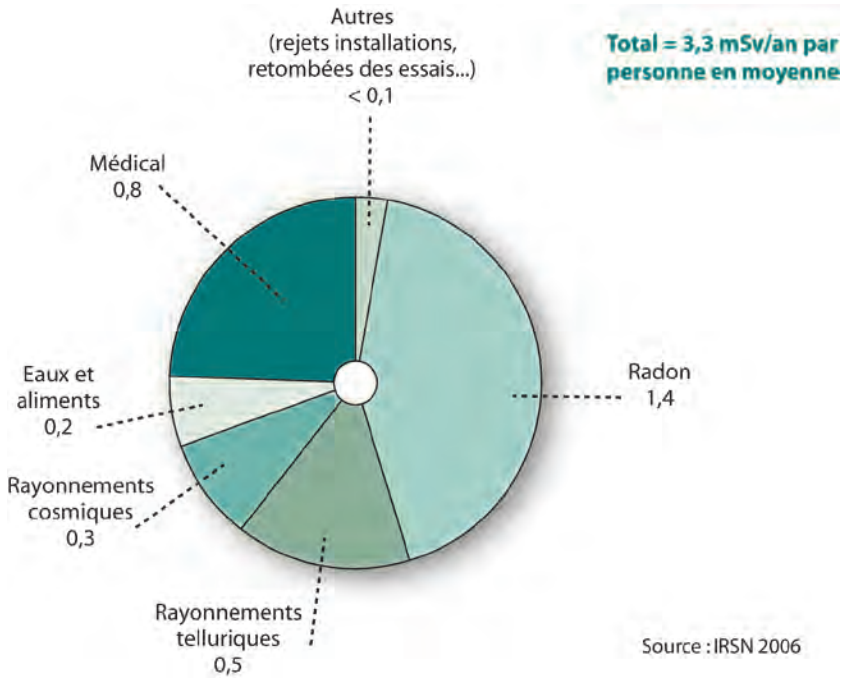
3 LES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

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 de rayonnements 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 le calcul, à une estimation des doses reçues par les populations exposées.

La totalité de la population française est potentiellement exposée, mais de façon inégale sur le territoire, à des rayonnements ionisants d'origine naturelle et à des rayonnements ayant pour origine des activités humaines. L'exposition de la population française est estimée, en moyenne et par habitant, à 3,3 mSv 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 2006). Selon les lieux, la dose efficace individuelle annuelle moyenne peut varier d'un facteur 2 à 5. Le diagramme ci-après 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'expositions, les catégories ou groupes de personnes les plus exposés.



Les sources d'exposition aux rayonnements de la population française (moyennes annuelles)

3 | 1

Les expositions de la population aux rayonnements naturels

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

Les rayonnements terrestres (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 radon ou de particules remises en suspension, par ingestion de denrées alimentaires ou d'eau de consommation.

Les teneurs en radionucléides naturels dans les sols sont toutefois 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 nSv h^{-1} et 100 nSv h^{-1}.

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 à environ 0,47 mSv (IRSN 2006), à comparer avec la moyenne mondiale de 0,46 mSv estimée par l'UNSCEAR (2000).

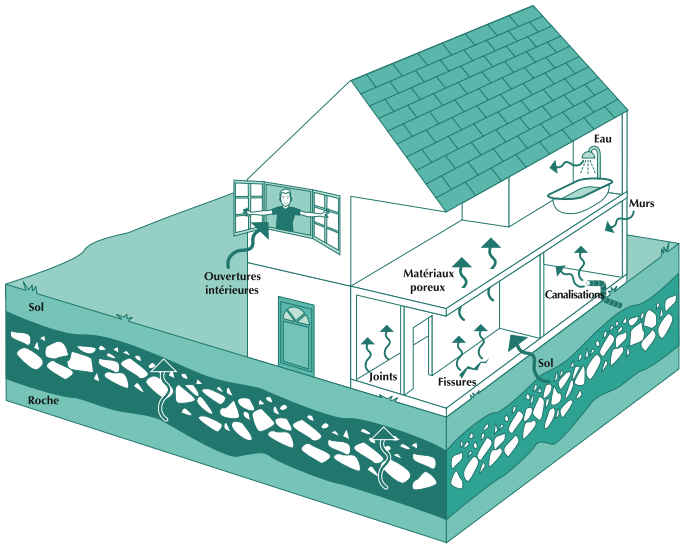
La composante de l'exposition interne par inhalation, du fait de la remise en suspension dans l'air de particules du sol, est estimée à 0,002 mSv par an, celle due aux descendants à vie longue du radon à environ 0,01 mSv par an.

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, dépendant 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 est d'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 départements, 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 µSv.

L'exposition au radon

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/m^3, avec environ la moitié des résultats inférieurs à 50 Bq/m^3, 9 % supérieurs à 200 Bq/m^3 et 2,3 % au-dessus de 400 Bq/m^3.



Les voies d'entrée et de transfert du radon dans une habitation

Ces mesures ont permis de classer les départements en fonction du potentiel d'exhalaison du radon des terrains (voir chapitre 3). 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. En choisissant un temps d'occupation des habitations de 90 %, ces valeurs conduisent à une dose moyenne annuelle de 1,5 mSv.

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. Le bilan de ces mesures, publié par la DGSNR en 2003, montrait que sur environ 13 000 établissements contrôlés entre 1999 et 2001, 12 % présentaient des concentrations supérieures à 400 Bq/m^3 et 4 % supérieures à 1000 Bq/m^3. Compte tenu de la variabilité de la durée d'occupation des locaux, il n'est cependant pas possible d'en déduire des conclusions en termes d'exposition.

Mesure du radon dans l'habitat

L'ASN participe à la construction du nouveau système d'information destiné à recueillir les données sur les principaux polluants de l'habitat (projet SISE-Habitat piloté par la Direction générale de la santé). Ce projet devra assurer la centralisation des résultats des mesures de radon dans les lieux recevant du public. En attendant, l'ASN organise la centralisation des données pour une exploitation prévue fin 2007.

Afin de mieux connaître les doses d'exposition au radon en population générale, une étude de faisabilité pour intégrer la mesure de radon dans le dossier sanitaire de l'habitat exigé en cas de vente ou de location afin d'améliorer l'information des acquéreurs et de futurs locataires a été prévue dans le plan national santé environnement — PNSE) ; cette étude, pilotée par l'ASN et l'IRSN, a démarré fin 2006.

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.

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 la commune de Cervières située à 2 836 m d'altitude. En moyenne, la dose efficace annuelle par individu en France est de 0,331 mSv par an. Elle est inférieure à la valeur moyenne mondiale de 380 µSv par an publiée par l'UNSCEAR.

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 film dosimétrique 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. À terme, le système SISERI permettra de recueillir, en plus, les données fournies par la

« dosimétrie opérationnelle », c'est-à-dire la mesure en temps réel des doses d'exposition externe, ainsi que les résultats dosimétriques d'éventuelles contaminations internes.

Les statistiques pour l'année 2006

Bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs en 2005 (source IRSN)

Effectif total surveillé : 273 886 travailleurs

Effectif surveillé ayant enregistré une dose inférieure au seuil de détection : 238 793, soit environ 87 %

Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre le seuil de détection et 1 mSv : 20 434, soit environ 7,4 %

Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre 1 mSv et 20 mSv : 14 619, soit environ 5,3 %

Effectif surveillé ayant dépassé la dose annuelle de 20 mSv : 40 dont 7 au-dessus de 50 mSv

Dose collective (somme des doses individuelles) : 64,8 Homme.Sv

Dose individuelle annuelle moyenne sur l'effectif ayant enregistré une dose non nulle : 1,8 mSv

Le bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs en 2005 montre globalement l'efficacité du système de prévention mis en place dans les établissements où sont utilisées les sources de rayonnements ionisants puisque pour plus de 94 % des effectifs surveillés la dose annuelle est restée inférieure à 1 mSv (limite de dose 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 qu'il est vraisemblable que certains travailleurs ne portent pas leur dosimètre.

Les 2 tableaux ci-après 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

Dosimétrie des travailleurs dans les INB (année 2006-source IRSN)

	Nombre de personnes surveillées	Somme des doses (homme.Sv)	Doses > 20 mSv
EDF	20 052	7,90	0
COGEMA + MELOX	7 128	1,81	0
CEA	6 660	0,69	0
IPN Orsay	2 652	0,05	0
Entreprises extérieures	20 226	17,94	2

Dosimétrie des travailleurs dans les activités nucléaires de proximité (année 2006-source IRSN)

	Nombre de personnes surveillées	Somme des doses (homme.Sv)	Doses > 20 mSv
Médecine	121 878	10,76	28
Dentaire	26 561	0,61	0
Vétérinaires	10 677	0,34	2
Industries classiques	32 684	20,40	8
Recherche	8 515	0,27	0
Divers	9 105	0,62	0

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 (près de 58 %), ne représente qu'environ 18 % de la dose collective ; en revanche, il comptabilise 30 dépassements de la limite annuelle (sur 40), dont 4 (sur 7) au-dessus de 50 mSv. À titre de comparaison, la dose collective chez EDF est du même ordre de grandeur avec un effectif surveillé moins important (7 fois moins) mais aucun dépassement de la limite annuelle.

Les dernières statistiques publiées par l'IRSN en janvier 2007 montrent une relative stabilité des effectifs faisant l'objet d'une surveillance dosimétrique depuis 2000 (voir diagramme 1). En revanche, la dose collective, composée de la somme des doses individuelles, est en régression (environ - 50 %) depuis 1996 alors que les effectifs surveillés ont progressé d'environ 13 %. La démarche d'optimisation mise en place par les exploitants nucléaires au cours des années 90 explique certainement cette évolution positive (voir diagrammes 2 et 3).

Diagramme 1 : Évolution des effectifs surveillés, par domaines d'activité, de 1996 à 2005

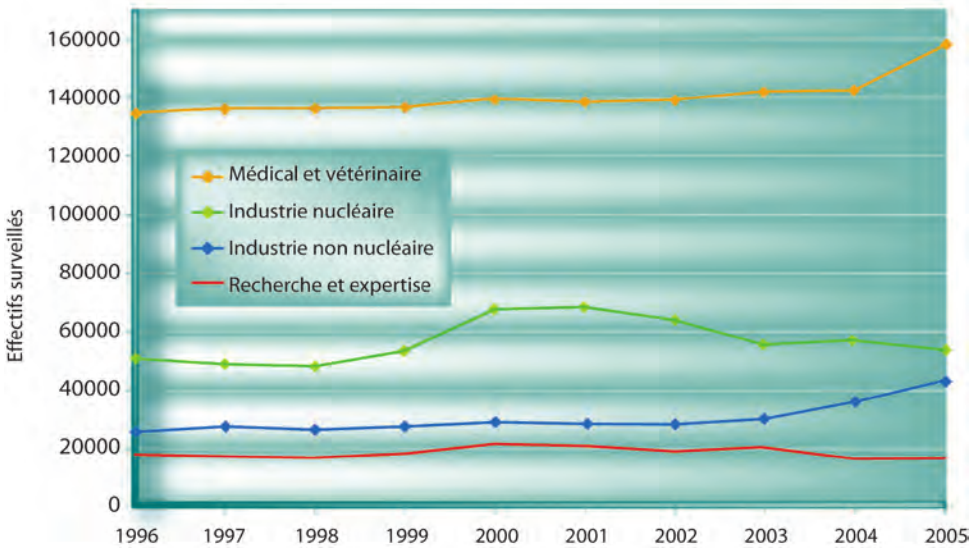


Diagramme 2 : Évolution des effectifs surveillés et des doses collectives, de 1996 à 2005

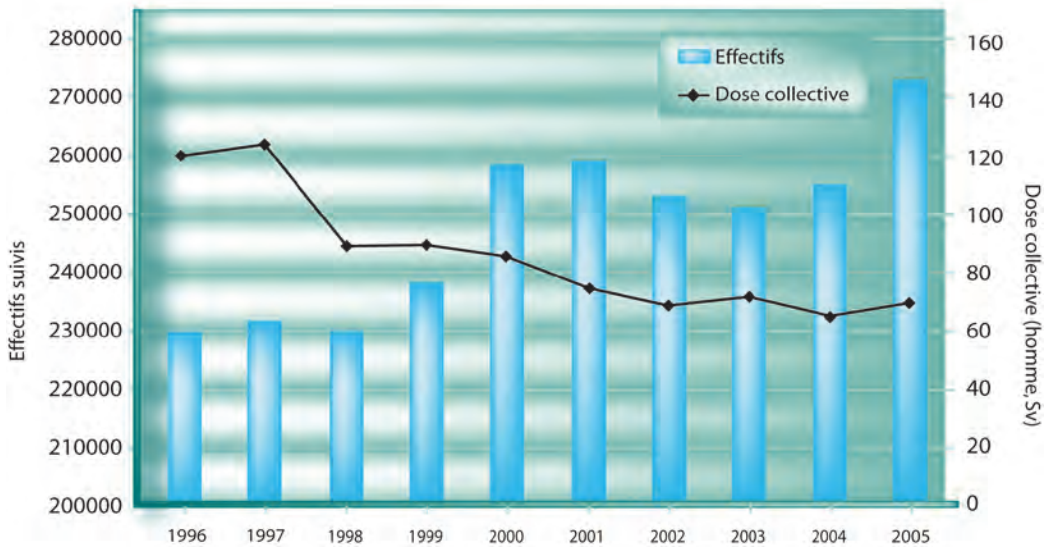
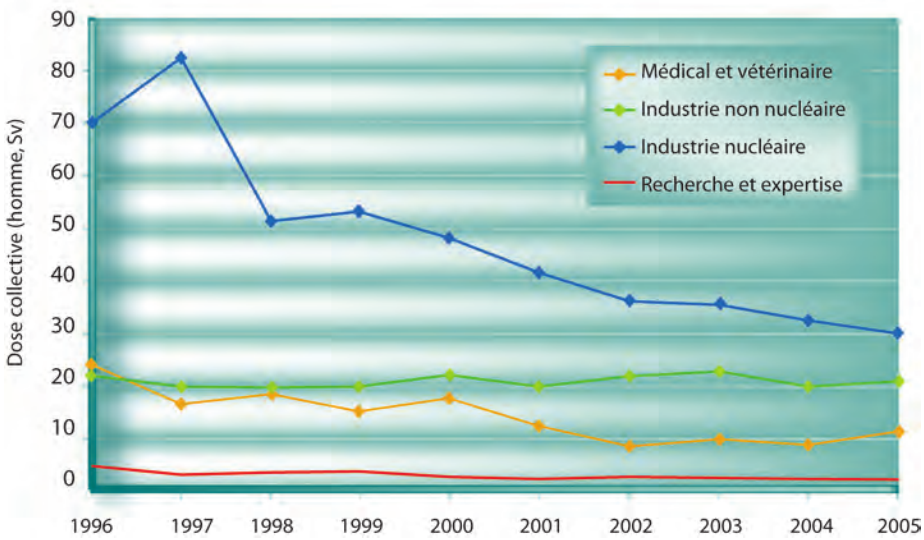


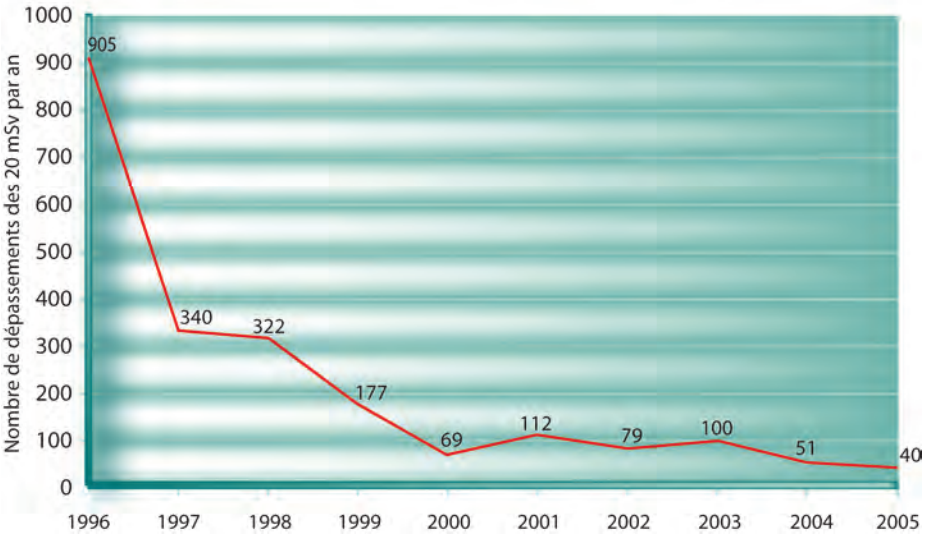
Diagramme 3 : Évolution des doses collectives, par domaines d'activité, de 1996 à 2005



Le nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv est également en nette diminution (voir diagramme 4). Si chaque cas de dépassement donne lieu à une investigation particulière, en relation avec le médecin du travail, les variations observées depuis 2000 sont considérées comme relevant plus de fluctuations statistiques.

L'ASN, chargée d'organiser la veille permanente en radioprotection (loi du 13 juin 2006), est particulièrement attentive au bon fonctionnement de SISERI dans la mesure où les statistiques fournies par l'IRSN 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 l'exploitant pour l'application du principe d'optimisation.

Diagramme 4 : Évolution du nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle est supérieure à 20 mSv, de 1996 à 2005



3 | 2 | 2

L'exposition des travailleurs aux rayonnements naturels renforcés

Il n'existe pas de système de surveillance des expositions pour les personnes travaillant dans le cadre d'activités engendrant un renforcement de l'exposition aux rayonnements naturels. Les études publiées à ce jour montrent cependant des expositions pouvant aller de quelques millisieverts à quelques dizaines de millisieverts par an. 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 (tartres se formant dans les tuyauteries par exemple). Ainsi, à titre d'exemple :

• les industries manipulant des matières premières naturellement riches en radionucléides (phosphates, minerais de fonderie, silicates de zirconium, pigments de coloration, terres rares) peuvent conduire à des expositions annuelles des travailleurs de plusieurs millisieverts ;

• l'extraction de pétrole et de gaz naturel peut aussi conduire à des doses annuelles de plusieurs millisieverts par irradiation due aux tartres riches en radioéléments qui se forment dans les conduites ;

• dans les établissements thermaux, la forte teneur en radon de l'eau et la faible ventilation des stations thermales laissent présager des doses significatives, tant pour le personnel que pour les curistes (une étude bibliographique de l'IRSN sur des stations thermales étrangères montre qu'il n'est pas rare de trouver des doses annuelles de 10 à 100 mSv pour le personnel et de 1 à 4 mSv pour les curistes).

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. On estime ainsi que la dose annuelle moyenne pour des personnels de « court-courrier » serait de 1 à 2 mSv, de 3 à 5 mSv pour les personnels de « long-courrier », et jusqu'à 10 mSv pour certains personnels de services de livraison postale.

Afin de recueillir des informations sur cette exposition naturelle, un système d'observation baptisé SIEVERT a été 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).

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.

En revanche, pour des raisons d'ordre méthodologique, il n'existe pas de système global 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 (voir chapitre 3) 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 cependant 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 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 peuvent contribuer, de manière trés faible, à l'exposition de la population. Ainsi la dose efficace individuelle moyenne reçues actuellement due aux retombées de l'accident de Tchernobyl est estimée entre 0,010 mSv et 0,030 mSv (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

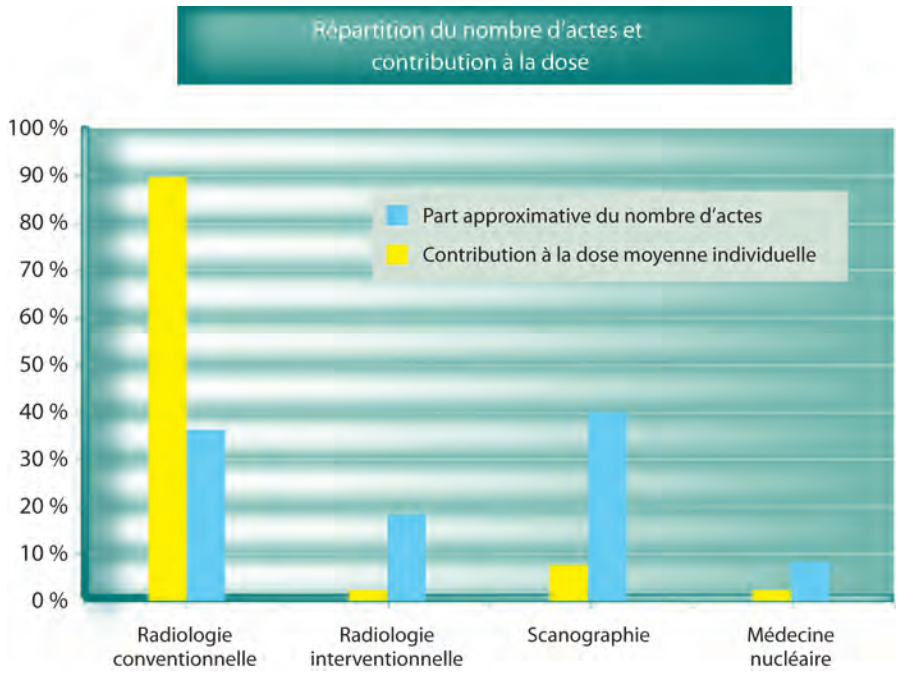
Nous ne disposons pas de système de surveillance des expositions des patients, en particulier du fait que ces expositions ne font pas l'objet d'une limitation stricte, compte tenu de leur intérêt au plan médical. Il est difficile de connaître précisément l'exposition globale d'origine médicale, car nous ne connaissons pas exactement le nombre de chaque type d'examens pratiqués, et les doses délivrées pour le même examen peuvent être très variables. Cependant, les statistiques mondiales (rapport UNSCEAR 2000, volume 1, p. 401) établies sur 1,530 milliard d'habitants, dans les pays développés (données 1991-1996), indiquent une dose efficace annuelle par habitant de 1,2 mSv pour la radiologie, 0,01 mSv pour l'odontologie et 0,08 mSv pour la médecine nucléaire. En Europe occidentale, pour l'imagerie de radiologie diagnostique, la dose efficace annuelle par habitant en France a été évaluée à 0,7/0,8 mSv, alors qu'elle est de 0,33 mSv au Royaume-Uni et de 1,9 mSv en Allemagne.

Un état des lieux de l'exposition médicale a été réalisé en 2005 par l'IRSN et l'InVS, dans le cadre d'un plan national d'action coordonnée par l'ASN (Plan d'action de surveillance des expositions des patients aux rayonnements ionisants, PASEPRI). Les données recueillies (2002) sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Nombre d'actes, par secteur d'activités, utilisant les rayonnements ionisants

Type d'actes	Établissements de santé	Pratique libérale
Radiologie conventionnelle (dentaire compris)	14,5 à 25 millions	40,9 millions
Scanner	2 à 3,8 millions	2,2 millions
Médecine nucléaire	850 000	nd*
Radiologie interventionnelle	892 000	nd
Total	61,3 à 73,6 millions	

*nd = non disponible



Action ASN – Ces données statistiques récentes constituent un progrès important pour améliorer la connaissances des expositions des patients aux rayonnements ionisants. Elles comprennent cependant une part important d'incertitudes dont certaines devraient progressivement être réduites : par une meilleure connaissance des actes du fait de la mise en place d'une nouvelle nomenclature par la CNAM ; par une amélioration progressive de la connaissance des doses délivrées par examen dans le cadre des études incluses dans le PASEPRI. L'ASN, de par son action de contrôle, doit s'assurer que les doses délivrées aux patients soient régulièrement évaluées par les praticiens et transmises à l'IRSN, et que les appareils de radiologie soient progressivement équipés de dispositifs permettant d'estimer ces doses.

Les 4 examens de radiologie conventionnelle les plus nombreux sont la radiographie des membres inférieurs et supérieurs (32 %), du rachis (16 %), du thorax (12 %) et du sein (11 %) ; les radiographies buccales représentent 85 % des examens dentaires ; les examens par scanner de la tête et du rachis représentent respectivement 38 % et 26 % du nombre total des examens par scanner.

À partir des valeurs de dose estimée par examen (données nationales ou à défaut européennes), la dose efficace annuelle moyenne par personne est estimée comprise entre 0,66 mSv et 0,83 mSv.

Le diagramme ci-dessus présente les parts respectives du nombre d'actes et des doses associées, pour la radiologie conventionnelle, la scanographie, la médecine nucléaire et la radiologie interventionnelle.

4 Perspectives

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 le domaine de la santé et des rayonnements ionisants et de la doctrine internationale en matière de radioprotection. Plus précisément, l'ASN constate que les derniers bilans des connaissances scientifiques réalisés par l'UNSCEAR ainsi que les dernières estimations du risque lié aux rayonnements ionisants établies par la CIPR,

même s'ils apportent des compléments précieux sur certains effets des rayonnements ionisants (cancer du poumon lié à l'exposition au radon, maladies cardiovasculaires, effets héréditaires, effets sur le système immunitaire...) ne modifient pas les fondements actuels de la radioprotection.

Pour faire suite aux recommandations de la commission Vrousos et du Plan national santé environnement, l'ASN avait déjà souligné, lors des rapports précédents, la nécessité d'organiser en France la veille scientifique en radioprotection. En 2007, l'ASN prendra l'attache des principaux organismes de recherche nationaux afin d'examiner les modalités pratiques d'une mise en commun des principaux résultats de recherche susceptibles d'avoir une incidence à terme sur la radioprotection.

La surveillance des expositions mérite un effort particulier dans le but de mieux identifier les catégories ou groupes de populations les plus exposés. L'intérêt est triple : cette connaissance doit permettre de mieux cibler les efforts de réduction des risques (optimisation), de disposer d'indicateurs fiables pour évaluer l'efficacité de la politique publique et de développer des enquêtes épidémiologiques pour mieux approcher le risque. La surveillance des expositions des patients et la surveillance du radon dit domestique constituent deux domaines prioritaires pour l'ASN.

Ainsi, le plan national d'actions destinées à connaître les expositions aux rayonnements ionisants d'origine médicale (PASEPRI) que l'ASN a mis en place en 2004, en collaboration avec l'IRSN et l'InVS, continue à fournir des informations permettant de mieux connaître les doses délivrées aux patients. Ces actions seront poursuivies en 2007.

Par ailleurs, l'ASN a publié en 2006 un plan d'actions sur le risque lié au radon dans l'habitat. Ce plan conduit à préparer les mesures nécessaires pour intégrer la mesure du radon dans le dossier sanitaire de l'habitat exigé lors des transactions immobilières. Il devrait contribuer à terme à mieux connaître les expositions au radon dans les départements les plus concernés par ce gaz radioactif, avec l'objectif final de pouvoir mettre à disposition du public les résultats des mesures de radon réalisées par les organismes agréés par l'ASN.

PRINCIPES ET ACTEURS DU CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

CHAPITRE 2

1 LES PRINCIPES D'ACTION

1 | 1 La responsabilité
1 | 2 La justification
1 | 3 L'optimisation
1 | 4 La limitation
1 | 5 La précaution
1 | 6 La participation

2 LE CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

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 chargés de la radioprotection
2 | 2 | 2 La mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
2 | 2 | 3 Les préfets
2 | 2 | 4 Les instances consultatives
2 | 3 L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)
2 | 3 | 1 Organisation
2 | 3 | 2 Fonctionnement
2 | 3 | 3 Les appuis techniques de l'ASN
2 | 3 | 4 Les groupes permanents d'experts

3 PERSPECTIVES

PRINCIPES ET ACTEURS DU CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN, www.asn.fr) 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.

L'objectif fondamental de la sûreté nucléaire est de protéger les individus, la société et l'environnement en établissant et en maintenant dans les installations nucléaires des défenses efficaces contre les risques radiologiques (« Fondements de la sûreté », Agence internationale de l'énergie atomique, collection Sécurité, n° 110, 1993, www.aiea.org).

Cet objectif se traduit par plusieurs objectifs opérationnels :
- dans les conditions de fonctionnement, l'exposition aux rayonnements ionisants du fait de l'activité nucléaire doit être maintenue au-dessous des limites prescrites et à un niveau aussi bas qu'il est raisonnablement possible d'atteindre ;
- les accidents dans les installations nucléaires doivent faire l'objet de mesures de prévention ;
- au cas où ils se produiraient, leurs conséquences doivent être atténuées.

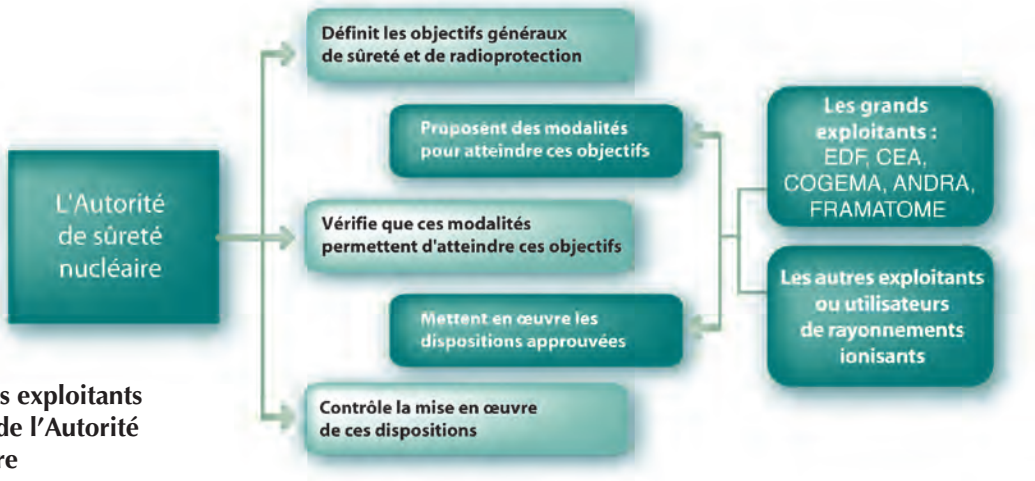
1 LES PRINCIPES D'ACTION

Les activités nucléaires doivent s'exercer dans le respect de principes fondamentaux dont certains sont inscrits dans des textes de valeur constitutionnelle, législative ou réglementaire.

1 | 1

La responsabilité

Le principe de responsabilité dispose que la responsabilité première des activités à risques incombe à ceux qui les entreprennent ou les exercent :
- responsabilité des exploitants pour la sûreté des installations nucléaires de base ;
- responsabilité de l'expéditeur pour le transport des matières radioactives ;
- responsabilité des utilisateurs pour la radioprotection du public ;
- responsabilité des fournisseurs pour la reprise des sources radioactives ;
- responsabilité des employeurs pour la radioprotection des travailleurs ;
- responsabilité du médecin prescripteur et du médecin réalisateur de l'acte pour la radioprotection des patients ;
- responsabilité des pollueurs pour les atteintes à l'environnement ;
- responsabilité des producteurs pour l'élimination des déchets.



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

Le principe « pollueur-payeur » introduit dans le code de l'environnement est une déclinaison du principe de responsabilité, en ce qu'il fait supporter le coût des mesures de prévention et de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci au pollueur responsable des atteintes à l'environnement dues à son activité. Il se traduit en particulier par la taxation des installations nucléaires de base (INB) et des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

La Charte de l'environnement qui complète le préambule de la Constitution en vertu de la loi constitutionnelle n°2005-205 du 1er mars 2005 dispose (art. 4) que « toute personne doit contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement ».

1 | 2

La justification

Le principe de justification est l'un des trois principes fondamentaux de la radioprotection inscrits dans le code de santé publique. Il prévoit qu'une activité nucléaire ne peut être entreprise 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.

Historiquement, ce principe de justification a d'abord été appliqué à la radioprotection des patients - tout examen non justifié étant interdit – avant d'être étendu à l'ensemble de la radioprotection.

Il s'applique ainsi à la plupart des champs de contrôle de l'ASN : il s'agit de comparer les avantages procurés par une activité nucléaire aux risques radiologiques qu'elle comporte, qu'il s'agisse de risques d'accident radiologique ou des risques induits par le fonctionnement normal des installations, notamment par l'exposition radiologique des travailleurs, le rejet d'effluents ou la production de déchets radioactifs.

1 | 3

L'optimisation

Le principe d'optimisation, autre principe fondamental de la radioprotection inscrit dans le code de la santé publique, prévoit que l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant des activités nucléaires doit être maintenue à un niveau aussi faible qu'il est raisonnablement possible, compte tenu de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux, et le cas échéant de l'objectif médical recherché.

Historiquement, ce principe d'optimisation a d'abord été appliqué à la radioprotection des travailleurs avant d'être étendu à l'ensemble de la radioprotection. Aujourd'hui, il trouve son équivalent dans les autres champs d'activité contrôlés par l'ASN : sûreté nucléaire, protection de l'environnement, gestion des déchets radioactifs.

C'est ainsi que le code de l'environnement introduit le principe d'action préventive et de correction des atteintes à l'environnement, en priorité à la source, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable (article L. 110-1 du code de l'environnement).

L'optimisation de la sûreté des installations nucléaires est en grande partie réalisée par l'application du concept de défense en profondeur, caractérisé notamment par la mise en place de barrières successives empêchant la dispersion de substances radioactives dans l'environnement. Ce concept est mis en œuvre pour compenser les défaillances potentielles humaines et techniques. Il se fonde sur plusieurs niveaux de protection, techniques ou organisationnels, afin de maintenir l'efficacité des barrières physiques placées entre les substances radioactives et les travailleurs, le public et l'environnement dans des conditions de fonctionnement normal, en situation incidentelle et, pour certaines barrières, en situation accidentelle. Sa mise en œuvre opérationnelle peut être résumée ainsi : bien que

les mesures prises pour prévenir les erreurs, les incidents et accidents soient, en principe, de nature à les éviter, on postule qu'il s'en produit et on étudie et met en place des moyens pour y faire face, pour ramener leurs conséquences à des niveaux jugés acceptables.

Le concept de défense en profondeur est structuré en 5 niveaux :
1. la prévention des anomalies, ou écarts, de fonctionnement et des défaillances des systèmes (conception, définition du domaine de fonctionnement et de l'organisation) ;
2. le maintien de l'installation ou du colis dans le domaine de fonctionnement autorisé grâce à la surveillance et à la détection d'écarts (exploitation) ;
3. la maîtrise des accidents à l'intérieur des hypothèses de conception (moyens d'action pour répondre à des cas envisagés) ;
4. la prévention de la dégradation des conditions accidentelles et la limitation des conséquences des accidents graves ;
5. la limitation des conséquences pour les populations en cas d'accident important (préparation à la gestion de crise).

1 | 4

La limitation

Le principe de limitation, principe fondamental de la radioprotection également inscrit dans le code de la santé publique, prévoit que 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.

La notion de limite ne s'applique évidemment pas à la seule exposition radiologique du public et des travailleurs, mais aussi à d'autres sortes de risques ou de nuisances ; par exemple, les paramètres autres que radiologiques des rejets des installations soumises à autorisation doivent rester en deçà de valeurs définies dans des autorisations spécifiques.

1 | 5

La précaution

Le principe de précaution est énoncé dans les textes constitutionnels, notamment à l'article 5 de la Charte de l'environnement introduite dans le préambule de la Constitution, et dans le code de l'environnement. Selon ce principe, l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques 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 à un coût économiquement acceptable.

En ce qui concerne les effets biologiques des rayonnements ionisants à faible dose et faible débit de dose, le principe de précaution est mis en pratique en adoptant une relation dose/effet linéaire et sans seuil. Le chapitre 1 de ce rapport précise ce point.

1 | 6

La participation

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.

Dans le domaine nucléaire, les enquêtes publiques organisés notamment à l'occasion des procédures de décisions relatives à la création ou au démantèlement d'installations nucléaires ou aux rejets et aux prélèvements d'eau des installations nucléaires permettent la participation des riverains à l'élaboration des décisions des pouvoirs publics. Les articles L. 121-1 et suivants du code de l'environnement ont également créé une Commission nationale du débat public (CNDP), chargée de veiller au respect de la participation du public au processus d'élaboration des projets d'aménagement ou d'équipement d'intérêt national de l'État, des collectivités territoriales, des établissements publics et des personnes privées, relevant de catégories d'opérations dont la liste est fixée par décret en Conseil d'État, dès lors qu'ils présentent de forts enjeux socio-économiques ou ont des impacts significatifs sur l'environnement ou l'aménagement du territoire. En 2006, deux débats publics organisés par la CNDP ont notamment concerné l'ASN : la fin du débat public relatif au projet d'implantation d'un réacteur de type EPR à Flamanville (Manche) et le débat public relatif au projet d'implantation d'un réacteur à fusion ITER à Cadarache.

Le droit à l'information concerne l'ensemble des champs d'activités de l'ASN et en particulier :

- l'information du public : sur les événements survenus dans les INB ou lors de transports de matières radioactives, 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.

Conformément aux attributions qui lui ont été confiées, l'ASN contribue à l'information du public sur la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Le chapitre 6 de ce rapport détaille l'action d'information de l'ASN.

2 Le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

La Convention sur la sûreté nucléaire signée à Vienne (Autriche) le 20 septembre 1994 et à laquelle la France est partie, établit le cadre du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Tout d'abord, elle stipule que « *chaque partie contractante établit et maintient en vigueur un cadre législatif et réglementaire pour régir la sûreté des installations nucléaires* » (article 7).

Le principe de responsabilité première des exploitants d'activités à risque y est rappelé en ces termes : « *chaque partie contractante fait le nécessaire pour que la responsabilité première de la sûreté d'une installation nucléaire incombe au titulaire de l'autorisation correspondante et prend les mesures appropriées pour que chaque titulaire d'une autorisation assume sa responsabilité* » (article 9).

Enfin, chaque État partie à la Convention sur la sûreté nucléaire « *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* » (article 8).

CHAPITRE 2

PRINCIPES ET ACTEURS DU CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

En France, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection relève essentiellement de trois acteurs : le Parlement, le gouvernement et l'ASN. L'article 4 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi TSN) dresse la liste des missions respectives du gouvernement et de l'ASN :

Article 4 de la loi TSN

L'Autorité de sûreté nucléaire, autorité administrative indépendante, participe au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et à l'information du public dans ces domaines.

À ce titre :

1°) L'Autorité de sûreté nucléaire 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 pour celles d'entre elles qui sont relatives à la sûreté nucléaire ou des ministres chargés de la radioprotection pour celles d'entre elles qui sont relatives à la radioprotection. Les arrêtés d'homologation et les décisions homologuées sont publiés au Journal officiel.

Les décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire prises sur le fondement de l'article 29 sont communiquées aux ministres chargés de la sûreté nucléaire.

2°) L'Autorité de sûreté nucléaire assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection auxquelles sont soumis les installations nucléaires de base définies à l'article 28, la construction et l'utilisation des équipements sous pression spécialement conçus pour ces installations, les transports de substances radioactives ainsi que les activités mentionnées à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et les personnes mentionnées à l'article L. 1333-10 du même code.

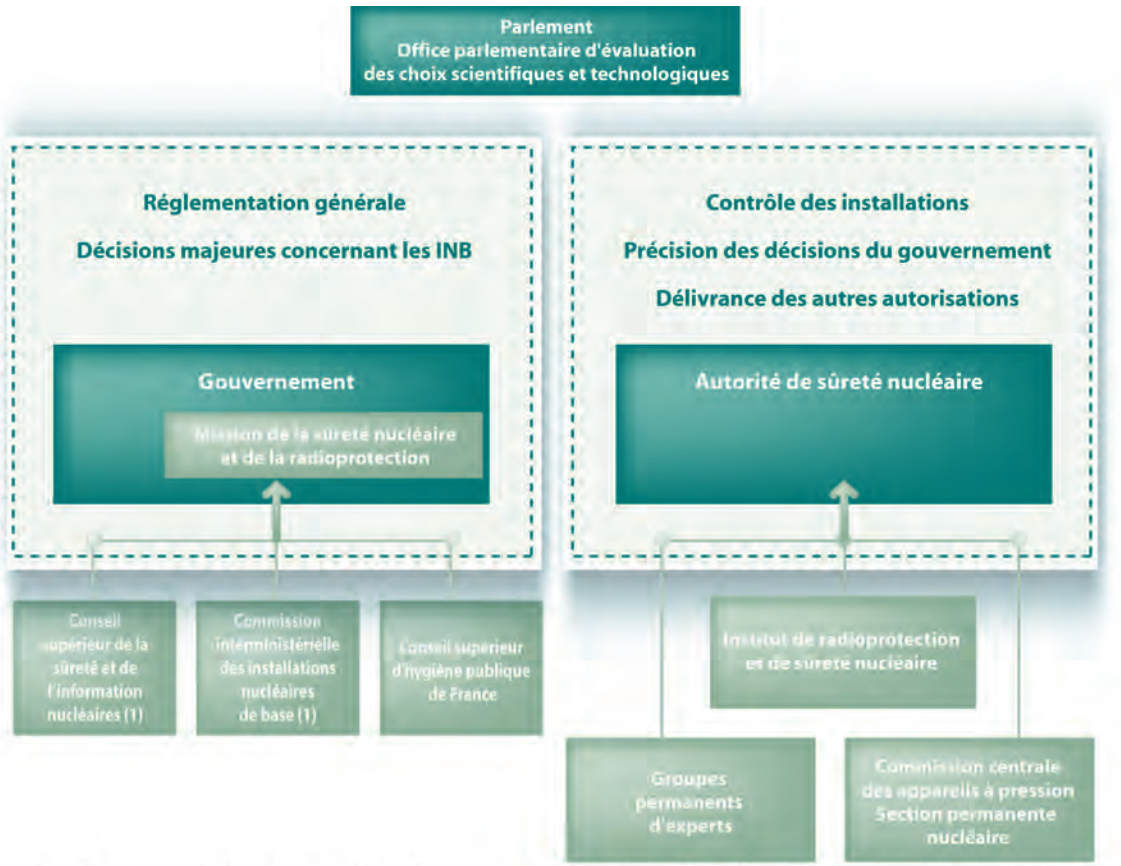
L'autorité organise une veille permanente en matière de radioprotection sur le territoire national.

Elle désigne parmi ses agents les inspecteurs de la sûreté nucléaire mentionnés au titre IV de la présente loi, les inspecteurs de la radioprotection mentionnés au 1° de l'article L. 1333-17 du code de la santé publique et les agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression mentionnés au présent 2°. Elle délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection.

3°) L'Autorité de sûreté nucléaire participe à l'information du public dans les domaines de sa compétence.

4°) L'Autorité de sûreté nucléaire est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique résultant d'événements de nature à porter atteinte à la santé des personnes et à l'environnement par exposition aux rayonnements ionisants et survenant en France ou susceptibles d'affecter le territoire français. Elle apporte son concours technique aux autorités compétentes pour l'élaboration, au sein des plans d'organisation des secours, des dispositions prenant en compte les risques résultant d'activités nucléaires prévues aux articles 14 et 15 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile ;
lorsque survient une telle situation d'urgence, elle assiste le Gouvernement pour toutes les questions de sa compétence. Elle adresse aux autorités compétentes 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 l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence, lorsque celle-ci est soumise à son contrôle, et des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs risques pour la santé des personnes et pour l'environnement.

5°) En cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire, l'Autorité de sûreté nucléaire peut procéder à une enquête technique selon les modalités prévues par la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 relative à la sécurité des infrastructures et systèmes de transport, aux enquêtes techniques et au stockage souterrain de gaz naturel, d'hydrocarbures et de produits chimiques.



(1) Le CSSIN va être remplacé par le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, la CIINB par la Commission consultative des installations nucléaires de base, le CSHPF par le Haut conseil de la santé publique.

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

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 par le Parlement dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : la loi TSN précitée et la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette dernière loi est en partie codifiée dans le code de l'environnement.

La loi TSN fonde au niveau législatif le régime d'autorisation et de contrôle des installations nucléaires de base ainsi que les règles relatives à la transparence dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle crée une autorité administrative indépendante chargée du contrôle de ces secteurs, l'ASN. L'ASN doit présenter son rapport annuel au Parlement. À la demande de ce dernier, l'ASN rend compte de ses activités et formule des avis ou réalise des études sur les sujets relevant de sa compétence.

Les dispositions de la loi de programme du 28 juin 2006 sont précisées dans le chapitre 16 de ce rapport consacré aux déchets radioactifs (chapitre 16).

2 | 1 | 1

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

Créé par la loi n° 83-609 du 8 juillet 1983, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) est une délégation parlementaire composée de 18 députés et 18 sénateurs, dont la composition est réalisée à la proportionnelle des groupes politiques dans chaque assemblée parlementaire.

L'Office parlementaire a pour mission d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique ou technologique afin, notamment, d'éclairer ses décisions. L'Office parlementaire est assisté d'un Conseil scientifique de 24 membres, qui reflète, dans sa composition, la diversité des disciplines scientifiques et techniques.

Depuis sa création, l'Office parlementaire a consacré 23 rapports aux questions nucléaires, dont 11 au contrôle de la sûreté et de la sécurité des installations nucléaires.

Ce sont les plus hautes instances de l'Assemblée nationale et du Sénat, à savoir leurs Bureaux respectifs, qui ont, dès 1990, saisi l'Office parlementaire d'une étude sur le contrôle de la sûreté et de la sécurité des installations nucléaires. Depuis lors, M. Claude Birraux, député de Haute-Savoie, a assumé cette mission, confirmée année après année, en préparant 11 rapports sur le contrôle de la sûreté et de la sécurité des installations nucléaires adoptés par l'Office parlementaire entre 1990 et 2001. M. Henri Revol, sénateur de Côte-d'Or et président de l'Office a publié, avec M. Christian Bataille, député du Nord, un rapport sur les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'Office parlementaire porte son attention 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, sur l'adéquation des moyens donnés à l'Autorité de sûreté nucléaire pour assurer ses missions et sur les grandes questions de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Les études de l'Office ont ainsi porté sur le fonctionnement du contrôle de la sûreté nucléaire, sur des dossiers techniques comme la gestion des déchets radioactifs et la durée de vie des réacteurs nucléaires ou bien encore sur des dossiers sociopolitiques comme les conditions de diffusion et de perception de l'information sur le nucléaire.

Les rapports de l'Office sont réalisés en amont du vote d'une loi pour préparer la décision législative ou bien en aval pour le suivi de l'application d'un texte particulier.

L'année 2006 aura vu, dans le domaine nucléaire, une utilisation législative particulièrement complète des travaux de l'Office.

Le premier rapport de l'Office sur les déchets radioactifs, préparé par M. Christian Bataille et adopté en décembre 1990, avait largement inspiré la loi du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs.

Le rapport de M. Christian Bataille et de M. Claude Birraux intitulé « *Pour s'inscrire dans la durée : une loi en 2006 sur la gestion durable des déchets radioactifs* », adopté par l'Office parlementaire le 15 mars 2005, a, lui aussi, largement inspiré la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

Le projet de loi déposé le 22 mars 2006 par le gouvernement sur la gestion des matières et déchets radioactifs a en effet repris la majorité des recommandations de l'Office émises un an plus tôt.

La discussion de ce projet de loi, où les membres de l'Office ont joué, dans chaque assemblée, un rôle important, a permis d'élargir le consensus entre le gouvernement et le Parlement, sur des points clés. Parmi ces points clés, on peut citer la nécessité de conduire en parallèle et sur un pied d'égalité les trois axes de recherche (séparation-transmutation, stockage géologique, entreposage de longue

durée), la réversibilité du stockage géologique, l'intervention du Parlement pour la construction d'un centre de stockage géologique, le financement de la recherche et des réalisations industrielles, ainsi que le développement économique des zones concernées par la gestion des matières et des déchets radioactifs.

M. Claude Birraux, premier vice-président de l'Office, a, en effet, été, au nom de la commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire, le rapporteur du projet de loi à l'Assemblée nationale. À son initiative, 75 amendements de la commission ont, en avril 2006, été adoptés en première lecture à l'Assemblée nationale. M. Henri Revol a assumé la charge de rapporteur du même texte au Sénat, au nom de la commission des affaires économiques, faisant adopter 34 amendements complémentaires fin mai 2006. Grâce à la communauté de vue entre les deux assemblées, forgée au sein de l'Office parlementaire, le texte adopté au Sénat en première lecture, a ensuite été adopté conforme, et donc définitivement, à l'Assemblée nationale le 15 juin 2006.

Les membres de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques ont également joué un rôle important dans l'élaboration de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, sur la base des onze rapports publiés dans ce domaine et des travaux conduits au premier semestre 1998 pour le gouvernement par M. Jean-Yves Le Déaut, député de Meurthe-et-Moselle, alors président de l'Office, en tant que parlementaire en mission.

Au Sénat, qui a examiné le projet de loi correspondant en première lecture début mars 2006, les rapporteurs, MM. Henri Revol et Bruno Sido également membre de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, ont été à l'origine de quatre-vingt-huit amendements au texte initial. Lors de la première lecture à l'Assemblée nationale, fin mars 2006, MM. Bataille, Birraux, Dionis du Séjour, Gatignol, Le Déaut, en particulier, ont pris une place importante dans la discussion, plusieurs de leurs amendements ayant été adoptés. Le Sénat a ensuite adopté conforme le texte voté par l'Assemblée nationale, ce qui a permis l'adoption définitive du projet de loi le 1er juin 2006.

L'année 2006 s'est donc caractérisée par une participation active des membres de l'Office parlementaire à la transcription législative de leurs recommandations, elles-mêmes issues d'un travail de plusieurs années d'études et de consultations.

Ayant ainsi rempli sa mission, l'Office parlementaire s'est vu confier, par la loi, des responsabilités accrues pour les années à venir, en particulier pour le suivi de la mise en œuvre des deux lois de 2006 sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs et sur la transparence et la sécurité nucléaires.

2 | 2

Le gouvernement

Le gouvernement, dirigé par le Premier ministre, exerce le pouvoir réglementaire. Le gouvernement est donc en charge d'édicter la réglementation technique générale relative à la sûreté nucléaire et la radioprotection. La loi du 13 juin 2006 le charge également de prendre les décisions majeures relatives aux installations nucléaires de base. Il peut s'appuyer pour ce faire sur des proposition ou des avis de l'ASN. Il dispose également d'instances consultatives comme la Commission consultative des installation nucléaires de base, le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire et le Haut Conseil pour la santé publique.

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 chargés de la radioprotection

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire, tels que prévus dans la loi TSN du 13 juin 2006, sont le ministre de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, ainsi que la ministre de l'Écologie et du Développement durable. Ils définissent la réglementation générale, le cas échéant sur proposition de l'ASN, applicable aux activités nucléaires. Ils prennent les décisions individuelles majeures, en nombre limité, concernant :
- la conception, la construction, l'exploitation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des installations nucléaires de base ;
- l'arrêt définitif, l'entretien et la surveillance des installations de stockage de déchets radioactifs ;
- la construction et l'utilisation des équipements sous pression spécialement conçus pour ces installations.

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

Par ailleurs, le ministre chargé de la santé est chargé de la radioprotection. Il arrête la réglementation générale, le cas échéant sur proposition de l'ASN, concernant la radioprotection. La réglementation de la radioprotection des travailleurs relève du ministre chargé du travail (ministre de l'Emploi, de la Cohésion sociale, et du Logement).

Enfin, les ministres chargés de la sûreté nucléaire et celui chargé de la radioprotection homologuent conjointement le règlement intérieur de l'ASN. Chacun dans son domaine, ils homologuent par ailleurs les décisions réglementaires à caractère technique de l'ASN.

2 | 2 | 2

La mission sûreté nucléaire et de la radioprotection

Pour assister les ministres chargés de la sûreté nucléaire et chargé de la radioprotection, une mission placée sous leur autorité conjointe doit être créée au sein de la direction de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle de la direction générale des entreprises du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. Cette mission sera notamment chargée du suivi des procédures d'ouverture d'enquête publique, de l'homologation des décisions à caractère technique de l'ASN et de la prise d'arrêtés précisant la réglementation générale prise par décret.

2 | 2 | 3

Les préfets

Les préfets sont les garants de l'ordre public dans le département dont ils ont la responsabilité. Ils ont en particulier un rôle majeur en cas de crise. En effet, ils sont responsables des mesures de prévention à l'égard des populations. Les mesures leur sont proposées par l'ASN. Par ailleurs, pour les procédures exposées au chapitre 3, le préfet, après avoir recueilli l'avis de ses services et celui d'un ou plusieurs commissaires enquêteurs, à la suite d'une enquête publique, transmet également son avis à l'autorité en charge de l'instruction de la demande d'autorisation. Il saisit le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques qui donne son avis sur les prélèvements d'eau et les rejet des installations nucléaires de base et sur l'adjonction d'équipements redevables d'une autorisation selon la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les délégués territoriaux de l'ASN, qui sont également directeurs régionaux de l'industrie, de la recherche et de l'environnement sous l'autorité des préfets de région, ne dépendent pas de ces derniers pour la sûreté nucléaire et la radioprotection.

2 | 2 | 4

Les instances consultatives

a) La Commission interministérielle des installations nucléaires de base (CIINB)

La Commission interministérielle des installations nucléaires de base (CIINB), créée par le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié relatif aux installations nucléaires, est obligatoirement consultée par les ministres chargés de la sûreté nucléaire sur les demandes d'autorisation de création, de modification ou de mise à l'arrêt définitif des INB, et sur les prescriptions particulières applicables à chacune de ces installations. Elle est également appelée à donner son avis sur l'élaboration et l'application de la réglementation générale relative aux INB. Une section permanente, constituée en son sein, est compétente de plein droit pour émettre, au nom de la commission, les avis prévus à l'article 3 bis du décret n° 63-1228 précité ainsi que les avis sur les demandes d'autorisation nécessaires en application de l'article 6 du même décret, en cas de changement d'exploitant, de modifications de nature à entraîner l'inobservation des prescriptions imposées ou de modification du périmètre.

Sa composition a été renouvelée par arrêté du premier ministre le 6 septembre 2006. M. Yves Galmot a notamment été remplacé dans les fonctions de président de la commission par Mme Marie-Eve Aubin, présidente de la section des travaux publics au Conseil d'État.

En 2006, la Commission, qui doit réglementairement se réunir au moins une fois par an, a tenu, sous la présidence de Mme Marie-Eve Aubin, deux séances au cours desquelles ont été examinés six projets de textes.

Réunions de la CIINB en 2006

17 novembre	• Projet de décret autorisant la Société d'Enrichissement du Tricastin (SET) à créer une installation nucléaire de base dénommée Georges Besse II sur le site du Tricastin. *Séance de la section permanente :* • Projet de décret modifiant le décret du 8 septembre 1977 modifié autorisant la création par la Société Eurodif-Production d'une usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse sur le site du Tricastin. • Projet de décret modifiant le décret du 21 mai 1990 modifié et autorisant la compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) à porter à 195t d'uranium et de plutonium la capacité annuelle de production de l'installation nucléaire de base, dénommée Mélox, implantée sur la commune de Chusclan.
8 décembre	• Projet de décret autorisant Électricité de France à créer une installation nucléaire de base sur le site de Flamanville. • Projet de décret autorisant Électricité de France à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet de l'installation nucléaire de base n° 163 dénommée centrale nucléaire des Ardennes située sur la commune de Chooz (département des Ardennes). *Séance de la section permanente :* • Projet de décret autorisant la société CIS bio international à exploiter, sur la commune de Saclay (département de l'Essonne), l'installation nucléaire de base n° 29, dénommée UPRA, précédemment exploitée par le Commissariat à l'énergie atomique.

Son secrétariat est assuré par l'ASN.

La loi TSN refondant le régime des installations nucléaires de base, un décret d'application doit préciser les évolutions de la CIINB.

b) Le Haut Conseil de la santé publique

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF), instance consultative à caractère scientifique et technique, placée auprès du ministre chargé de la santé, doit être remplacé, au premier trimestre 2007, par 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. Le président de l'ASN sera représenté au sein du collège d'experts (10 personnes qualifiées et les membres de droit dont le président de l'ASN fera partie) qui préside cette nouvelle assemblée, constituée de quatre commissions spécialisées :
- la commission spécialisée « sécurité sanitaire » (30 personnes qualifiées) ;
- la commission spécialisée « maladies chroniques et incapacités » (20 personnes qualifiées) ;
- la commission spécialisée « prévention et déterminants de la santé » (30 personnes qualifiées) ;
- la commission spécialisée « évaluation, stratégie et prospective » (15 personnes qualifiées) ;

L'ASN pourra, chaque fois que cela est nécessaire, participer aux travaux des sections de la commission spécialisée « sécurité sanitaire » et, plus particulièrement, de la section des risques liés à l'environnement et de la section des risques liés au système de soins, aux produits de santé et aux pratiques visant à agir sur la santé des individus. Le cas échéant, certains avis et recommandations établis par les nouveaux groupes permanents d'experts en radioprotection (paragraphe 2|3|4 de ce chapitre) pourront être présentés devant le HCSP.

c) Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

La loi TSN du 13 juin 2006 a institué un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, 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 Haut Comité 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.

Le Haut Comité peut être saisi par les ministres chargés de la sûreté nucléaire, par les présidents des commissions compétentes de l'Assemblée nationale et du Sénat, par le président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, par les présidents des commissions locales d'information ou par les exploitants d'installations nucléaires de base sur toute question relative à l'information concernant la sécurité nucléaire et son contrôle.

Le Haut Comité est composé de trente-quatre membres nommés pour six ans par décret, dont :
- deux députés désignés par l'Assemblée nationale et deux sénateurs désignés par le Sénat ;
- des représentants des commissions locales d'information ;
- des représentants d'associations de protection de l'environnement et d'associations agréées d'usagers du système de santé ;
- des représentants des personnes responsables d'activités nucléaires ;
- des représentants d'organisations syndicales de salariés représentatives ;
- des 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'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, une par l'Académie des sciences et une par l'Académie des sciences morales et politiques ;
- un représentant de l'Autorité de sûreté nucléaire, un représentant des ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, un représentant du ministre chargé du travail, un représentant du ministre chargé de la sécurité civile et un représentant de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

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 Haut Comité doit être mis en place dans les premiers mois de l'année 2007. Il remplacera alors le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) qui avait été institué en 1973 avec des missions voisines. Les activités du CSSIN en 2006 sont décrites au chapitre 6.

Autres acteurs

Haute Autorité de santé (HAS)
www.has.fr

Institut de veille sanitaire (InVS)
www.invs.sante.fr

Agence française de sécurité sanitaire et d'accréditation des produits de santé (AFSSAPS)
www.afssaps.sante.fr

Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA)
www.afssa.fr

Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et des conditions de travail (AFSSET)
www.afsset.fr

2 | 3

L'ASN

La loi TSN crée une autorité administrative indépendante, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. L'ASN prépare des projets de textes réglementaires pour le compte du gouvernement et précise la réglementation par des décisions techniques. Elle délivre certaines autorisations individuelles et en propose d'autres au gouvernement. Les inspecteurs de la sûreté nucléaire et ceux de la radioprotection, placés au sein de l'ASN, assurent une surveillance et un contrôle des activités nucléaires. Enfin, l'ASN contribue à l'information des citoyens. L'ASN s'appuie, sur le plan technique, sur l'expertise que lui fournissent l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et des groupes permanents d'experts.

De manière plus détaillée :

1. 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 pour celles d'entre elles qui sont relatives à la sûreté nucléaire ou des ministres chargés de la radioprotection pour celles d'entre elles qui sont relatives à la radioprotection. Les arrêtés d'homologation et les décisions homologuées sont publiés au Journal officiel.

2. L'ASN instruit les demandes d'autorisation de création ou de démantèlement des INB 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 leur démantèlement.
Certaines de ces décisions de l'ASN sont soumises à homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.
L'ASN délivre également les autorisations prévues par le code de la santé publique pour le nucléaire de proximité.

3. 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 installations nucléaires de base, la construction et l'utilisation des équipements sous pression spécialement conçus pour ces installations, les transports de substances radioactives ainsi que les activités mentionnées à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique 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 équipements sous pression. Elle délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection ;

4. L'ASN participe à l'information du public dans les domaines de sa compétence.

5. L'ASN est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique résultant d'événements de nature à porter atteinte à la santé des personnes et à l'environnement par exposition aux rayonnements ionisants et survenant en France ou susceptibles d'affecter le territoire français. Elle apporte son concours technique aux autorités compétentes pour l'élaboration, au sein des plans d'organisation des secours, des dispositions prenant en compte les 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 aux autorités compétentes 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 l'état de sûreté de l'installation à l'origine de la situation d'urgence, lorsque celle-ci est soumise à son contrôle, et des éventuels rejets dans l'environnement et de leurs risques pour la santé des personnes et pour l'environnement.

6. 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 « enquête et accidents » pour les accidents de transport.

2 | 3 | 1

Organisation

L'ASN est dirigée par un collège de cinq commissaires. Elle est constituée de services centraux, de délégués territoriaux et de divisions territoriales, placés sous l'"autorité du directeur général, assisté de trois adjoints et d'un conseiller.

a) Le collège de l'ASN

Composition

L'ASN est dirigée par un collège composé de cinq commissaires nommés par décret en raison de leur compétence dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Trois des commissaires, dont le président, sont désignés par le Président de la République. Les deux autres commissaires sont désignés respectivement par le président de l'Assemblée nationale et par le président du Sénat.

Les commissaires de l'ASN exercent leurs fonctions à plein temps.

Impartialité et réserve

Dès leur nomination, les commissaires établissent une déclaration mentionnant les intérêts qu'ils détiennent ou ont détenus au cours des cinq années précédentes dans les domaines relevant de la compétence de l'autorité. Cette déclaration, déposée au siège de l'ASN et tenue à la disposition des commissaires, est mise à jour à l'initiative du commissaire intéressé dès qu'une modification

intervient. Aucun membre ne peut détenir, au cours de son mandat, d'intérêt de nature à affecter son indépendance ou son impartialité.

Pendant la durée de leurs fonctions, les commissaires ne prennent, à titre personnel, aucune position publique sur des sujets relevant de la compétence de l'autorité. Pendant la durée de leurs fonctions et après la fin de leur mandat, ils sont tenus au secret professionnel pour les faits, actes et renseignements dont ils ont pu avoir connaissance en raison de leurs fonctions, notamment les délibérations et les votes de l'autorité.

Inamovibilité et procédure d'empêchement

Le mandat des membres 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.

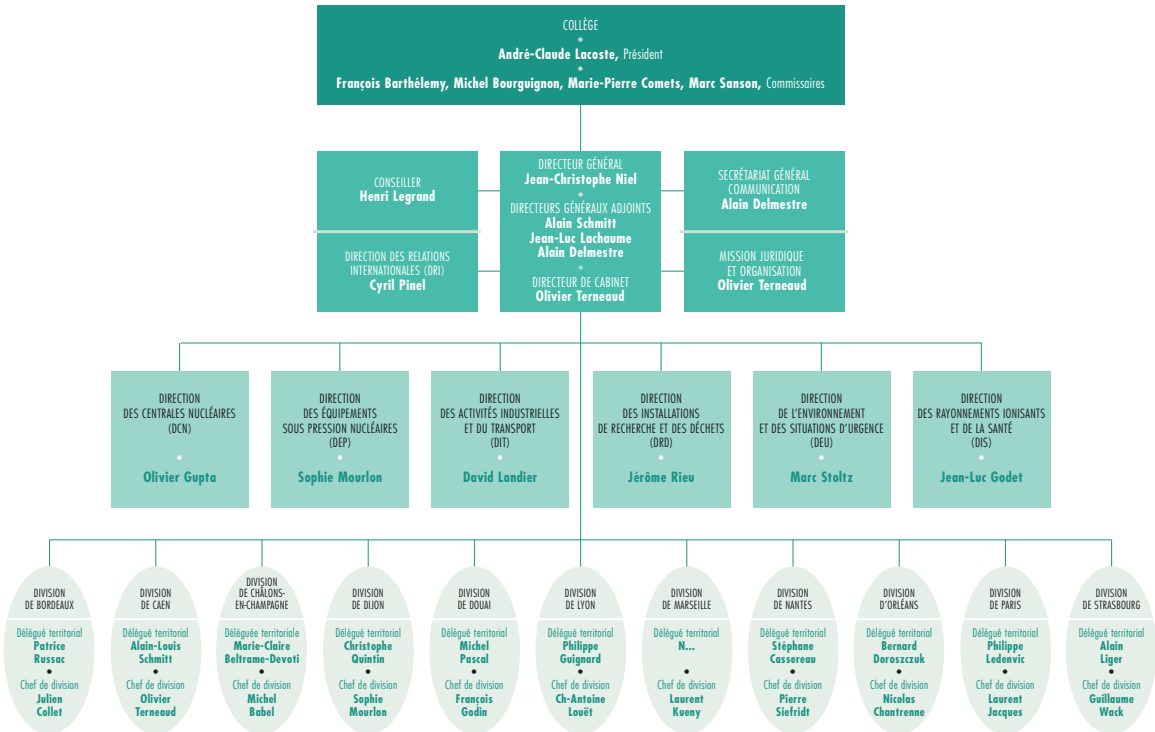
Règlement intérieur et délégations

L'ASN établit son règlement intérieur qui fixe les règles relatives à son organisation et à son fonctionnement. Le règlement intérieur prévoit les conditions dans lesquelles le collège des commissaires peut donner délégation de pouvoirs à son président ou, en son absence, à un autre commissaire, ainsi que celles dans lesquelles le président peut déléguer sa signature à des agents des services de l'ASN. Certaines décisions ne peuvent être ni déléguées, ni subdéléguées.

Le collège de l'ASN ne peut valablement délibérer que si au moins trois commissaires sont présents. Il délibère à la majorité des membres présents. En cas de partage égal des voix, celle du président est prépondérante.

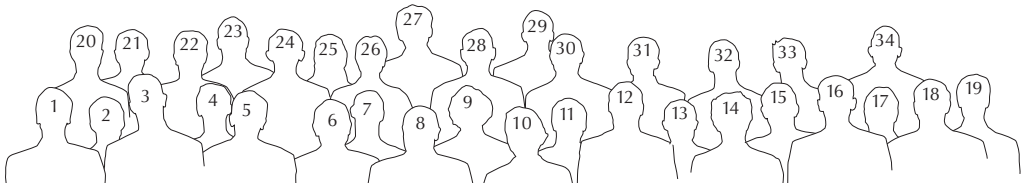
Le règlement intérieur de l'ASN est disponible sur son site Internet, www.asn.fr.

Organigramme de l'Autorité de sûreté nucléaire au 15 janvier 2007





Comité de direction de l'Autorité de sûreté nucléaire



1. Jean-Luc Lachaume (Directeur général adjoint)
2. Laurent Jacques (Division de Paris)
3. Jean-Christophe Niel (Directeur général)
4. Laurent Kueny (Division de Marseille)
5. François Barthélemy (Commissaire)
6. Michel Bourguignon (Commissaire)
7. Marc Stoltz (DEU)
8. André-Claude Lacoste (Président)
9. Nicolas Chantrenne (Division d'Orléans)
10. Marie-Pierre Comets (Commissaire)
11. Christophe Quintin (Délégué Dijon)
12. Marc Sanson (Commissaire)
13. Julien Collet (Division de Bordeaux)
14. Alain Delmestre (Directeur général adjoint)
15. François Godin (Division de Douai)
16. Alain Schmitt (Directeur général adjoint)
17. Jean-Luc Godet (DIS)
18. Pierre Siefridt (Division de Nantes)
19. Charles-Antoine Louët (Division de Lyon)
20. Philippe Guignard (Délégué Lyon)
21. Henri Legrand (Conseiller)
22. Philippe Ledenvic (Délégué Paris)
23. Cyril Pinel (DRI)
24. Stéphane Cassereau (Délégué Nantes)
25. Sophie Mourlon (DEP / Division de Dijon)
26. Marie-Claire Beltrame-Devoti (Délégué Châlons-en-Champagne)
27. Bernard Doroszczuk (Délégué Orléans)
28. Alain-Louis Schmitt (Délégué Caen)
29. Olivier Terneaud (Directeur de cabinet)
30. Michel Babel (Délégué Châlons-en-Champagne)
31. Guillaume Wack (Division de Strasbourg)
32. Jérôme Rieu (DRD)
33. David Landier (DIT)
34. Olivier Gupta (DCN)

b) Les services centraux de l'ASN

Les services centraux de l'ASN sont composés d'un secrétariat général chargé par ailleurs de la communication, d'un cabinet chargé des affaires juridiques et organisationnelles et de directions. Les sept directions sont organisées selon une répartition thématique :

- deux directions fonctionnelles : la direction des relations internationales (DRI), et la direction de l'environnement et des situations d'urgence (DEU) ;

- cinq directions opérationnelles : la direction des centrales nucléaires (DCN), la direction des activités industrielles et des transports (DCN), la direction des installations de recherche, du démantèlement et des déchets (DRD), la direction des équipements sous pression nucléaires (DEP), et la direction des rayonnements ionisants et santé (DIS).

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 l'action des divisions de l'ASN.

c) Les délégués territoriaux et les divisions de l'ASN

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux, désignés par le président de l'ASN. Une délégation de signature du président aux délégués leur confère l'autorité sur les décisions du niveau local.

Les divisions effectuent l'essentiel du contrôle direct des INB, des transports de matières radioactives et des activités du nucléaire de proximité par :

- des inspections et des contrôles de terrain pour ce qui concerne la sûreté nucléaire, la radioprotection, la protection de l'environnement autour des installations nucléaires, les équipements sous pression et le code du travail pour les centrales nucléaires ;
- l'examen des incidents et accidents qui surviennent dans leur région ;
- le contrôle des arrêts de tranche des centrales nucléaires de leur région.

Les divisions instruisent la plupart des demandes d'autorisations déposées auprès de l'ASN par les responsables d'activités nucléaires implantées dans leur territoire (exploitants d'INB, utilisateurs industriels de rayonnements ionisants, chercheurs, médecins, etc.) :

- création, exploitation, modification - majeure ou mineure - ou mise à l'arrêt des INB ;
- autorisations des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants.

Certaines décisions majeures sont instruites par les services centraux de l'ASN avec l'appui des divisions.

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. Dans le cadre de la préparation de

La division de Paris intervient également en Martinique, en Guadeloupe, en Guyane, à La Réunion 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 seules INB.



Carte de France des divisions

ces situations, elles participent à l'élaboration des plans d'urgence établis par les préfets et aux exercices périodiques de crise.

Enfin, les délégués territoriaux sont les représentants en région du président de l'ASN. Ils contribuent, avec l'appui des divisions, à la mission d'information du public de l'ASN. Ils participent par ailleurs aux réunions des commissions locales d'information. Ils entretiennent également des relations régulières avec les médias locaux, les élus, les associations de protection de l'environnement, les exploitants.

2 | 3 | 2

Fonctionnement de l'ASN

a) Ressources humaines

Effectifs

L'effectif global de l'ASN s'élève au 31 décembre 2006 à 412 personnes.

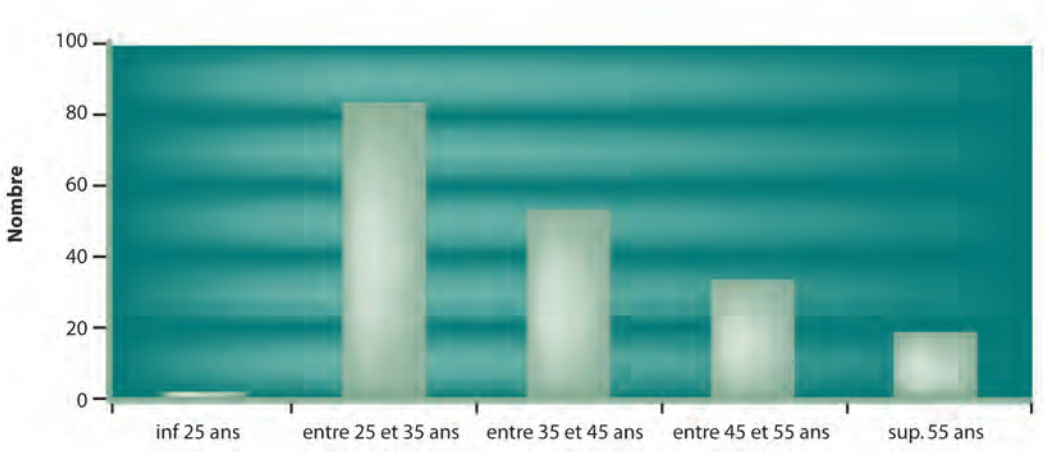
Le 13 novembre 2006 a eu lieu la première réunion du collège de l'ASN. À cette date, comme prévu par les articles 63 et 64 de la loi TSN, l'ASN a été légalement créée et l'ensemble des personnels de la direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et des divisions de la sûreté nucléaire et de la radioprotection des DRIRE a été affecté à la nouvelle ASN.

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

Au 31 décembre 2006

Services centraux	Divisions territoriales	TOTAL
199	213	412

Au 31 décembre 2006, l'âge moyen des agents de l'ASN est de 40 ans et 3 mois. 64 % (264) de ces agents ont moins de 45 ans. Cette pyramide des âges équilibrée permet à l'ASN d'assurer un contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dynamique qui évite les pièges de l'habitude et de la routine, tout en favorisant le compagnonnage des plus jeunes et la transmission des savoirs.



Pyramide des âges des inspecteurs

b) 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.

Le budget de l'ASN est regroupé au sein de l'action n°3 « Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection » du programme n°127 « Contrôle et prévention des risques technologiques et développement industriel » de la mission « Développement et régulation économiques ».

Le budget de l'ASN s'élève en 2007 à 37,3 millions d'euros dont 32,4 millions de dépenses de personnel. L'ASN bénéficie également des prestations de service de la part du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (MINEFI), ainsi que du réseau des DRIRE dans le cadre de conventions spécifiques. Les divisions territoriales de l'ASN sont hébergées au sein des DRIRE. Pour 2007, le budget en coût complet de l'ASN est de l'ordre de 54 millions euros.

Par ailleurs, comme le prévoit la loi TSN, l'ASN s'appuie sur l'IRSN, qui lui apporte une expertise technique, étayée le cas échéant par des recherches. Dans son article 16, la loi dispose que l'ASN est consultée par le gouvernement sur la part correspondante de la subvention de l'État à l'IRSN. Cette part de la subvention de l'IRSN, dont le montant s'élève à 71 millions d'euros en 2007, est inscrite dans le programme 189 « Recherche dans le domaine des risques et des pollutions » de la mission « Recherche et enseignement supérieur ». 6 millions d'euros de crédits sont destinés à financer des recherches bénéficiant à l'ASN et 65 millions d'euros d'expertises sont inscrits dans la sous-action « Appui technique à l'ASN ».

Taxe sur les installations nucléaires de base

L'article 16 de la loi TSN dispose aussi que le président de l'ASN est chargé de l'ordonnancement et de la liquidation, pour le compte de l'État, 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 de cette taxe pour 2006 s'élève à 358,7 millions d'euros. Il est versé au budget général de l'État.

Afin de favoriser le démantèlement rapide des installations nucléaires, l'article 77 de la loi de finances rectificative pour 2005 a institué un taux réduit de 50 % sur cette taxe pour les installations mises à l'arrêt définitif et en démantèlement. La taxe cesse d'être due lorsqu'est prononcé le déclassement de l'installation.

Le produit de la taxe représentait 213 millions d'euros en 2003, 346 millions d'euros en 2004, 347 millions d'euros en 2005. La répartition des contributions est indiquée dans le tableau ci-après :

EXPLOITANT	TAXE INB pour 2006 en milliers d'euros
EDF	320 748
AREVA	18 862
CEA	8 082
ANDRA	6 498
AUTRES	4 490
TOTAL	**358 680**

Taxes additionnelles sur les déchets radioactifs

Par ailleurs, la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs 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, d'une part et au financement des activités de recherche sur le stockage souterrain et l'entreposage réalisées par l'ANDRA, d'autre part.

Pour 2007, le produit prévisionnel de ces nouvelles taxes représente 150 millions d'euros.

c) Gestion des compétences

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

La gestion de la compétence des agents de l'ASN est fondée notamment sur un cursus formalisé de formations techniques. Ce cursus est pris, pour chaque agent, en application d'un référentiel de formation détaillé et régulièrement mis à jour. Par exemple, un inspecteur doit suivre une série de formation prédéfinie avant d'être habilité à mener des inspections. Il s'agit de formations techniques mais également juridiques et en communication. En 2006, 3861 jours de formation technique ont été dispensés aux agents de l'ASN au cours de 68 stages différents. Le coût financier des stages, assurés par des organismes autres que l'ASN, s'est élevé à 523 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 aux différents services de l'ASN et procède aux auditions d'inspecteurs dans le cadre d'un processus de confirmation.

Présidée par M. Yves Lecointe, la commission d'habilitation est composée pour moitié d'inspecteurs confirmés appartenant à l'ASN et, pour moitié, de personnes compétentes en matière de contrôle, d'expertise et d'enseignement en sûreté nucléaire et de contrôle des installations classées. Sa compétence va être étendue à la radioprotection.

La commission d'habilitation s'est réunie 3 fois en 2006 et a proposé la confirmation de 10 inspecteurs des INB.

Au 31 décembre 2006, 37 inspecteurs de la sûreté nucléaire de l'ASN sont des inspecteurs confirmés, soit environ 25 % des inspecteurs de la sûreté nucléaire. L'année 2006 a également permis la nomination de 62 inspecteurs de la radioprotection.

d) Communication interne et système d'information

L'Intranet de l'ASN, *Oasis*, est le vecteur prioritaire d'information interne de l'ASN avec tous les documents et informations nécessaires à la vie quotidienne des agents, les actualités et la revue de presse quotidienne. Par ailleurs, les actions engagées depuis plusieurs années en matière de communication interne se sont poursuivies en 2006 :

- présentation de chaque dossier de la revue *Contrôle* aux agents des directions de l'ASN et échange avec le comité exécutif, préalablement aux présentations de la revue aux médias ;
- organisation de sessions d'accueil des nouveaux arrivants à l'ASN en janvier, mai et octobre ;
- visites régulières du comité de direction dans chacune des entités qui composent l'ASN (secrétariat général, directions, divisions).

Oasis est également l'interface du système d'information de l'ASN : une dizaine d'applications métiers, accessibles à l'ensemble des agents de l'ASN, organisent, harmonisent et capitalisent l'information relative aux principaux processus de l'ASN.

e) Système de management de 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 de la qualité inspiré des standards internationaux de l'ISO et de l'AIEA et fondé sur :

- des plans d'actions fixant les objectifs de l'ASN et ses priorités annuelles, ajustés au cours de l'année par les échanges entre entités (discussions, réunions périodiques, notes internes, etc.) ;

- des notes d'organisation et des procédures, progressivement structurées et regroupées pour former un manuel d'organisation, qui définissent les règles internes à l'ASN pour le bon exercice de chacune de ses missions ;

- des audits internes, des inspections du Conseil général des mines et des indicateurs de contexte, d'activité et de performance, qui permettent de surveiller et d'améliorer la qualité et l'efficacité de l'action de l'ASN ;

- l'écoute des attentes des parties prenantes (public, élus, associations, média, syndicats, industriels) dans le cadre des procédures réglementaires (enquête publique) ou dans des cadres moins formels (étude qualitative de l'opinion, auditions, consultations internes, etc.).

2 | 3 | 3

Les appuis techniques de l'ASN

L'ASN s'appuie sur l'expertise d'appuis techniques pour préparer ses décisions. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN, www.irsn.fr) est le principal d'entre eux. Par ailleurs, l'ASN poursuit, depuis plusieurs années, un effort de diversification de ses prestataires, aux plans national et international.

a) L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

L'IRSN, créé par la loi n° 2001-398 créant une Agence française de sécurité sanitaire environnementale du 9 mai 2001 et le décret n° 2002-254 relatif à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire du 22 février 2002, a été institué comme établissement public autonome, 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 auprès des ministres respectivement chargés de l'environnement, de la santé, de la recherche, de l'industrie et de la défense.

L'Institut conduit et met en œuvre des programmes de recherche afin d'asseoir la capacité nationale d'expertise publique sur les connaissances scientifiques les plus avancées dans ces domaines à l'échelle internationale et de contribuer au développement des connaissances scientifiques sur les risques nucléaires et radiologiques. 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 (installations nucléaires de base secrètes, systèmes d'armes et navires à propulsion nucléaire). Selon son décret constitutif, il assure enfin certaines missions de service public au-delà du domaine de la recherche, notamment en matière de surveillance de l'environnement et

des personnes exposées aux rayonnements ionisants. Ces missions comportent en particulier la formation en radioprotection, la gestion de bases de données nationales (comptabilité nationale des matières nucléaires, fichier national des sources radioactives, fichier SISERI relatif à l'exposition des travailleurs 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 consolidée dans l'action n°3 « Évaluation et prévention des risques nucléaires » du programme n°189 « Recherche dans le domaine des risques et des pollutions » de la mission interministérielle « Recherche et enseignement supérieur ». Il s'y ajoute un prélèvement de 10 millions d'eurossur le produit de la taxe INB

La subvention d'État pour l'IRSN en 2007 s'élève à 247 millions d'euros. La part de ce budget correspondant à des actions réalisées pour l'ASN s'élève à 71 millions d'euros. Selon l'article 16 de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire, l'ASN est consultée par le gouvernement sur la part de la subvention de l'État à l'IRSN correspondant à la mission d'appui technique de l'institut à l'ASN.

En application de la convention cadre signée en 2004 qui définit les modalités du dialogue entre l'IRSN et l'ASN ainsi que les principes gouvernant l'appui technique fourni par l'Institut à l'ASN, un protocole annuel recensant les actions à réaliser par l'IRSN pour le compte de l'ASN a été signé en 2006.

b) Les autres appuis techniques de l'ASN

En 2006, l'ASN a passé trois conventions pour des expertises externes: l'une avec l'APAVE sur le maintien des compétences dans le cadre du vieillissement des installations, les deux autres avec des experts anglais et belges sur l'entreposage des déchets MOX sur MELOX, à titre de contre expertise de l'IRSN.

Pour diversifier ses expertises ainsi que pour bénéficier d'autres compétences spécifiques, l'ASN dispose également de crédits propres, soit 888 000 euros en 2007. Compte tenu des récents incidents et accidents constatés dans le domaine du nucléaire à usage industriel ou médical, l'ASN entend, notamment, développer en 2007 un programme d'études relatif aux facteurs humains et organisationnels.

2 | 3 | 4 Les groupes permanents d'experts

Pour préparer ses décisions, l'ASN s'appuie sur les avis et les recommandations des groupes permanents d'experts et de la Section permanente nucléaire de la Commission centrale des appareils à pression.

Quatre groupes permanents d'experts (GPE) formés d'experts et de représentants de l'administration ont été constitués auprès du directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection par décision ministérielle du 27 mars 1973 modifiée notamment par une décision du 1er décembre 1998. La création de l'ASN comme Autorité administrative indépendante a conduit à leur donner un nouveau fondement qui sera précisé par une décision pendant l'année 2007. Ils analysent les problèmes techniques que posent, en matière de sûreté, la création, la mise en service, le fonctionnement et l'arrêt des installations nucléaires et de leurs annexes et les transports de matières radioactives.

Les GPE sont consultés par le directeur général de l'ASN sur la sûreté et la radioprotection des installations et activités relevant de leur domaine de compétence. En particulier, ils examinent les rapports de sûreté – préliminaire, provisoire et définitif – de chacune des INB. Ils disposent de rapports présentant les résultats des analyses effectuées par l'IRSN et émettent un avis assorti de recommandations.

Chaque GPE peut faire appel à toute personne reconnue pour ses compétentes particulières. Il peut procéder à l'audition de représentants de l'exploitant. La participation d'experts étrangers permet de diversifier les modes d'approche des problèmes et de mieux bénéficier de l'expérience acquise au plan international.

Enfin, l'ASN étudie actuellement, en relation avec l'IRSN, les modalités par lesquelles elle pourrait diffuser de manière efficace les avis des groupes permanents d'expert.

a) Le GP réacteurs

En 2006, le GP réacteurs a tenu 14 réunions.

Présidé par M. Pierre Govaerts, le GP réacteurs est composé de représentants de l'administration, d'experts nommés sur proposition de l'IRSN, d'EDF et de Framatome, ainsi que d'experts choisis en raison de leur compétence.

Réunions du « GP réacteurs » en 2006

Thème	Date
EPR - Poursuite de l'examen de la sûreté du projet de réacteur EPR	26 janvier
Examen du projet de guide relatif aux calculs sismiques des ouvrages de génie civil (concerne toutes les INB)	2 février
Journée de sensibilisation au confinement des matières radioactives	8 février
Réunion préparatoire de la rencontre quadripartite (examen des résumés) et information relative à la révision des textes réglementaires	16 février
Réexamen de la sûreté du réacteur expérimental MASURCA (INB 39) et examen des orientations prises par l'exploitant pour les travaux de rénovation	9 mars
Examen de la gestion des compétences des personnels d'exploitation des réacteurs à eau sous pression	14 mars
Examen de la qualification des équipements aux conditions accidentelles	23 mars
Examen de la gestion du vieillissement des réacteurs à eau sous pression	11 mai
Réunion préparatoire de la rencontre quadripartite (examen des textes complets)	22 juin
EPR - Évaluation des conséquences radiologiques des accidents	29 juin
EPR - Examen du rapport préliminaire de sûreté	6 juillet
Examen du projet « ALCADE »	28 septembre
Réunion d'information relative à la R&D « accidents graves »	12 octobre
Réunion quadripartite à Washington	18 octobre

b) Le GP laboratoires et usines

En 2006, le GP laboratoires et usines a tenu 6 réunions.

Réunions du « GP laboratoires et usines » en 2006

Thème	Date
Examen du projet de guide relatif aux calculs sismiques des ouvrages de génie civil (concerne toutes les INB)	2 février
Journées de sensibilisation au confinement des matières radioactives	8 février
Augmentation de la capacité de production de l'usine MELOX	5 juillet
Visite de l'INB 63 (FBFC Romans) en prévision de la réunion du GPU du 29 novembre 2006	22 novembre
Romans-FBFC(INB 63) - Réexamen de sûreté de l'INB 63	29 novembre
Examen de la stratégie d'assainissement et de démantèlement des installations civiles du CEA	6 décembre

Présidé par M. Pierre Chevalier, le GP laboratoires et usines est composé de représentants de l'administration, d'experts nommés sur proposition de l'IRSN, d'EDF, du CEA, d'AREVA et de l'ANDRA, ainsi que d'experts choisis en raison de leur compétence.

c) Le GP déchets

En 2006, le GP déchets a tenu une réunion.

Réunion du « GP déchets » en 2006

Thème	Date
Examen de la révision du rapport de sûreté du Centre de stockage de l'Aube.	20 juin

Présidé par M. Pierre Bérest, le GP déchets est composé de représentants de l'Administration, d'experts nommés sur proposition de l'IRSN, du CEA et de l'ANDRA, d'experts représentants les producteurs de déchets radioactifs et d'experts nommés en raison de leur compétence dans les domaines nucléaire, géologique et minier.

d) Le GP transports

Le GP transports ne s'est pas réuni en 2006.

Présidé par M. Jacques Aguilar, le GP transports est composé de représentants de l'administration et du Comité français de certification des entreprises pour la formation et le suivi des personnels travaillant sous rayonnements ionisants, d'experts nommés sur proposition de l'IRSN, du CEA, d'EDF et d'AREVA, ainsi que d'experts choisis en raison de leur compétence.

e) La section permanente nucléaire de la CCAP

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'équipements sous pression et des organismes techniques et professionnels intéressés. Elle est présidée par M. Rémi Guillet.

Elle peut être saisie par le directeur de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle (DARQSI) et le directeur général de l'ASN de toute question touchant à l'application des lois et règlements concernant les équipements sous pression. Elle reçoit également communication des dossiers d'accident les concernant.

Pour suivre plus spécialement les équipements sous pression les plus importants des installations nucléaires, elle dispose d'une section permanente (Section permanente nucléaire, SPN) dont la mission consiste notamment à émettre des avis au sujet de l'application de la réglementation des équipements sous pression aux équipements sous pression principaux des installations nucléaires. Cette Section permanente nucléaire fonctionne comme un groupe permanent d'experts pour les questions relatives aux équipements sous pression nucléaires.

En 2006, elle a tenu deux réunions et a organisé une consultation épistolaire de ses membres.

En outre, la CCAP s'est réunie le 11 avril en formation plénière pour examiner un récapitulatif des travaux de ses deux sections permanentes sur l'année 2005 et des accidents survenus sur cette période et pour recevoir une information sur les principaux textes réglementaires adoptés depuis le 13 janvier 2005, date de sa précédente réunion plénière.

Réunions de la Section permanente nucléaire de la CCAP en 2006

Thèmes	Dates
Modification de l'arrêté du 26 février 1974 relative aux mesures de déformation pendant les épreuves hydrauliques. Choix de conception pour la cuve et le couvercle du projet de réacteur EPR.	5 janvier
Dérogation à l'article 19 de l'arrêté du 10 novembre 1999 relative à la qualification des méthodes d'essais non destructifs.	3 mars (consultation épistolaire)
Intervention d'extraction de tube et de pose de bouchon soudé dans le générateur de vapeur n°2 du réacteur de Cruas 4. Constitution de groupes de travail spécialisés pour examiner des projets de guide de l'ASN	26 septembre

f) Les GP radioprotection

La suppression du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, programmée pour le début de l'année 2007 et, par conséquent, la suppression de la section radioprotection et de la commission utilisation des sources de rayonnements ionisants qui y étaient rattachées, va conduire l'ASN à créer deux nouveaux groupes permanents d'experts centrés sur les questions de radioprotection. Ces nouveaux groupes permanents d'experts auront vocation à émettre des avis et des recommandations :
– sur l'état de la radioprotection dans les divers lieux où sont utilisées des sources de rayonnements ionisants, aussi bien dans les installations nucléaires de base et dans les installations nucléaires dites de proximité que dans les transports ;

- sur la protection des personnes aux rayonnements ionisants naturels ;
- sur la doctrine en situation d'urgence radiologique ;
- sur l'application du principe de justification pour les utilisations nouvelles de sources de rayonnements ionisants et, le cas échéant, pour les activités existantes lorsque le contexte technique le nécessite ;
- sur les nouveaux matériels émetteurs de rayonnements ionisants, avant leur mise sur le marché.

Les GP radioprotection pourront également être saisis des évolutions en cours en matière de réglementation, notamment lors de la préparation de nouvelles orientations aux niveaux international, communautaire et national ; plus généralement, ils pourront élaborer des recommandations sur les évolutions souhaitables de l'organisation et des règles qui encadrent la radioprotection en France.

Ils ont vocation à examiner l'ensemble des questions relatives à la radioprotection concernant la population, les travailleurs et les patients.

3 PERSPECTIVES

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 les questions d'opportunité quant à la création d'une installation nucléaire de base ;
- l'Autorité de sûreté nucléaire qui contribue à l'établissement de la réglementation technique et au contrôles des activités ;
- 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.

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire a modifié le statut de l'ASN. Ce changement est majeur car il modifie en profondeur le fondement de la légitimité de l'ASN et de ses relations avec les parties prenantes. Il ne constitue pourtant pas une rupture. Il intervient dans la continuité du travail initié depuis plusieurs années par l'ASN pour organiser un contrôle homogène et intégré des différents domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Le parc d'installations et d'activités contrôlé par l'ASN est, en effet, l'un des plus importants et des plus diversifiés pour une autorité de sûreté nucléaire. Il regroupe notamment un parc standardisé de réacteurs nucléaires qui participent à la production de la majorité de l'électricité consommée en France, l'ensemble des installations du cycle du combustible, des installations de recherche ou des usines quasi-uniques au monde et toutes les installations et activités utilisant les rayonnements ionisants dans le secteur médical, industriel ou de la recherche.

L'action de l'ASN s'inscrit dans une démarche de progrès continu. L'ASN est chargée d'enjeux majeurs pour les citoyens et l'environnement. Au niveau national, elle a la responsabilité de protéger et d'informer les citoyens. Au niveau international, elle doit agir comme l'une des principales autorités de sûreté au monde, en veillant à partager son travail avec ses pairs et à assurer la prise en compte des principes de sûreté nucléaire et de radioprotection dans le monde.

En 2007, l'ASN poursuivra l'amélioration permanente de son organisation et de son travail, dans le cadre de son nouveau statut et, notamment, sous l'impulsion des conclusions de la mission d'audit international IRRS et des directives de son nouveau plan stratégique. Cette amélioration se fera dans le souci de réaliser son ambition : assurer un contrôle du nucléaire performant, impartial, légitime et crédible, qui soit reconnu par les citoyens et constitue une référence internationale.

LA RÉGLEMENTATION

CHAPITRE 3

1 LA RÉGLEMENTATION DE LA RADIOPROTECTION

1 | 1 Les bases de la réglementation
1 | 1 | 1 Le référentiel international (CIPR, AIEA, Euratom)
1 | 1 | 2 Le code de la santé publique et le code du travail

1 | 2 La protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants provenant d'activités nucléaires
1 | 2 | 1 La protection générale des travailleurs
1 | 2 | 2 La protection générale de la population
1 | 2 | 3 Les procédures d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants
1 | 2 | 4 Les règles de gestion des sources radioactives
1 | 2 | 5 La protection des personnes en situation d'urgence radiologique
1 | 2 | 6 La protection de la population en situation d'exposition durable

1 | 3 La protection des personnes exposées à des fins médicales et médico-légales
1 | 3 | 1 La justification des actes
1 | 3 | 2 L'optimisation des expositions
1 | 3 | 3 Les applications médico-légales des rayonnements ionisants

1 | 4 La protection des personnes exposées aux rayonnements naturels « renforcés »
1 | 4 | 1 La protection des personnes exposées au radon
1 | 4 | 2 Les autres sources d'exposition aux rayonnements naturels « renforcés »

1 | 5 La qualité radiologique des eaux de consommation et des denrées alimentaires

2 LA RÉGLEMENTATION DES INB

2 | 1 Les autorisations
2 | 1 | 1 Le choix des sites
2 | 1 | 2 Les options de sûreté
2 | 1 | 3 Les autorisations de création
2 | 1 | 4 Les autorisations de mise en service
2 | 1 | 5 Les autorisations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement
2 | 1 | 6 Les prescriptions définies par l'ASN pour l'application des décrets d'autorisation

2 | 2 La réglementation technique générale
2 | 2 | 1 Les arrêtés ministériels et interministériels
2 | 2 | 2 Les textes produits par l'ASN
2 | 2 | 3 Les codes et normes professionnels élaborés par l'industrie nucléaire française

3 LA RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES

3 | 1 La réglementation internationale

3 | 2 La réglementation nationale

4 PERSPECTIVES

ANNEXE 1 – LES GRANDEURS ET UNITÉS UTILISÉES EN RADIOPROTECTION

ANNEXE 2 – LIMITES ET NIVEAUX D'EXPOSITION RÉGLEMENTAIRES

Les dispositions législatives applicables dans les domaines de la radioprotection se trouvent dans le chapitre III du titre III du livre III de la première partie du code de la santé publique, dont les dispositions sont essentiellement issues de l'ordonnance n° 2001-270 du 28 mars 2001 relative à la transposition des directives communautaires dans le domaine de la protection contre les rayonnements ionisants.

Cette réglementation découle de règles adoptées au niveau international, que ce soient des règlements ou des directives communautaires telles que la directive Euratom 96/29 du Conseil en date 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. Cette réglementation provient aussi de diverses normes, standards ou recommandations comme les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) ou les standards de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), en particulier les normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (Collection Sécurité n° 115).

Les dispositions législatives en matière de sûreté nucléaire résidaient dans la loi n° 61-842 du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs ainsi que le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires et le décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des INB. La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire qui crée l'ASN et introduit de nouvelles dispositions relatives à l'information, établit un nouveau régime d'autorisation pour les INB. Elle sera complétée par divers textes d'application.

Dans le prolongement de la loi du 30 décembre 1991, la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs a fixé trois axes de recherche : séparation/transmutation, stockage en couche géologique profonde et entreposage de longue durée.

Ce chapitre présente l'état de la réglementation dans les domaines de la radioprotection, de la sûreté nucléaire et des transports de matières radioactives.

1 LA RÉGLEMENTATION DE LA RADIOPROTECTION

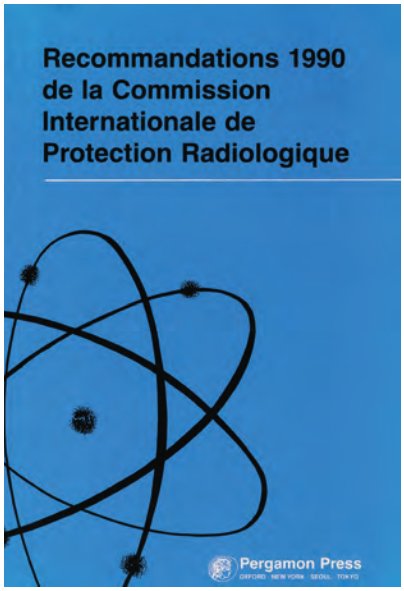
1 | 1 Les bases de la réglementation

1 | 1 | 1 Le référentiel international (CIPR, AIEA, Euratom)

Le cadre juridique propre à la radioprotection trouve sa source dans diverses normes, standards ou recommandations établies au niveau international par différents organismes. Peuvent être cités, en particulier :

- la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), organisation non gouvernementale composée d'experts de diverses disciplines provenant du monde entier, 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 se trouvent dans la Publication CIPR 60, parue en 1991. La CIPR a entamé un processus de révision de cette publication qui devrait se traduire, en 2007, par une nouvelle publication qui tiendra compte de l'évolution des connaissances et de l'expérience des professionnels ;

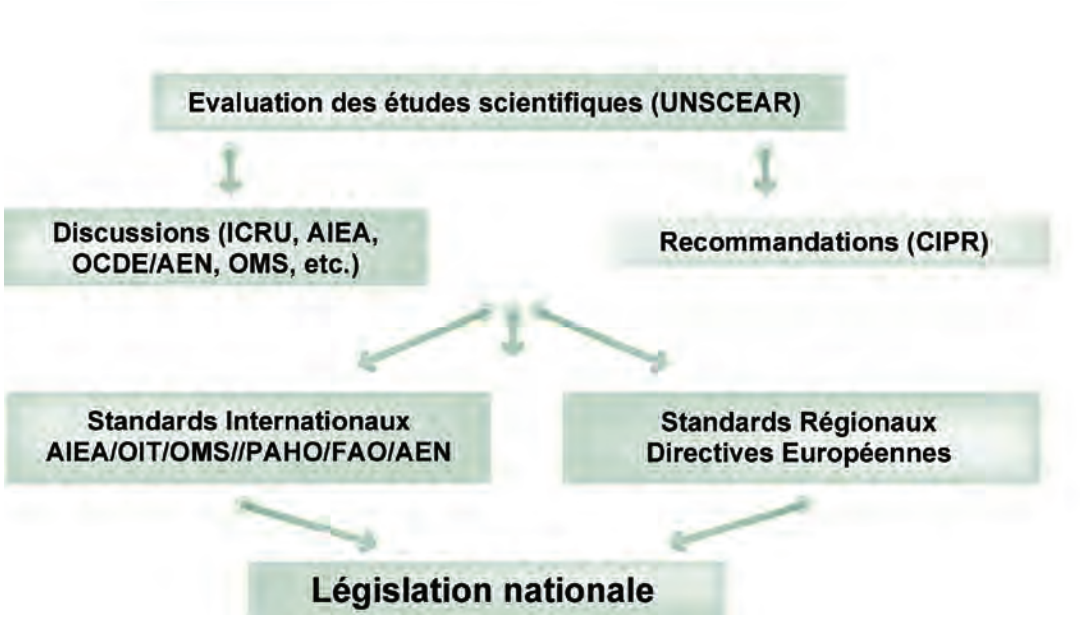
-l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) qui publie et révise régulièrement des standards, dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Les Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (Collection Sécurité n° 115), basées sur les recommandations de la CIPR, ont été publiées en 1996, en partenariat avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation internationale du travail (OIT), l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN), l'Organisation panaméricaine de la santé (PAHO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS). L'AIEA a également entamé un processus de révision des Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements, tandis qu'un nouveau standard sur les principes fondamentaux de sûreté a été publié fin 2006;



CIPR 60

-l'Organisation internationale de normalisation (ISO) qui publie des normes techniques internationales qui constituent un élément important du dispositif de radioprotection des individus, charnière entre les principes, les concepts et les unités, et le corpus réglementaire dont elles garantissent une application harmonisée.

Au niveau européen, c'est le Traité Euratom, et plus particulièrement les articles 30 à 33, qui précise comment les normes de protection contre les rayonnements sont établies, et définit les pouvoirs et obligations de la Commission européenne en ce qui concerne leurs modalités d'application. Les directives correspondantes s'imposent aux différents pays, telles que 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.



Élaboration de la doctrine en radioprotection

1 | 1 | 2

Le code de la santé publique et le code du travail

Depuis la publication des directives Euratom 96/29 du Conseil en date 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 et Euratom 97/43 du Conseil du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins médicales, une mise à jour complète des dispositions législatives et réglementaires concernant la radioprotection contenues dans le code de la santé publique et dans le code du travail a été entreprise.

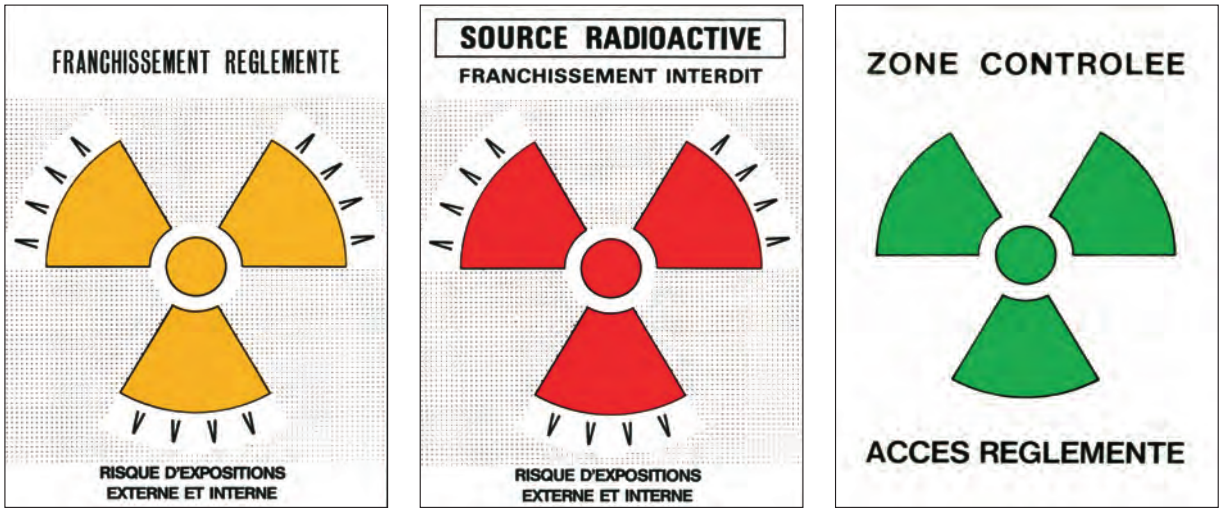
L'actualisation de la partie législative est achevée depuis la publication de l'ordonnance du 28 mars 2001 précitée et de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique, avec l'introduction des nouveaux articles concernant l'inspection de la radioprotection et une mise à jour pour tenir compte de la création de l'ASN (loi du 13 juin 2006).

L'actualisation de la partie réglementaire est en cours d'achèvement. Ont été publiés successivement :

- le décret n° 2001-1154 du 5 décembre 2001 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux ;
- le décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants ;
- le décret n° 2003-270 du 24 mars 2003 relatif à la protection des personnes exposées à des rayonnements ionisants à des fins médicales et médico-légales ;
- le décret n° 2003-295 du 31 mars 2003 relatif aux interventions en situation d'urgence radiologique et en cas d'exposition durable ;
- le décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants ;
- le décret du n° 2006-694 du 13 juin 2006 fixant les modalités de désignation, d'habilitation et de prestation de serment des inspecteurs de la radioprotection et modifiant le code de la santé publique.



Architecture législative et réglementaire de la radioprotection



Signalétique de délimitation des zones de travail sous rayonnements ionisants

Les décrets du 4 avril 2002, du 24 mars 2003, n° 2003-295 du 31 mars 2003 et n° 2006-294 du 13 juin 2006 précités sont codifiés dans le chapitre 3 « Rayonnements ionisants » du titre III du livre III de la nouvelle partie réglementaire du code de la santé publique (art. R.1333-1 à R.1333-92). Le décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 est codifié dans la section 8 « Prévention du risque d'exposition aux rayonnements ionisants » du chapitre Ier du titre III du livre II de la deuxième partie du code du travail.

L'architecture générale suivante a été retenue pour la mise à jour de cet ensemble législatif et réglementaire :

Une première mise à jour du chapitre 3 « Rayonnements ionisants » du code de la santé publique a été effectuée en 2005, avec les compléments ajoutés à la section 7 « Situations d'urgence et d'exposition durable » par le décret n° 2005-1179 du 13 septembre 2005 relatif aux situations d'urgence radiologique afin d'achever la transposition de la directive 89/618/Euratom du Conseil 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.

Une seconde mise à jour est en cours de préparation pour prendre en compte les objectifs suivants :
- transposer la directive Euratom 2003/122 du Conseil du 22 décembre 2003 relative au contrôle des sources radioactives scellées de haute activité et des sources orphelines ;
- introduire des mesures de simplification administrative, notamment en ce qui concerne le régime d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants en intégrant l'expérience acquise pour appliquer la nouvelle réglementation ;
- compléter les dispositions concernant le contrôle de la radioprotection ;
- prendre en compte les prérogatives accordées à l'ASN par la loi du 13 juin 2006.

La mise en application effective des nouvelles dispositions réglementaires restait tributaire de la publication de nombreux arrêtés : 27 ont été publiés entre juillet 2003 et septembre 2006, 5 seront encore à publier. Toutefois, la transposition des directives Euratom 96/29, 97/43 et Euratom 89/618 précitées est considérée comme achevée.

a) Le code de la santé publique

Les principes de radioprotection

Le nouveau chapitre III « Rayonnements ionisants » du titre III du livre III de la partie législative du code de la santé publique vise 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.

Les principes généraux de radioprotection (justification, optimisation, limitation), établis au niveau international (CIPR) et repris dans la directive Euratom 96/29 précitée, sont inscrits dans le code de la santé publique (article L. 1333-1). Ils orientent l'action réglementaire dont l'ASN a la responsabilité.

1°) Le principe de justification

« 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 gouvernement pour les questions qui relèvent de l'intérêt général, comme dans le cas du recours à l'énergie nucléaire ; elle est confiée à l'ASN dans le cas de sources utilisées à des fins médicales, industrielles et de recherche ; elle relève de la compétence de l'AFSSAPS s'il s'agit de mettre sur le marché un nouveau dispositif médical irradiant et de celle des médecins lors de la prescription et de la réalisation d'un acte à finalité diagnostique ou thérapeutique.

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 (exemple : interdiction d'addition intentionnelle de substances radioactives dans les biens de consommation), soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection sera refusée ou ne sera pas reconduite. Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification pourra être initiée si l'état des connaissances et des techniques le justifie.

2°) Le principe d'optimisation

« 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 les réduire 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.

3°) Le principe de limitation

« 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 (cancers) ont commencé à être observés (100 à 200 mSv). Le dépassement de ces limites traduit une situation jugée inacceptable ; en France, il peut 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 terme de santé par la personne exposée.

Le régime de déclaration et d'autorisation

La nouvelle base législative introduite dans le code de la santé publique permet d'édicter, par décrets en Conseil d'État, les règles générales concernant les régimes d'interdictions, d'autorisations ou de déclarations d'utilisation des rayonnements ionisants (articles L. 1333-2 et L. 1333-4), ainsi que les règles de gestion des radionucléides, artificiels ou naturels (articles L. 1333-6 à L. 1333-9). Ces autorisations et déclarations concernent toutes les applications des rayonnements ionisants générés par des radionucléides ou des générateurs électriques de rayons X, qu'elles soient à finalités médicales, industrielles ou de recherche ; certaines pourront cependant bénéficier d'un régime d'exemption.

L'exposition aux rayonnements ionisants naturels renforcés

La transposition de la directive Euratom 96/29 précitée a conduit, de plus, à prévoir des dispositions nouvelles pour évaluer et réduire l'exposition aux rayonnements ionisants naturels, en particulier l'exposition au radon, lorsque les activités humaines contribuent au renforcement de cette exposition (article L. 1333-10 du code de la santé publique).

L'inspection de la radioprotection

En 2004, ont été introduites des dispositions nouvelles créant la nouvelle inspection de la radioprotection (articles L. 1333-17 à L. 1333-19) dont l'animation est confiée à l'ASN. Le décret d'application du 13 juin 2006 a fixé les modalités de désignation, d'habilitation et d'assermentation des inspecteurs de la radioprotection. La loi du 13 juin 2006 confère désormais au Président de l'ASN la désignation des inspecteurs de la radioprotection, choisis principalement parmi les agents de l'ASN. Les pouvoirs de police administrative et de police judiciaire confiés aux inspecteurs de radioprotection ont également été définis (article L. 1337-1-1).

Enfin, un nouveau régime de sanctions pénales accompagne ces dispositions (articles L. 1337-5 à L. 1337-9).

b) Le code du travail

Les nouvelles dispositions du code du travail (articles L. 230-7-1 et L. 230-7-2) introduisent un fondement législatif spécifique à la protection des travailleurs, salariés ou non, en vue de la transposition des directives Euratom 90/641 du Conseil, du 4 décembre 1990, concernant la protection opérationnelle des travailleurs extérieurs exposés à un risque de rayonnements ionisants au cours de leur intervention en zone contrôlée et Euratom 96/29 précitée. Elles mettent la législation française en conformité avec la directive Euratom 90/641 quant aux travailleurs non salariés et exposés aux rayonnements ionisants.

Le lien avec les trois principes de radioprotection figurant dans le code de la santé publique est établi dans le code du travail ; les règles concernant la protection des travailleurs ont fait l'objet d'un décret spécifique (décret n° 2003-296 du 31 mars 2003).

1 | 2

La protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants provenant d'activités nucléaires

Figurent dans un tableau annexé au présent chapitre, les différents niveaux et limites d'exposition fixés par la réglementation nouvelle.

1 | 2 | 1

La protection générale des travailleurs

Les nouveaux articles R. 231-71 à R. 231-116 du code du travail, introduits par le décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 précité, 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 (article R. 231-75) qui va conduire 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 (article R. 231-76), 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 R. 231-77) ou plus précisément pour l'enfant à naître (1 mSv pendant la période allant de la déclaration de grossesse jusqu'à la naissance).

La publication depuis mars 2003 de sept arrêtés d'application apporte les précisions nécessaires à la mise en place de ces nouvelles dispositions.

Le zonage

De nouvelles 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 (*J.O.* du 15 juin 2006). Cet arrêté définit, par ailleurs, les règles d'hygiène de sécurité et d'entretien qui doivent être respectées dans ces zones. La délimitation des zones réglementées prend en compte désormais trois grandeurs de protection que sont la dose efficace pour l'exposition externe et le cas échéant 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. L'arrêté fixe ainsi des valeurs de référence que le chef d'établissement doit comparer, pour la délimitation des zones, aux niveaux d'exposition externe et interne rencontrés aux postes de travail.

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. 231-106 du code du travail). Le formateur doit être certifié par un organisme accrédité par le COFRAC.

Le nouvel arrêté du 26 octobre 2005 relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection et de certification du formateur, qui a abrogé l'arrêté précédent du 29 décembre 2003, distingue désormais trois secteurs d'activités différents :

a) 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 ;

b) 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 ;

c) le secteur « industrie et recherche » regroupant les activités nucléaires définies à l'article R. 231-73 du code du travail, à l'exclusion des activités du secteur « médical » et du secteur « INB - ICPE » définis ci-dessus.

La formation comporte un module théorique — commun à toutes les options — et un module pratique, spécifique à chacun des secteurs, comportant deux options (« sources scellées et générateurs électriques de rayonnements ionisants » et « sources non scellées »). La durée et le contenu de la formation de la PCR sont donc modulés en fonction du secteur d'activité où elle exercera, et suivant le type de sources mis en œuvre.

La dosimétrie

Ont également été publiées les nouvelles modalités d'agrément des organismes chargés de la dosimétrie des travailleurs (arrêté du 6 décembre 2003) ; les modalités du suivi médical des travailleurs et de transmission des informations sur la dosimétrie individuelle ont été publiées par arrêté du 30 décembre 2004.

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. 1333-44 du code de la santé publique. Les modalités de ces contrôles ont été publiées par arrêté du 26 octobre 2005.

Cet arrêté définit, en application des articles R. 231-84 du code du travail et R. 1333-44 du code de la santé publique, la nature et les fréquences des contrôles techniques de radioprotection. Ceux-ci 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 effectués, 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. 1333-44 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 désormais chargée d'instruire les demandes d'agrément déposées par les organismes. Une nouvelle liste d'organismes agréés a été publiée par arrêté du 20 mars 2006.

Le radon en milieu de travail **(voir point 1|4|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



Ancienne affiche publicitaire pour des utilisations désormais interdites de radionucléides dans les biens de consommation

protection du public contre les dangers des rayonnements ionisants.

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 Conseil supérieur d'hygiène publique de France, sauf en ce qui concerne les denrées alimentaires et matériaux placés à leur contact, les produits cosmétiques, les jouets et les parures. Ce nouveau régime 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 pour la fabrication de matériaux constitutifs de biens de consommation ou de produits de construction.



Ancienne affiche publicitaire pour des engrais agricoles contenant du radium

En complément, il a également été retenu d'interdire 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.

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 (en valeur moyenne pour toute surface de 1 cm^2 de peau). 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.

Un réseau national de collecte des mesures de la radioactivité de l'environnement est en cours de constitution (article R. 1333-11 du code de la santé publique) ; les données recueillies doivent contribuer à l'estimation des doses reçues par la population. Ce réseau rassemble les différents résultats des analyses de l'environnement imposées réglementairement et celles réalisées par les différents services de l'État et ses établissements publics, par les collectivités territoriales et les associations qui en feront la demande. Ces résultats seront tenus à la disposition du public. La gestion de ce réseau de surveillance est confiée à l'IRSN, ses orientations étant définies par l'ASN (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 que la qualité des mesures soit garantie, les laboratoires inclus dans ce réseau doivent satisfaire à des critères d'agrément qui comportent notamment des essais d'intercomparaison.

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 (voir point 2 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 seront établies par arrêté interministériel (non publié à ce jour). Ces déchets et effluents devront 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 génèrent sont soumises à un régime d'autorisation (cas des INB et des ICPE) ; sinon, ces rejets font l'objet de prescriptions techniques. N'est pas non plus intégrée la notion de « dose triviale », c'est-à-dire de dose au-dessous de laquelle aucune action n'est jugée nécessaire au titre de la radioprotection. Cette notion figure cependant dans la directive Euratom 96/29 précitée (10 microsievert/an).

1 | 2 | 3

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 entièrement décrit dans la section 3 du chapitre 3 du titre III du livre III du code de la santé publique. Cette section sera mise à jour en 2007 pour tenir compte de l'expérience acquise parc l'ASN depuis 2002 et des nouvelles prérogatives qui lui ont été accordées par la loi du 13 juin 2006. Désormais, toutes les autorisations seront délivrées par l'ASN et les déclarations seront déposées auprès des divisions territoriales de l'ASN.

Toutes les applications médicales, industrielles et de recherche sont concernées par ces dispositions. Plus précisément, 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. L'utilisation des appareils à rayons X est soumise soit à déclaration dans le cas de radiodiagnostic médical (sauf matériels lourds), soit à autorisation dans tous les autres cas.

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 sans les détenir directement. Cette disposition est conforme à la directive Euratom 96/29 qui mentionne explicitement l'importation et l'exportation. Du point de vue de la sécurité sanitaire, cette obligation est nécessaire pour suivre au plus près les mouvements de sources et éviter l'accident résultant de sources en déshérence.

Il convient de rappeler que, conformément à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique, les autorisations concernant les industries relevant du code minier, les INB et les ICPE tiennent lieu d'autorisation au titre de la radioprotection. La nomenclature des installations classée concernant certaines installations nucléaires a été modifiée par décret n° 2006-1454 du 24 novembre 2006 ; on notera en particulier que les établissements autres que les établissements industriels et commerciaux (établissements de santé par exemple) ne font plus partie de cette nomenclature et que, pour les activités industrielles, le classement au titre des ICPE devient obligatoire uniquement dans le cas où l'installation qui utilise des sources radioactives est soumise à une autorisation au titre d'une autre rubrique de la nomenclature.

Les modalités de dépôt des demandes d'autorisation ou de déclaration, précisées par arrêté du 14 mai 2004, seront à mettre à jour par décision de l'ASN afin d'y introduire le contenu des dossiers joints à la demande d'autorisation et au dépôt de la déclaration, et le contenu des autorisations.

a) Les domaines médical et de la recherche biomédicale et le domaine médico-légal

Pour les applications médicales et de recherche biomédicale, le régime des autorisations n'est assorti d'aucune exemption :

– les autorisations requises pour la fabrication de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant, ainsi que pour leur distribution, leur importation ou leur exportation, encore délivrées par l'AFSSAPS, seront délivrées par l'ASN ;

- les autorisations requises pour l'utilisation de radionucléides, produits ou dispositifs en contenant sont délivrées au niveau national par l'ASN ;

- les dispositifs générateurs de rayons X sont soumis à déclaration auprès de l'ASN s'ils sont de faible intensité (cabinet de radiologie ou cabinet dentaire) ; les équipements lourds (scanners) relèvent d'un régime d'autorisation délivrée par l'ASN.

La liste des appareils relevant d'une déclaration devrait pouvoir prochainement être mise à jour par décision de l'ASN, après homologation par le ministre chargé de la santé.

Les installations à rayons X utilisées dans le cadre de procédures médico-légales 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.

De plus, pour pouvoir effectuer une recherche biomédicale, le « chercheur » doit disposer d'une autorisation préalable du lieu de recherche (L.1121-13) dans les cas très particuliers suivants :
- quand il ne s'agit pas d'un lieu de soins ;
- quand il s'agit d'un lieu de soins mais que :
  • la recherche conduit à pratiquer des actes qui ne sont pas habituels dans ce lieu,
  • la personne accueillie présente une condition clinique distincte de celle pour laquelle le service a compétence.

L'autorisation est délivrée par le préfet de région pour une durée de 5 ans, après enquête par un médecin-inspecteur de santé publique et, éventuellement un pharmacien-inspecteur de santé publique.

b) Les domaines industriel et de la recherche non médicale

L'ASN est également chargée de délivrer les autorisations pour les applications industrielles et de recherche non médicale, et recevoir les déclarations ; cela concerne, pour ces domaines :

- l'importation, l'exportation et la distribution de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant ;

- la fabrication de radionucléides, de produits ou dispositifs en contenant, l'utilisation d'appareils émettant des rayons X 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.

La mise à jour prévue en 2007 devrait conduire à introduire un régime de déclaration pour les installations figurant sur une liste établie par l'ASN, après homologation du ministre de la santé.

Les nouveaux 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) ; des valeurs pour des radionucléides complémentaires ont été introduites par arrêté du 2 décembre 2003. Ces critères se substituent à ceux qui étaient contenus dans le décret n° 66-450 du 20 juin 1966 relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants. 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.

Pour ce dernier critère, a été introduit un critère limitatif de masse (la masse de matière mise en jeu doit être inférieure à 1 tonne), critère de référence utilisé lors de l'élaboration des scénarios ayant servi pour définir les valeurs d'exemption. La transposition française est ainsi plus contraignante que la directive Euratom 96/29 qui n'introduit pas cette limite en masse. L'introduction de ce critère limi-

tatif doit permettre d'éviter le risque de dilution des matières radioactives afin de passer sous le seuil d'exemption. Enfin, une nouvelle possibilité d'exemption d'autorisation et de déclaration devrait être introduite en 2006 pour les appareils bénéficiant d'un certificat délivré par l'ASN, après homologation des ministres chargés de la santé et du travail.

c) Le 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. 1333-44 du code de la santé publique). La nature et la fréquence de ces contrôles ont été définies par l'arrêté du 26 octobre 2005 mentionné au point 1|2|1.

1 | 2 | 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 3 du titre III du livre III du code de la santé publique. Elles ont été établies sur la base des règles qui avaient été édictées par la Commission interministérielle des radioéléments artificiels (CIREA) ; leur contrôle relève désormais des agents de l'ASN. En revanche, les compétences de la CIREA en matière de tenue de l'inventaire des sources radioactives ont été transférées à l'IRSN (article L. 1333-9 du code de la santé publique). Ces règles générales sont les suivantes :
- il est interdit de céder ou d'acquérir des sources à toute personne ne bénéficiant pas d'une autorisation ;
- un enregistrement préalable est obligatoire auprès de l'IRSN pour l'acquisition, la distribution, l'importation et l'exportation des radionucléides sous forme de sources scellées ou non scellées, de produits ou dispositifs en contenant, cet enregistrement préalable étant nécessaire pour organiser le suivi des sources et le contrôle par les services douaniers ;
- une traçabilité des radionucléides sous forme de sources scellées ou non, de produits ou dispositifs en contenant, est requise dans chaque établissement, et un relevé trimestriel des livraisons doit être adressé à l'IRSN par les fournisseurs ;
- la perte ou le vol de sources radioactives est soumis à déclaration obligatoire ;
- les formalités requises pour l'importation et l'exportation de sources radioactives, de produits ou de dispositifs en contenant, définies par la CIREA et les services des douanes, sont reconduites.

Le système d'élimination et de reprise de sources scellées périmées ou en fin de vie est repris des conditions particulières d'autorisations de la CIREA (décision de la 150e CIREA du 23 octobre 1989) :
- tout utilisateur de sources scellées est tenu de faire reprendre à ses frais les sources périmées, détériorées ou en fin d'utilisation (sauf dérogation pour une décroissance sur place) ;
- le fournisseur est dans l'obligation de récupérer sans condition et sur simple demande de l'utilisateur toute source dont celui-ci n'a plus l'usage ou périmée.

Les conditions d'utilisation des appareils de gammagraphie ont été actualisées par arrêté du 2 mars 2004, abrogeant ainsi les conditions particulières qui avaient été édictées par la CIREA.

Les modalités de calcul des garanties financières qui incombent aux fournisseurs de sources vont être prochainement introduites dans le code de la santé publique. Le barème national, établi par famille de sources, devra être fixé par un arrêté des ministres chargés de la santé et des finances, après avis de l'ASN, de l'IRSN et de l'ANDRA.

1 | 2 | 5

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



Timbre commémorant la découverte du radium par Pierre et Marie Curie

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.

Ces actions 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 100 mSv.

Ces niveaux d'intervention ont été repris dans l'arrêté du 13 octobre 2003 relatif aux niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique, pris en application de l'article R. 1333-80 du code de la santé publique. Les niveaux de référence d'exposition pour les personnes intervenant en situation d'urgence radiologique sont également définis par voie réglementaire (article R. 1333-86 du code de la santé publique) ; deux groupes d'intervenants sont ainsi définis :

a) 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.

b) 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 :

a) 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.

b) 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° 2001-470 du 28 mai 2001 relatif à l'information des populations et modifiant le décret n° 88-622 du 6 mai 1988 relatif aux plans d'urgence et deux arrêtés d'application (arrêté du 30 novembre 2001 portant sur la mise en place d'un dispositif d'alerte d'urgence autour d'une installation nucléaire de base dotée d'un plan particulier d'intervention et arrêté du 21 février 2002 relatif à l'information des populations) ;
- le décret n° 2005-1179 du 13 septembre 2005 relatif aux situations d'urgence radiologique.

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.

Définition d'une situation d'urgence radiologique (article R. 1333-76 du code de la santé publique)

« Il y a situation d'urgence radiologique lorsqu'un événement risque d'entraîner une émission de matières radioactives ou un niveau de radioactivité susceptibles de porter atteinte à la santé publique, notamment en référence aux limites et niveaux d'intervention fixés respectivement en application des articles R. 1333-8 et R. 1333-80. Cet événement peut résulter :

1°) d'un incident ou d'un accident survenant lors de l'exercice d'une activité nucléaire définie à l'article L. 1333-1, y compris le transport de substances radioactives ;

2°) d'un acte de malveillance ;

3°) d'une contamination de l'environnement détectée par le réseau de mesures de la radioactivité de l'environnement mentionné à l'article R. 1333-11 ;

4°) d'une contamination de l'environnement portée à la connaissance de l'autorité compétente au sens des conventions ou accords internationaux, ou des décisions prises par la Communauté européenne en matière d'information en cas d'urgence radiologique. »

1 | 2 | 6

La protection de la population en situation d'exposition durable

Par le passé, la Direction générale de la santé (ministère chargé de la santé) avait été amenée à fixer, au cas par cas, des seuils d'assainissement des sites contaminés par des substances radioactives. Il s'agissait de 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.

Cette démarche est aujourd'hui abandonnée au profit d'une démarche méthodologique complète définie dans le guide de l'IPSN (guide méthodologique relatif aux sites contaminés par les substances radioactives, version 0, décembre 2000), établi à la demande des ministères chargés de la santé et de l'environnement, et diffusé aux préfets (DRIRE et DDASS/DRASS).

Compte tenu des usages actuels et futurs des terrains et des locaux, ce guide propose une démarche en plusieurs étapes afin de parvenir à la définition au niveau local d'objectifs de réhabilitation exprimés en termes de doses. Les parties prenantes (propriétaires du site, élus, riverains, associations) sont associées à la démarche. Les valeurs opérationnelles de décontamination peuvent ensuite être établies, au cas par cas.

Cette nouvelle démarche trouve maintenant un support réglementaire dans l'article R. 1333-90 du code de la santé publique.

1 | 3

La protection des personnes exposées à des fins médicales et médico-légales

Le nouveau cadre réglementaire, mis en place en mars 2003, pour transposer la directive Euratom 97/43 précitée, a été achevé fin 2005. En parallèle, les professionnels de santé se sont mobilisés pour accompagner la mise en œuvre de ce nouveau dispositif, en réalisant notamment un travail important destiné à favoriser la mise en place de bonnes pratiques lors de la réalisation des actes médicaux faisant appel aux rayonnements ionisants.

La radioprotection des personnes exposées à des fins médicales repose sur deux principes désormais 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. Ils couvrent l'ensemble des applications diagnostiques ou thérapeutiques des rayonnements ionisants, y compris les examens radiologiques demandés dans le cadre de dépistage, de la médecine du travail, de la médecine sportive ou dans un cadre médico-légal.

1 | 3 | 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. Elle s'appuiera néanmoins sur une justification à caractère général des actes médicaux utilisant les rayonnements ionisants, concrétisée dans des guides de bonnes pratiques en cours de finalisation grâce au concours des différentes sociétés savantes.

Les guides de prescription et de procédure de réalisation des actes médicaux exposant aux rayonnements ionisants

Les articles R. 1333-70 et R. 1333-71 du code de la santé publique font référence respectivement à 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 exposant aux rayonnements ionisants » (appelés « guides de procédure »). Sous l'impulsion des services relevant du ministre chargé de la santé (de la DGSNR depuis 2002), les professionnels représentés par leurs sociétés savantes, dont la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), la Société française de radiologie (SFR), la Société française de médecine nucléaire et d'imagerie moléculaire (SFMN), la Société française de radiophysique médicale (SFPM), différentes organisations représentatives des praticiens en odontostomatologie ont mis en place les démarches de travail nécessaires pour établir ces guides. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), la Haute autorité de santé (HAS) et l'Institut national du cancer (INCa) sont également associés à cette démarche. Selon les cas, l'ASN pilote ou accompagne ces travaux ou en est simplement tenue informée. L'état d'avancement des différents guides est présenté dans le tableau ci-après.

Spécialité	Radiologie médicale		Médecine nucléaire	Radiothérapie	Radiologie dentaire
Documents	**Guide des procédures**	**Guide des indications**	**Guide des indications et des procédures**	**Guide de radiothérapie des tumeurs – Optimisation des procédures**	**Guide des installations et des procédures**
Initialisation	09.1999	06.2001	09.1999	04.2004	01.2004
Rapports d'étape	07.2000	03.2004	06.2004	10.2006	08.2005
Finalisation	10.2001* (JFR 2001)	10.2004 (JFR 2004)		Prévue pour fin 2007	05.2006
Disponibilité	Site Internet SFR et IRSN www.sfrnet.org www.irsn.org	Publication SFR Site Internet SFR www.sfrnet.org	Site Internet SFBMN www.sfbmn.org	–	Modalités de diffusion en cours d'étude avec les différentes sociétés participantes

*En cours de réactualisation

Tableau de l'avancement des guides de prescription et de procédure de réalisation des actes médicaux exposant aux rayonnements ionisants

1 | 3 | 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. La démarche d'optimisation constitue donc un gage de la qualité des actes réalisés. Pour faciliter son application pratique, des guides de procédures standardisées de réalisation des actes utilisant les rayonnements ionisants ont été réalisés ou sont en cours de préparation par les professionnels (tableau ci-dessus).

Les niveaux de référence diagnostic

C'est dans ce but que de nouveaux concepts réglementaires spécifiques de la radioprotection des patients ont été introduits. Ainsi, des niveaux de référence diagnostiques ont été pris par 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 permettront de mettre à jour ces niveaux de référence. Dans ce cadre, depuis juin 2004 (article R. 5211-22 du code de la santé publique), les nouveaux appareils de radiologie mis en service doivent obligatoirement être munis de dispositif permettant d'estimer la dose délivrée lors d'un examen.

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 mise en œuvre de l'optimisation des doses délivrées aux patients fait appel à des compétences particulières dans le domaine de la physique médicale. Le recours à une personne spécialisée en radiophysique médicale, précédemment appelée « radiophysicien » et dont la présence était déjà obligatoire en radiothérapie et en médecine nucléaire, a été étendue à la radiologie. Sa qualification repose sur l'obtention d'un mastère (dont la liste a été publiée par arrêté du 7 février 2005) suivi d'une formation spécialisée, incluant des stages en milieu hospitalier.

Ses missions ont été précisées et élargies (arrêté du 19 novembre 2004). 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. Enfin, elle participe à l'enseignement et à la formation du personnel médical et paramédical dans le domaine de la radiophysique médicale.

Au titre de mesures nouvelles, depuis 2005, le chef d'établissement doit établir un plan pour la radiophysique médicale, en définissant les moyens à mettre en œuvre, notamment en terme 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.

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) est obligatoire depuis la publication de l'arrêté du 3 mars



Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale

2003. Le contrôle de qualité externe est confié à des organismes agréés par le directeur général de l'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.

Six décisions ont été publiées :
- décision du 2 mars 2004 concernant le contrôle de qualité externe des installations de radiothérapie externe ;
- décision du 2 mars 2004 concernant les accélérateurs d'électrons à usage médical et les dispositifs de télé cobalthérapie ;
- décision du 20 avril 2005 fixant les modalités du contrôle de qualité des dispositifs d'ostéodensitométrie utilisant les rayonnements ionisants ;
- décision du 7 octobre 2005 concernant les modalités du contrôle de qualité des installations de mammographie analogique, modifiée par une décision du 16 décembre 2005 ;
- décision du 30 janvier 2006 concernant les modalités du contrôle de qualité des installations de mammographie numérique ;
- décision du 20 novembre 2006 fixant les modalités du contrôle de qualité interne de certaines installations de radiodiagnostic.

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. Des travaux sont encore en cours pour compléter le dispositif mis en place, par voie réglementaire, en mars 2003.

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. Cette formation à la radioprotection des patients est déjà intégrée dans les programmes de formation initiale des médecins mais aussi des autres professions médicales qui participent à la réalisation des actes ; des actions de formation continue, en cours de mise en œuvre avec la participation des sociétés savantes et des organismes professionnels, seront également proposées aux personnels déjà en exercice.

En ce qui concerne la traçabilité des informations relevant de l'application des principes de justification et d'optimisation, 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, 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 précises, par exemple, les nombres 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 de contenu des informations déjà délivrées.

1 | 3 | 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 expo-

sés à l'amiante). Un groupe de travail, mis en place par l'ASN, examine la justification et l'optimisation des différents actes actuellement pratiqués et qui sont, pour certains, demandés par la réglementation. Les conclusions de ces travaux seront disponibles en 2007.

1 | 4

La protection des personnes exposées aux rayonnements naturels « renforcés »

1 | 4 | 1

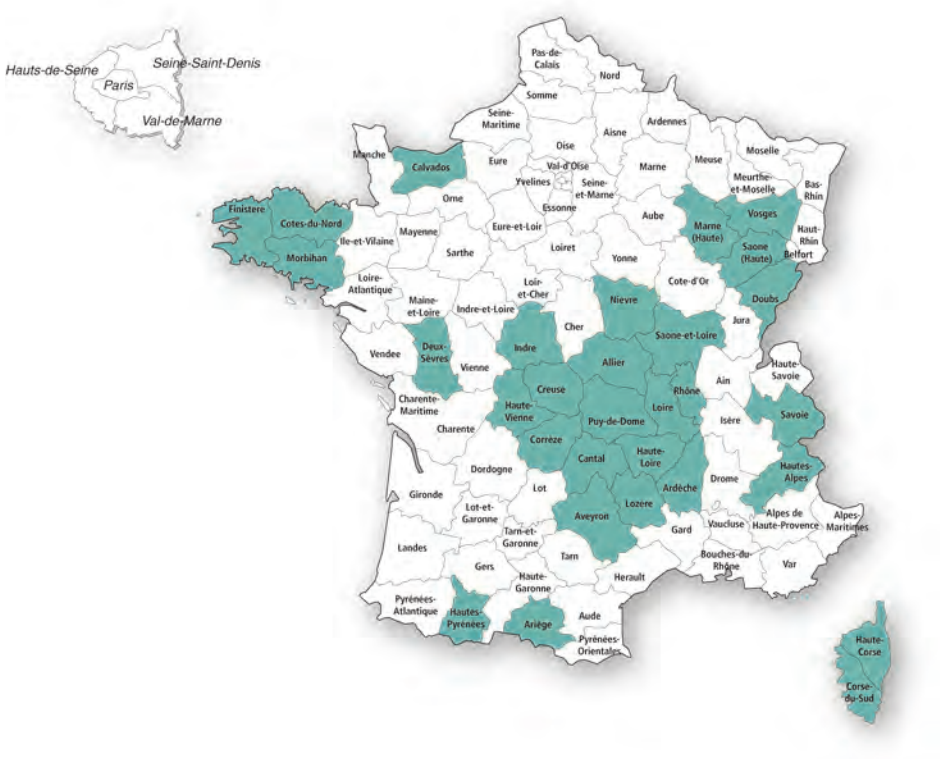
La protection des personnes exposées au radon

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 seront réalisées par des organismes agréés par le ministre chargé de la santé, 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 1000 Bq/m³, l'arrêté d'application du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public a défini les zones géographiques et les lieux ouverts au public pour lesquels les mesures de radon sont rendues obligatoires : les zones géographiques correspondent aux 31 départements classés comme prioritaires pour la mesure du radon (voir carte ci-jointe) ; 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.



La carte des 31 départements prioritaires pour la mesure du radon

Les obligations du propriétaire de l'établissement sont également précisées lorsque le dépassement des niveaux d'action est constaté.

Les conditions d'agrément des organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique ont été mises à jour par l'arrêté du 14 avril 2006 relatif à l'agrément des organismes chargés de la mesure du radon. La liste des organismes agréés a été mise à jour par l'arrêté du 25 juillet 2006, après avis de la commission d'agrément composée de représentants des ministères concernés, d'organismes techniques (IRSN, Centre scientifique et technique du bâtiment, Conseil supérieur d'hygiène publique de France), des professionnels du bâtiment ainsi que des professionnels concernés par la mesure du radon.

L'arrêté du 22 juillet 2004 a été accompagné de la publication au journal officiel d'un avis définissant les normes applicables en matière de mesure du radon (*J.O.* du 12 août 2004) et d'un avis portant sur la définition des actions et travaux à réaliser en cas de dépassement des niveaux d'action de 400 et 1000 Bq/m^3 (*J.O.* du 22 février 2005).

Dans le domaine de l'habitat, le Plan national santé environnement a retenu dans ses priorités plusieurs actions de nature réglementaire pour ce qui concerne la gestion du risque lié au radon :

- mise en place d'un diagnostic radon pour améliorer l'information des acquéreurs et des futurs locataires de biens immobiliers ;

- définition de règles de construction pour les habitations neuves situées dans les zones prioritaires.

Enfin, en milieu de travail, le nouvel article R. 231-115 du code du travail oblige le chef d'établissement 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 400 Bq/m^3. Un arrêté définissant les lieux de travail où ces mesures doivent être réalisées devrait être publié en 2007.

1 | 4 | 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 (article R. 231-114) 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 des radionucléides, et dont la manipulation peut induire des expositions notables de la population ou des travailleurs. Sont ainsi concernées :

1. la combustion de charbon en centrales thermiques ;

2. le traitement des minerais d'étain, d'aluminium, de cuivre, de titane, de niobium, de bismuth et de thorium ;

3. la production de céramiques réfractaires et les activités de verrerie, fonderie, sidérurgie et métallurgie en mettant en œuvre ;

4. la production ou l'utilisation de composés comprenant du thorium ;

5. la production de zircon et de baddaleyite, et les activités de fonderie et de métallurgie en mettant en œuvre ;

6. la production d'engrais phosphatés et la fabrication d'acide phosphorique ;

7. le traitement du dioxyde de titane ;

8. le traitement des terres rares et la production de pigments en contenant ;

9. le traitement d'eau souterraine par filtration destinée à la production :
- d'eaux destinées à la consommation humaine ;
- d'eaux minérales ;

10. les établissements thermaux.

Pour ces activités, est introduite dans le code de la santé publique une obligation de faire réaliser une étude pour estimer les doses auxquelles la population est soumise. En outre, le ministre chargé de la santé pourra mettre en place des mesures de protection du public contre les rayonnements ionisants, si cela apparaît nécessaire au vu des estimations effectuées. Lorsque ces activités relèvent du régime des installations classées, ces mesures seront définies dans le cadre de cette réglementation.

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 substances radioactives dans les biens de consommation.

Pour les expositions professionnelles qui résultent de ces activités, un processus d'évaluation des doses sous la responsabilité du chef d'établissement a été introduit dans le code du travail. 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 des mesures en vue de l'évaluation des doses reçues par les travailleurs.

Enfin, le code du travail (article R. 231-116) prévoit que, pour les personnels navigants susceptibles d'être exposés à plus de 1 mSv/an, le chef d'établissement 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.

1 | 5
La qualité radiologique des eaux de consommation et des denrées alimentaires

La directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, transposée en droit national par le décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles, a fixé des critères de qualité radiologique pour les eaux destinées à la consommation humaine. Deux indicateurs de qualité concernant la radioactivité ont été pris en compte : le tritium et la dose totale indicative (DTI). Le niveau de référence pour le tritium a été fixé à 100 Bq/L, celui de la DTI à 0,1 mSv/an. Le tritium est considéré comme un indicateur susceptible de révéler la présence d'autres radioéléments artificiels ; la DTI couvre à la fois la radioactivité naturelle et la radioactivité due à la présence de radionucléides artificiels.

Les annexes 2 et 3 de la directive 98/83/CE précitée doivent être complétées prochainement pour préciser la stratégie d'analyses radiologiques associée au calcul de la DTI. Le document qui devrait être prochainement adopté par le comité des États membres institué par la directive 98/83/CE préconise l'introduction de la mesure des indicateurs d'activités alpha et bêta globales et les valeurs correspondantes retenues par l'Organisation mondiale de la santé (respectivement 0,1 Bq/L et 1 Bq/L), et la recherche des radionucléides spécifiques, naturels et artificiels, lorsque l'une ou l'autre de ces valeurs d'activités globales n'est pas respectée.

Sur cette base, l'arrêté du 12 mai 2004 fixant les modalités de contrôle de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine, pris en application du décret du 20 décembre 2001 précité, a défini les nouveaux programmes de contrôle radiologique des eaux d'adduction publique et des eaux embouteillées non minérales. Une circulaire ASN/DGS devrait préciser en 2007 la doctrine associée à cette nouvelle réglementation.

Plusieurs règlements européens (règlements (Euratom) n° 3954/87 du Conseil du 22 décembre 1987 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique, règlement (CEE) n° 2219/89 du Conseil, du 18 juillet 1989, relatif aux conditions particulières d'exportation des denrées alimentaires et des aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique) ont été adoptés après l'accident de Tchernobyl pour établir les niveaux maximaux admissibles de radioactivité dans les denrées alimentaires contaminées. Ces niveaux ainsi que les valeurs du Codex alimentarius pour le commerce international sont présentés en annexe du présent chapitre.

En 2004, rejoignant les préoccupations des services de la Commission européenne et de plusieurs pays européens, l'ASN avait fait connaître son opposition au projet de révision des limites indicatives pour les radionucléides dans les denrées alimentaires applicables dans le commerce international, établi par le groupe des experts FAO/OMS/AIEA[1]. En 2006, de nouvelles limites ont été proposées puis validées par le Codex à La Haye (Pays-Bas).

2 La réglementation des INB

La loi n° 61-842 du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs a été abrogée par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Cependant, les autorisations et prescriptions relatives à des installations nucléaires de base délivrées en application de la loi du 2 août 1961 ou des textes réglementaires pris pour son application valent autorisations et prescriptions au titre de la loi du 13 juin 2006. Elles sont modifiées dans les conditions fixées par celle-ci et par les textes pris pour son application.

Le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires et le décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des INB seront abrogés par un décret d'application de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée, sauf en ce qui concerne les activités et installations nucléaires intéressant la défense.

Une nouvelle réglementation des INB et du transport de matières radioactives a été instaurée par le titre IV de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée qui sera complétée par le décret relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle au titre de la sûreté nucléaire du transport de substances radioactives (« décret INB-TSR ») et par le décret relatif à la nomenclature des INB. La loi du 13 juin 2006 réaffirme le régime particulier des installations nucléaires de base, lui donne une assise législative plus consistante et renforce le système de contrôle et les sanctions applicables pour le porter aux standards internationaux en la matière.

La réglementation des INB découle en effet en grande partie de conventions internationales et des normes édictées par l'AIEA.

1. FAO : *Food and Agriculture Organisation* (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture), OMS : Organisation mondiale pour la santé, AIEA : Agence internationale pour l'énergie atomique.

La convention sur la sûreté nucléaire, en vigueur depuis 1996, concerne les réacteurs électronucléaires civils. Elle fixe un certain nombre d'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 sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs, en vigueur depuis 2001.

L'AIEA publie des textes de référence, appelés « Normes fondamentales de sûreté », décrivant les principes et pratiques de sûreté que les États peuvent utiliser comme base de leur réglementation nationale. Ces documents n'ont pas de caractère contraignant. Ils portent sur la sûreté des installations, la radioprotection, la sûreté de la gestion des déchets et la sûreté des transports de matières radioactives.

Sur le plan communautaire, les deux seuls textes portant sur la sûreté nucléaire sont des résolutions du Conseil du 22 juillet 1975 et du 18 juin 1992 relative aux problèmes technologiques de sécurité nucléaire invitant les États membres et la Commission à renforcer leur concertation par des actions conjointes significatives en ce qui concerne les problèmes fondamentaux de sûreté. Pour leur part, les membres de l'association WENRA (créée sur l'initiative de l'ASN en 1999), qui regroupe les 17 chefs des Autorités de sûreté des pays « nucléaires » de l'Union européenne et de la Suisse, ont entrepris depuis plusieurs années un programme d'harmonisation des règles techniques dans les deux domaines de la sûreté des installations nucléaires et de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs.

2 | 1

Les autorisations

La loi du 13 juin 2006 susmentionnée prévoit dans son titre IV une procédure d'autorisation de création suivie d'une série d'autorisations délivrées lors des principales étapes marquant la vie des INB : création pour les INB, mise en service, modification éventuelle de l'installation, mise à l'arrêt définitif et démantèlement.

Avec le régime précédent, coexistaient deux procédures différentes selon qu'il s'agissait de la création d'une INB (décret du 11 décembre 1963) ou d'une autorisation de rejets (décret du 4 mai 1995).

2 | 1 | 1

Le choix des sites

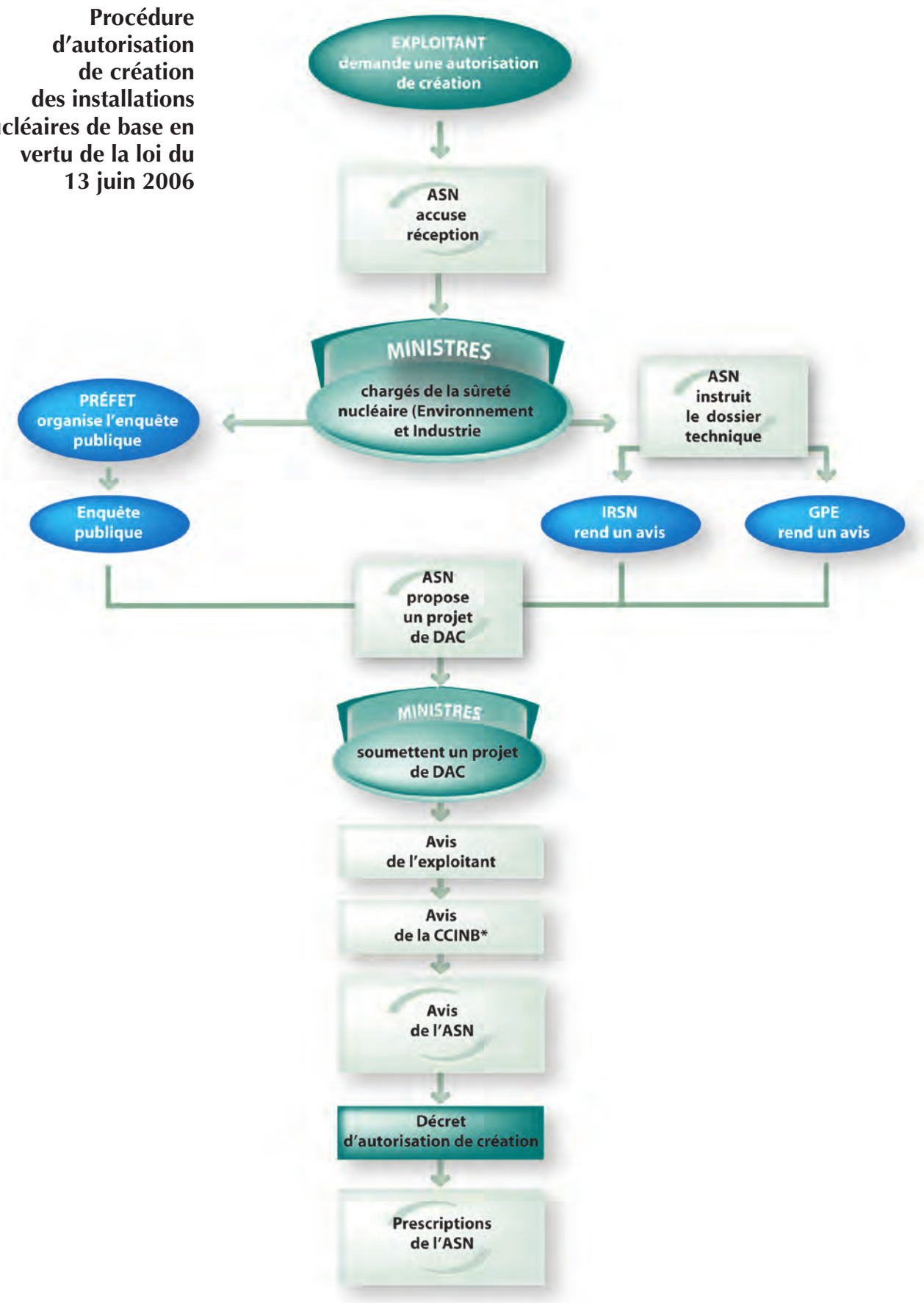
Bien avant de demander une autorisation de création d'une INB, l'exploitant informe l'administration du ou des sites sur lesquels il envisage de construire cette installation.

Cet examen porte sur les aspects socio-économiques et sur la sûreté. Si le projet d'INB vise à produire de l'énergie, la direction générale de l'énergie et des matières premières du ministère chargé de l'industrie y est étroitement associée. L'ASN, quant à elle, analyse les caractéristiques des sites liées à la sûreté : sismicité, hydrogéologie, environnement industriel, sources d'eau froide, etc.

En outre, en application du titre IV de la loi n° 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité (codifiée aux articles L. 121-1 à L. 121-15 du code de l'environnement), le décret n° 2002-1275 du 22 octobre 2002 relatif à l'organisation du débat public et à la Commission nationale du débat public (codifié aux articles R. 121-1 à R. 121-16 du code de l'environnement) prévoit que la création d'une INB est soumise à la procédure du débat public :
- obligatoirement, lorsqu'il s'agit d'un nouveau site de production électronucléaire, ou d'un nouveau site hors production électronucléaire d'un coût supérieur à 300 M€ ;
- éventuellement, lorsqu'il s'agit d'un nouveau site hors production électronucléaire d'un coût supérieur à 150 M€ et inférieur à 300 M€.

Des débats publics ont été organisés en 2006 pour la construction d'un réacteur nucléaire de type EPR à Flamanville et l'implantation du réacteur de recherche ITER à Cadarache.

Procédure d'autorisation de création des installations nucléaires de base en vertu de la loi du 13 juin 2006



*remplacera la CIINB

2 | 1 | 2

Les options de sûreté

Lorsqu'un exploitant envisage de construire une INB d'un type nouveau, il en présente aussitôt que possible, bien avant de faire une demande d'autorisation, les objectifs de sûreté et les principales caractéristiques.

L'ASN demande généralement au groupe permanent d'experts (« GPE ») compétent d'examiner le projet, puis elle fait part à l'exploitant des questions dont il devra tenir compte dans sa demande d'autorisation de création.

Cette procédure préparatoire ne se substitue pas aux examens réglementaires ultérieurs mais vise à les faciliter.

2 | 1 | 3

Les autorisations de création

La demande d'autorisation de création d'une installation nucléaire de base est déposée par l'exploitant auprès de l'ASN qui en assure l'instruction, conjointement avec les ministres chargés de la sûreté nucléaire. S'ouvre alors une période de consultations menées en parallèle auprès du public et des experts techniques.

a) La consultation du public

L'autorisation ne peut être délivrée qu'après enquête publique tel que prévu à l'article 29-I de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée.

L'enquête publique est ouverte par le préfet du département dans lequel doit être implantée l'installation. Le dossier soumis à l'enquête doit notamment comprendre la demande d'autorisation, préciser l'identité du demandeur, l'objet de l'enquête, la nature et les caractéristiques essentielles de l'installation, et comporter un plan de celle-ci, une carte de la région, une étude de dangers et une étude d'impact sur l'environnement.

En plus de la préfecture concernée, un dossier et un registre d'enquête sont déposés dans toutes les communes dont tout ou partie du territoire est situé à l'intérieur d'une bande de 5 kilomètres de largeur entourant l'installation projetée. Si cette bande empiète sur le territoire de plusieurs départements, un arrêté conjoint des préfets concernés organise l'enquête dans chacun d'eux, le préfet du lieu principal de l'opération étant coordonnateur de la procédure.

Conformément aux dispositions générales en la matière, la durée de l'enquête publique est d'un mois minimum à deux mois maximum, avec possibilité de prorogation de quinze jours par décision motivée du commissaire enquêteur.

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. Aussi, toute personne intéressée, quels que soient son lieu de domicile ou sa nationalité, est-elle invitée à s'exprimer.

Un commissaire enquêteur (ou une commission d'enquête selon la nature ou l'importance des opérations) est désigné par le président du tribunal administratif compétent. Il peut recevoir tous documents, visiter les lieux, entendre toutes personnes, organiser des réunions publiques et demander une prorogation de l'enquête.

À la fin de celle-ci, il examine les observations du public consignées dans les registres d'enquête ou qui lui auront été adressées directement. Il transmet un rapport et son avis au préfet dans le mois suivant la clôture de l'enquête.

Dans chaque département concerné par l'enquête publique, le préfet consulte également le conseil général et les conseils municipaux des communes dans lesquelles l'enquête publique est ouverte, ainsi que les services déconcentrés de l'État qu'il estime concernés par la demande.

Si une commission locale d'information est constituée, elle est consultée par le préfet ou les préfets du département d'implantation de l'installation (voir ci-après).

Au plus tard quinze jours après avoir reçu le rapport et les conclusions du commissaire enquêteur, le préfet les transmet aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et à l'ASN, avec son avis, ainsi que les résultats de l'ensemble des consultations qu'il a effectuées.

b) La constitution d'une commission locale d'information

Auprès de tout site comprenant une ou plusieurs installations nucléaires de base est instituée une commission locale d'information chargée d'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. Elle comprend des représentants des conseils généraux, des conseils municipaux ou des assemblées délibérantes des groupements de communes et des conseils régionaux intéressés, des membres du Parlement élus dans le département, des 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 de l'ASN et des autres services de l'État concernés, ainsi que des représentants de l'exploitant peuvent assister, avec voix consultative, aux séances de la commission locale d'information.

c) 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 effectuée et des résultats des consultations, l'ASN transmet aux ministres chargés de la sûreté nucléaire une proposition en vue de la rédaction d'un décret autorisant ou refusant la création de l'installation.

d) Le décret d'autorisation de création

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire transmettent à l'exploitant un projet de décret accordant ou refusant l'autorisation de création.

Après avoir consulté l'exploitant, les ministres chargés de la sûreté nucléaire soumettent le projet, pour avis, à la commission interministérielle des installations nucléaires de base (CIINB). La commission doit donner son avis dans les deux mois suivant sa saisine (le projet de décret INB-TSR prévoit que la CIINB sera remplacée par la CCINB, la commission consultative des INB).

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire saisissent, pour avis, l'ASN du projet de décret autorisant ou refusant l'autorisation de création éventuellement modifiée pour tenir compte de l'avis de la CIINB. L'avis de l'ASN est rendu dans un délai de deux mois, à défaut, il est réputé favorable.

Le décret d'autorisation de création est pris après avis de l'ASN sur rapport des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

Le décret fixe le périmètre et les caractéristiques de l'installation ainsi que les règles particulières auxquelles doit se conformer l'exploitant.

Plusieurs différences notables sont à noter avec le décret de 1963 précité :
- le DAC vaut désormais autorisation de rejets. Les limites de rejets sont fixées par décision homologuée de l'ASN ;
- le DAC peut désormais fixer une durée limitée à l'autorisation.

Les règles particulières à l'installation s'imposent sans préjudice de l'application de la réglementation technique générale, de la réglementation des rejets d'effluents et des autres textes applicables notamment en matière de protection de l'environnement ou d'hygiène et sécurité des travailleurs.

Ces règles peuvent concerner notamment la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation de l'installation, les systèmes de protection et de sécurité de l'installation, les moyens de repli, les circuits de ventilation et des rejets, la protection contre les séismes, la protection radiologique de l'environnement et des travailleurs, les transports des produits radioactifs, les modifications de l'installation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement.

Les demandes d'autorisation de création, les demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et les demandes de modification de décrets d'autorisation de création ou de mise à l'arrêt définitif déposées avant la publication du décret INB-TSR et en cours d'instruction à cette date continueront à être instruites selon les procédures fixées par le décret de 1963 précité.

e) La modification de l'installation

L'exploitant avise l'ASN de toutes modifications à l'installation entraînant une mise à jour des règles générales d'exploitation ou du plan d'urgence interne du site.

Une nouvelle autorisation, instruite dans les formes et selon la procédure décrites précédemment, doit être obtenue en cas de changement d'exploitant, de modification du périmètre ou modification notable de l'installation.

Une modification est considérée comme notable en cas :
- de changement de la nature de l'installation ou d'accroissement de sa capacité maximale ;
- de modification des éléments essentiels pour la protection des intérêts mentionnés au I de l'article 28 de la loi du 13 juin 2006, mentionnés dans le décret d'autorisation ;
- d'ajout, dans le périmètre de l'installation, d'une nouvelle INB mentionnée au III de l'article 28 de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée dont le fonctionnement est lié à celui de l'installation en cause.

f) Les installations classées pour la protection de l'environnement

Les installations susceptibles de présenter des dangers et nuisances pour l'environnement sont régies par le titre I^{er} du livre V du code de l'environnement (qui a codifié la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 modifiée relative aux installations classées pour la protection de l'environnement). Les installations concernées, mentionnées dans une nomenclature régulièrement mise à jour par le ministère chargé de l'environnement sont soumises à un régime dérogatoire lorsqu'elles sont implantées au sein du périmètre d'une INB.

À l'instar du décret de 1963 précité, le décret INB-TSR établit la distinction suivante :
- les équipements qui font partie d'une INB sont ceux qui, situés dans le périmètre de l'INB, 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 procédure applicable aux INB ;

- les installations classées comprises dans le périmètre d'une INB mais qui n'ont pas de lien nécessaire avec elle sont régies par la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

2 | 1 | 4

Les autorisations de mise en service

Elles sont délivrées par l'ASN.

La mise en service correspond à la première mise en œuvre de substances radioactives dans l'installation ou à la première mise en œuvre d'un faisceau de particules.

Une mise en service partielle peut toutefois être autorisée par l'ASN pour une durée limitée pour l'une des catégories d'opérations mentionnées ci-dessous :
- réalisation d'essais particuliers de fonctionnement de l'installation nécessitant l'introduction de substances radioactives dans celle-ci ;
- arrivée de combustible nucléaire dans le périmètre d'un réacteur avant le premier chargement en combustible de ce réacteur.

2 | 1 | 5

Les autorisations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

a) La procédure d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

La mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des installations nucléaires sont soumises à autorisation préalable. Un enquête publique est désormais nécessaire dans tous les cas.

Deux régimes d'autorisation coexistent, 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.

b) La mise en œuvre des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

Pour les installations autres que le stockage de déchets radioactifs, les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement comprennent deux phases successives de travaux :
- les opérations de mise à l'arrêt définitif qui portent principalement sur le démontage des matériels externes à l'îlot nucléaire et non nécessaires au maintien de la surveillance et de la sûreté de celui-ci, le maintien ou le renforcement des barrières de confinement, l'établissement d'un bilan de radioactivité ;

– les travaux de démantèlement portant sur la partie nucléaire proprement dite ; ceux-ci peuvent être engagés à l'issue des opérations de mise à l'arrêt définitif, ou encore différés pour permettre de bénéficier de la décroissance radioactive de certains matériaux activés ou contaminés.

Dans certains cas, des opérations comme le déchargement et l'évacuation des matières nucléaires, l'élimination de fluides ou des actions de décontamination et d'assainissement, peuvent être réalisées dans le cadre du décret de création de l'installation, à la double condition qu'elles n'entraînent pas l'inobservation des règles précédemment imposées et qu'elles soient effectuées dans le respect du rapport de sûreté et des RGE en vigueur, moyennant, éventuellement, quelques modifications. Dans les autres cas, elles relèvent du décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.

c) Le déclassement de l'installation et l'établissement de servitudes d'utilité publique

Si les travaux de démantèlement sont poussés jusqu'à l'état final visé, validé par l'ASN, l'installation peut être déclassée et rayée de la liste des INB conformément à la procédure prévue par son décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et démantèlement.

L'installation peut éventuellement se voir appliquer la législation applicable aux ICPE (articles L. 511-1 à L. 517-2 du code de l'environnement) et, à ce titre, être soumise à une procédure soit de déclaration soit d'autorisation.

Le dossier de demande de déclassement, comprend notamment une présentation de l'état du site après le démantèlement contenant notamment une analyse de l'état du sol et une description des éventuelles constructions subsistant de l'installation et de leur état.

Afin de conserver la mémoire de l'existence passée d'une INB sur un site, ainsi que de prévoir éventuellement des restrictions à l'utilisation future de l'installation, des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées après déclassement ou disparition de l'installation et concerner l'utilisation du sol sur le terrain d'assiette de l'installation et autour de celui-ci. Elles sont instituées conformément à l'article 31 de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée, après avis de l'ASN, dans les conditions prévues par les articles L. 515-8 à L. 515-12 du code de l'environnement.

Des servitudes d'utilité publique concernant l'utilisation du sol et l'exécution de travaux soumis à déclaration ou autorisation administrative peuvent aussi être instituées, en vertu de l'article 31 de la loi du 13 juin 2006, sur des installations existantes, y compris des installations en service.

2 | 1 | 6

Les prescriptions définies par l'ASN pour l'application des décrets d'autorisation

Pour l'application des décrets d'autorisation, l'ASN définit les prescriptions relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation des installations.

Si ce sont les décrets d'autorisation (création, mise à l'arrêt définitif et démantèlement) qui emportent désormais autorisation de rejets d'effluents liquides et gazeux et de prélèvement d'eau, l'ASN précise, sur le fondement de l'article 29-I, les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'installation et aux substances radioactives issues de l'installation. Les prescriptions fixant les limites de rejets de l'installation dans l'environnement sont soumises à homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

Comme indiqué plus haut, le décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des installations nucléaires de base sera abrogé par le décret INB-TSR, sauf en ce qui concerne les activités et installations nucléaires intéressant la défense.

2 | 2

La réglementation technique générale

La réglementation technique générale comprend l'ensemble des textes de portée générale fixant des règles techniques en matière de sûreté nucléaire, qu'ils soient de nature réglementaire (arrêtés) tel que prévu par l'article 30 de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée ou para-réglementaire (circulaires, règles fondamentales de sûreté, guides).

2 | 2 | 1

Les arrêtés ministériels et interministériels

a) Les équipements sous pression

Les INB comprennent deux types d'équipements sous pression : d'une part ceux qui sont spécifiques du domaine nucléaire, c'est-à-dire ceux qui confinent des produits radioactifs, d'autre part ceux du domaine classique qui ne sont pas spécifiques aux installations nucléaires.

La réglementation qui leur est applicable est détaillée dans le tableau ci-dessous.

<table>
<tr><th></th><th colspan="3">Domaine nucléaire</th><th rowspan="2">Domaine classique</th></tr>
<tr><th></th><th>Circuit primaire principal des réacteurs à eau sous pression</th><th>Circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression</th><th>Autres équipements</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Construction</td><td>• Décret du 2 avril 1926
• Arrêté du 26 février 1974 (1)</td><td>• Décret du 2 avril 1926
• RFS II.3.8 du 8 juin 1990 (1)</td><td>• Décret du 2 avril 1926
• Décret du 18 janvier 1943 ou
• Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999</td><td rowspan="2">• Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999</td></tr>
<tr><td colspan="3">ou Arrêté du 12 décembre 2005</td></tr>
<tr><td>Exploitation</td><td colspan="2">• Arrêté du 10 novembre 1999</td><td>• Décret du 2 avril 1926
• Décret du 18 janvier 1943
(1)</td><td>• Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999
• Arrêté du 15 mars 2000</td></tr>
</table>

(1) À partir de 2011, c'est l'arrêté du 12 décembre 2005 qui s'appliquera à l'exploitation des équipements sous pression nucléaires, hormis les circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression.

b) 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 (« l'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 des conditions de son exploitation, nécessaire pour en assurer la sûreté.

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 d'atteindre ces exigences de qualité, 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 incidents et accidents survenant dans les INB ainsi que des constats d'inspection permet à l'ASN d'apprécier, par l'analyse des dysfonctionnements intervenus, l'application de l'arrêté du 10 août 1984 précité.

L'arrêté qualité fait l'objet d'un projet de révision visant à le mettre aux niveaux de référence WENRA. Il est appelé à être remplacé par un arrêté sur la politique et le management de la sûreté des INB. En effet, dans le cadre de la transcription des niveaux de référence WENRA, cinq groupes de travail élaborent, depuis le début de l'année 2006, des projets de textes (arrêté et guides) dans les domaines suivants : politique et management de la sûreté (toutes INB) ; démarche de sûreté ; conception des réacteurs à eau pressurisée (REP) ; exploitation des REP et situations d'urgence.

c) 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 au sens large, à savoir pour les installations environnantes et leurs travailleurs, mais également le public et l'environnement en dehors du site. La politique menée par l'ASN en matière de protection de l'environnement est décrite au chapitre 5. Elle vise à prévenir et à limiter les risques pour les installations en s'assurant de l'application :
- 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 ;
- de la législation des ICPE pour celles de ces installations comprises dans le périmètre des INB.

L'arrêté des ministres chargés de l'environnement et de l'industrie du 31 décembre 1999 modifié par l'arrêté du 31 janvier 2006 précité 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. 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. L'application de ce texte permet de s'assurer que les préoccupations de protection de l'environnement sont bien prises en compte par les exploitants à un niveau comparable à celui requis pour les installations industrielles non nucléaires.

2 | 2 | 2

Les textes produits par l'ASN

a) Les décisions réglementaires à caractère technique

En application de l'article 4.1 de la loi du 13 juin 2006 susmentionnée, l'ASN pourra prendre des décisions 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.

Elles sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire pour celles d'entre elles qui sont relatives à la sûreté nucléaire ou des ministres chargés de la radioprotection pour celles d'entre elles qui sont relatives à la radioprotection.

Ces décisions de l'ASN, ainsi que les avis obligatoires qu'elle rend sur des projets de décrets, sont publiés dans son Bulletin officiel qui est mis en ligne sur son site internet.

b) Les règles fondamentales de sûreté et les guides de l'ASN

Sur divers sujets techniques, concernant aussi bien les REP que les autres 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 pour respecter ceux-ci.

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 propose de mettre en œuvre permettent d'atteindre les objectifs de sûreté qu'elle fixe.

Compte tenu de la restructuration de la réglementation technique générale décrite au point 2|2, les RFS ont vocation à être progressivement remplacées par des guides.

Il existe actuellement une quarantaine de RFS et autres règles techniques émanant de l'ASN qui peuvent être consultées sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

2 | 2 | 3

Les codes et normes professionnels élaborés par l'industrie nucléaire française

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, et facilitent ainsi les relations contractuelles entre clients et fournisseurs.

Dans le domaine particulier de la sûreté nucléaire, les codes industriels utilisés par les constructeurs et les exploitants nucléaires sont rédigés par l'Association française pour les règles de conception, de construction, et de surveillance en exploitation des matériels des chaudières électronucléaire (AFCEN), dont EDF et Framatome ANP 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, 4e édition), du génie civil (RCC-G) et des matériels mécaniques (RCC-M, édition 2000). À partir de 1990, 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.

Une nouvelle version du code RCC-E a été acceptée par l'ASN en 2003. L'ASN a notamment vérifié que cette quatrième édition du code est cohérente avec la RFS II.4.1.a du 15 mai 2000 relative aux logiciels des systèmes électriques classés de sûreté des REP.

Dans le domaine des équipements sous pression nucléaires, ces dispositions ont évolué avec la parution de l'arrêté du 12 décembre 2005 pris en application du décret du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression. L'utilisation d'un code est désormais conditionnée par la démonstration de sa conformité aux exigences essentielles de sécurité définies dans ces textes. Cette disposition permet donc d'envisager l'application d'autres codes de construction.

Concernant le code RCC-M, l'AFCEN a engagé les évolutions visant à établir sa conformité aux exigences citées précédemment. L'ASN examinera ces évolutions.

Le code RSE-M a évolué en octobre 2005, notamment pour être en conformité avec l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression. L'ASN a réalisé une analyse globale de ces évolutions. Cette analyse a conclu, sur les modifications les plus importantes, que le code

est aujourd'hui applicable dans sa version 2005. Toutefois, cette analyse se poursuivra en 2007 de manière à statuer de façon exhaustive sur l'ensemble des modifications présentées.

Dans l'attente d'une prise de position sur les évolutions proposées de ces codes, l'ASN considère que la version acceptée de ces codes, complétée par les restrictions et dispositions particulières imposées, reste en vigueur.

3 LA RÉGLEMENTATION DU TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES

La réglementation du transport des matières radioactives est élaboré sur des bases à caractère international ont été élaborées au niveau de l'AIEA définies dans le règlement de transport des matières radioactives dénommé TS-R-1.

3 | 1 La réglementation internationale

Ces bases sont reprises pour l'élaboration des réglementations modales de sûreté en vigueur :
- l'accord ADR (accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route) pour le transport routier ;
- le règlement RID (règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses) pour le transport ferroviaire ;
- le règlement ADNR (règlement pour le transport de matières dangereuses sur le Rhin) pour le transport par voie fluviale ;
- le code IMDG (code maritime international des marchandises dangereuses) pour le transport maritime ;
- les instructions techniques de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) pour le transport aérien.

Ces 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 de la mer et des transports - DGMT - et Direction générale de l'aviation civile - DGAC) et a un représentant à la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses (CITMD).



Réglementation AIEA TS-R-1 et réglements maritimes (IMDG) et aériens (IT OACI)

La sûreté du transport est assurée par trois facteurs principaux :
- de façon primordiale, la robustesse de conception des colis ;
- la fiabilité des transports et certains équipements spéciaux des véhicules ;
- l'efficacité de l'intervention en cas d'accident.

Les réglementations se fondent sur les standards de l'AIEA, qui 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 (colis exceptés, colis de type industriel, colis de type A, colis de type B, colis de type C), la réglementation définit des exigences de sûreté associées, ainsi que des critères de réussite à des épreuves.

L'ASN s'attache à intervenir le plus en amont possible de l'élaboration de la réglementation, en liaison avec l'IRSN, en participant notamment aux différents groupes de travail internationaux ou multinationaux existants sur le transport des marchandises dangereuses ou radioactives.

Dans ce cadre, l'ASN est membre du comité TRANSSC (*Transport Safety Standards Committee*) de l'AIEA et est représentée dans de nombreux groupes de travail par mode de transport en tant qu'expert lorsque le cas des matières radioactives est abordé. Ainsi, un représentant de l'ASN a participé aux réunions du groupe TRANSSC qui se sont tenues du 27 février au 3 mars et du 4 au 7 septembre 2006 à Vienne. Elle participe également au « *Regulatory transport safety group* (RTSG) » qui regroupe les autorités de plusieurs pays et qui se réunit en principe tous les deux ans. La dernière réunion a eu lieu en janvier 2006 à Vienne.

Par ailleurs, l'ASN est membre du groupe de travail permanent sur la sûreté des transports des matières radioactives de la direction générale « transport énergie » de la Commission européenne. À ce titre, elle a participé le 12 octobre à la réunion de ce groupe.

3 | 2

La réglementation nationale

Les arrêtés applicables au transport des matières radioactives sont, par mode de transport :
- l'arrêté du 1er juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par route (dit « arrêté ADR ») ;
- l'arrêté du 5 juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par fer (dit « arrêté RID ») ;
- l'arrêté du 5 décembre 2002 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure (dit « arrêté ADNR ») ;
- 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.

Ces arrêtés transposent intégralement les dispositions prévues dans les accords ou règlements internationaux en vigueur.



Réglements ADR et RID

Les nouveaux arrêtés qui ont été signés ou cosignés par le DGSNR au cours de l'année 2006 sont rappelés ci-après, par ordre chronologique.

Par délégation des ministres chargés de l'industrie et de l'environnement, le DGSNR a cosigné :
- l'arrêté du 15 mars 2006 modifiant l'arrêté du 1er juin 2001 relatif au transport des marchandises dangereuses par route (dit « arrêté ADR ») ;
- l'arrêté du 12 avril 2006 modifiant l'arrêté du 1er juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par route (dit « arrêté ADR ») ;
- l'arrêté du 12 avril 2006 modifiant l'arrêté du 5 juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (dit « arrêté RID ») ;
- l'arrêté du 12 avril 2006 modifiant l'arrêté du 5 décembre 2002 relatif au transport des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure (dit « arrêté ADNR ») ;
- l'arrêté du 12 avril 2006 portant modification de l'arrêté du 18 juillet 2000 relatif au transport et à la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes.

Agrément d'organismes

Par délégation des ministres chargés de l'industrie et de l'environnement, le DGSNR a cosigné l'arrêté du 8 juillet 2005 portant agrément de l'Association des contrôleurs indépendants pour ce qui concerne les récipients à gaz, les citernes destinées au transport des matières dangereuses et les flexibles.

Nouvelle obligation de déclaration ou d'autorisation

Dans le cadre de la transposition de la directive 96/29/Euratom, les entreprises de transport de matières radioactives devraient être soumises, à partir de 2007, à une déclaration ou à une autorisation de l'ASN pour les transports terrestres effectués sur le territoire national et pour les transports maritimes faisant escale dans un port français. Une décision de l'ASN fixerait notamment les caractéristiques des matières radioactives relevant de l'autorisation ou de la déclaration, la composition du dossier de demande d'autorisation et des éléments joints à la déclaration, les modalités d'instruction et les conditions de renouvellement, de retrait et de suspension.

4 PERSPECTIVES

La réglementation dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a été totalement mise à jour au cours de ces cinq dernières années.

Le code de la santé publique et le code du travail ont été modifiés entre 2001 et 2006 pour transposer les directives Euratom concernant le domaine de la radioprotection.

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire a rénové en profondeur la réglementation concernant la sûreté des INB. En application de cette loi, plusieurs décrets sont en préparation pour fixer le nouveau régime applicable aux INB. Ces décrets abrogeront le décret du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires et le décret du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des INB.

Pour compléter les modalités d'application des décrets et arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection par les ministres chargés de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection, des décisions réglementaires à caractère technique seront prises par l'ASN.

Dans le domaine des décisions individuelles, si les principales autorisations concernant la vie d'une INB (création, mise à l'arrêt définitif et démantèlement) restent de la compétence des ministres chargés de la sûreté nucléaire, il revient à l'ASN d'autoriser sa mise en service et de définir les prescriptions relatives à sa conception, sa construction et son exploitation en application des décrets. C'est à

ce titre que l'ASN définit les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau et aux rejets liquides et gazeux de substances issues de l'installation, qu'elles soient radioactives ou non.

Dans le domaine de la radioprotection, la nouvelle réglementation a été pratiquement achevée en 2006 avec la publication des derniers arrêtés pris en application du code de la santé publique et du code du travail. En parallèle, l'ASN a entrepris la mise à jour de la partie réglementaire de ces deux codes pour assurer la transposition de la directive européenne 2003/122/Euratom du 22 décembre 2003 relative au contrôle des sources de haute activité, intégrer les nouvelles prérogatives de l'ASN et procéder à des clarifications et des simplifications sur la base de l'expérience acquise en matière de contrôle. Ces modifications devraient être publiées à la fin du premier trimestre 2007.

Par ailleurs, l'ASN continuera à participer activement aux travaux de révision des normes de base en radioprotection initiées par l'AIEA et par la Commission européenne, laquelle prépare une mise à jour la directive européenne 96/29/Euratom du 13 mai 1996. Ces révisions s'effectuent en prenant en compte les futures recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) attendues dans le courant de l'année 2007.

ANNEXE 1

LES GRANDEURS ET UNITÉS UTILISÉES EN RADIOPROTECTION

1 Les principales grandeurs utilisées en radioprotection

La mise en œuvre de règles de radioprotection ne peut se faire sans métrologie, les indicateurs d'exposition les plus importants pour la radioprotection étant les doses reçues par l'homme. La transposition de la directive 96/29/Euratom du Conseil du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants a permis de mettre à jour les définitions des principales grandeurs utilisées en radioprotection (annexe 13-7, partie réglementaire du code de la santé publique).

Activité et becquerel

Activité (A) : l'activité A d'une quantité d'un radionucléide à un état énergétique déterminé et à un moment donné est le quotient de dN par dt, où dN est le nombre probable de transitions nucléaires spontanées avec émission d'un rayonnement ionisant à partir de cet état énergétique dans l'intervalle de temps dt.

$$A = \frac{dN}{dt}$$

L'unité d'activité d'une source radioactive est le becquerel (Bq).

Dose absorbée et gray

Dose absorbée (D) : énergie absorbée par unité de masse

$$D = \frac{dE}{dm}$$

où :

dE est l'énergie moyenne communiquée par le rayonnement ionisant à la matière dans un élément de volume ;
dm est la masse de la matière contenue dans cet élément de volume.
Le terme « dose absorbée » désigne la dose moyenne reçue par un tissu ou un organe.

L'unité de dose absorbée est le gray (Gy).

La dose absorbée D représente la quantité d'énergie absorbée par unité de masse de tissu. 1 gray (Gy) correspond à l'absorption de 1 joule par kilogramme. Cette quantité désigne la dose moyenne absorbée par un tissu, un organe ou le corps entier. Mais la dose absorbée n'est pas utilisable directement en radioprotection car elle ne tient pas compte du fait que les effets biologiques du dépôt d'énergie dépendent de nombreux paramètres :
- la qualité du rayonnement, c'est-à-dire la manière dont il perd son énergie dans les microvolumes le long de sa trajectoire. Cela dépend de sa nature, électromagnétique (rayons X ou gamma) ou particulaire électriquement chargée ou non (alpha, bêta ou neutrons) ;
- les caractéristiques de l'organe ou du tissu dans lequel s'effectue le dépôt d'énergie, tous les tissus n'ayant pas la même sensibilité aux rayonnements ;
- le débit de dose, c'est-à-dire la prise en compte du facteur temps dans le dépôt d'énergie.

De très nombreux travaux expérimentaux ont permis d'analyser l'importance de chacun de ces facteurs en ce qui concerne les effets biologiques d'une irradiation. Pour gérer l'ensemble des doses reçues par un individu, il est nécessaire d'utiliser des équivalents de dose qui prennent en compte ces paramètres de l'exposition. Aussi, des facteurs de pondération sont appliqués à la « dose absorbée » lorsqu'on veut définir la « dose équivalente » qui tient compte de la nature du rayonnement et la « dose efficace » qui s'adresse au corps entier.

Dose équivalente, dose équivalente engagée et sievert

Dose équivalente (H_T) : dose absorbée par le tissu ou l'organe T, pondérée suivant le type et l'énergie du rayonnement R. Elle est donnée par la formule :

$$H_{T,R} = w_R \, D_{T,R}$$

où :
$D_{T,R}$ est la moyenne pour l'organe ou le tissu T de la dose absorbée du rayonnement R ;
w_R est le facteur de pondération pour le rayonnement R.

Lorsque le champ de rayonnement comprend des rayonnements de types et d'énergies correspondant à des valeurs différentes de w_R, la dose équivalente totale H_T est donnée par la formule :

$$H_T = \sum w_R \, D_{T,R}$$

L'unité de dose équivalente est le sievert (Sv).

Les valeurs de w_R de la CIPR, publiées par l'arrêté du 1er septembre 2003, figurent dans le tableau ci-dessous. Pour les types de rayonnements qui ne figurent pas dans le tableau, une approximation de w_R est obtenue à partir du facteur de qualité moyen déterminé par l'ICRU.

Type de rayonnement et gamme d'énergie	w_R
Photons toutes énergies	1
Électrons et muons toutes énergies	1
Neutrons de moins de 10 keV	5
Neutrons de 10 à 100 keV	10
Neutrons de 100 keV à 2 MeV	20
Neutrons de 2 MeV à 20 MeV	10
Neutrons de plus de 20 MeV	5
Protons de plus de 2 MeV	5
Particules alpha	20

Dose équivalente engagée [$H_T(\tau)$] : intégrale sur le temps (τ) du débit de dose équivalente au tissu ou à l'organe T qui sera reçu par un individu à la suite de l'incorporation de matière radioactive. Pour une incorporation d'activité à un moment t_o, elle est définie par la formule :

$$H_T(\tau) = \int_{to}^{to+\tau} H_T\,(t)\,dt$$

où :
$H_T\,(t)$ est le débit de dose équivalente à l'organe ou au tissu T au moment t ;
τ la période sur laquelle l'intégration est effectuée.

Dans $H_T(\tau)$, τ est indiqué en années. Si la valeur de τ n'est pas donnée, elle est implicitement, pour les adultes, de cinquante années et, pour les enfants, du nombre d'années restant jusqu'à l'âge de 70 ans.

L'unité de dose équivalente engagée est le sievert (Sv).

Dose efficace, dose efficace engagée et sievert

Dose efficace (E) : somme des doses équivalentes pondérées délivrées par exposition interne et externe aux différents tissus et organes du corps. Elle est définie par la formule :

$$E = \sum_{T} w_T H_T = \sum_{T} w_T \sum_{R} w_R D_{T,R}$$

où :

$D_{T,R}$ est la moyenne pour l'organe ou le tissu T de la dose absorbée du rayonnement R ;
w_R est le facteur de pondération pour le rayonnement R ;
w_T est le facteur de pondération pour le tissu ou l'organe T.

L'unité de dose efficace est le sievert (Sv).

Dose efficace engagée [E(τ)] : somme des doses équivalentes engagées dans les divers tissus ou organes [$H_T(\tau)$] par suite d'une incorporation, multipliées chacune par le facteur de pondération w_T approprié. Elle est donnée par la formule :

$$E(\tau) = \sum_{T} w_T H_T(\tau)$$

Dans $E(\tau)$, τ désigne le nombre d'années sur lequel est faite l'intégration.

L'unité de dose efficace engagée est le sievert (Sv).

Le choix fait depuis 1990 par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) est d'exprimer les doses par la dose efficace, résultat d'une équivalence calculée en termes de risques tardifs de cancers mortels radio-induits et de conséquences génétiques graves. La dose efficace E résulte d'une seconde pondération par un facteur décrivant l'importance relative des effets sur les tissus dans lesquels est répartie la dose. Elle est donc déjà le résultat d'une modélisation du risque. Les valeurs de w_T apparaissent dans le tableau ci-dessous.

Tissu ou organe	w_T
Gonades	0,20
Moelle rouge	0,12
Côlon	0,12
Poumons	0,12
Estomac	0,12
Vessie	0,05
Seins	0,05
Œsophage	0,05
Thyroïde	0,05
Foie	0,05
Peau	0,01
Surface des os	0,01
Autres[1]	0,05

Commentaires - Le choix de la même unité pour exprimer la dose équivalente, définie dans un organe, et la dose efficace, qui tient compte de tous les organes irradiés, est souvent source de confusion.

1. Pour les calculs, les organes « autres » sont représentés par une liste de 12 organes pour lesquels peut intervenir une irradiation sélective par contamination interne. Si l'un d'eux concentre la majorité des radionucléides, un w_T de 0,025 lui est attribué et un facteur de 0,025 est attribué à la moyenne des doses reçues par les 11 autres organes. La somme des différents w_T est égale à 1, ce qui correspond à une irradiation homogène du corps entier. Les w_T sont adaptés à l'expression de la contamination interne.

La dose efficace permet la comparaison d'irradiations de natures différentes, tant en ce qui concerne la nature des rayonnements que le caractère global ou partiel des irradiations. En revanche, la dose efficace présente une première faiblesse : ne pas être une grandeur mesurable. Dans le cas des expositions externes, des grandeurs opérationnelles mesurables sont définies (équivalent de dose ambiant, équivalent de dose directionnel...) qui serviront au calcul de dose dans des volumes variables selon le caractère pénétrant ou non du rayonnement et selon les effets (dose à l'œil, dose à la peau).

Le mode de calcul de la dose efficace présente également la faiblesse d'avoir varié au cours du temps avec les modifications attribuées par la CIPR aux coefficients w_R et w_T, susceptibles de révision à la suite du développement des connaissances. La comparaison de doses efficaces calculées à plusieurs années d'intervalle impose de connaître les valeurs des coefficients de pondération retenus dans les calculs à chacune des époques.

Dans le cas de contamination interne due à un radionucléide de longue période, on utilise la dose engagée (dose équivalente engagée ou dose efficace engagée) ; elle exprime, au moment de la contamination, l'intégration de l'ensemble des doses aux tissus, jusqu'à l'élimination complète du radionucléide ou pendant 50 ans chez le travailleur et 70 ans chez l'enfant. Le calcul des doses efficaces engagées est effectué en utilisant les coefficients de dose de la directive 96/29/Euratom publiés en France par l'arrêté du 1er septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants. Ces coefficients donnent, radionucléide par radionucléide, la dose efficace (en sieverts) engagée par unité d'activité incorporée exprimée en becquerels.

Dose collective et homme.sievert

La dose collective pour une population donnée ou un groupe est la somme des doses individuelles dans une population donnée ; elle est obtenue par la formule :

$$S = \sum H_i P_i$$

H_i est la moyenne des doses globales ou des doses à un organe donné sur les P_i membres du ième sous-groupe de la population ou du groupe.

L'unité de dose collective est l'homme.sievert.

Commentaire – Pour la CIPR, l'intérêt de la dose collective est de permettre l'optimisation des expositions au niveau collectif le plus bas possible, facteur de vigilance et de progrès pour la société entière, à l'exception du coût engendré qui n'a pas été pris en compte. Cette grandeur, peu utilisée en France, n'a pas été reprise dans la réglementation européenne et nationale.

2 Les incertitudes

Les valeurs qui ont été reconnues pour les différents facteurs de pondération (w_R et w_T) ont fait l'objet d'un choix dans une plage de valeurs assez larges. Il s'agit d'approximations destinées à donner un outil pour la gestion des risques.

Les w_R sont issus des mesures physiques décrivant la densité d'ionisation par unité de volume, grandeur variant avec l'énergie résiduelle au cours de la trajectoire. Sont donc prises en considération, pour le choix d'une seule valeur pour un rayonnement donné, les observations biologiques directes comparant les effets de ce rayonnement avec ceux d'un rayonnement de référence. Or, selon le niveau de dose et les effets biologiques considérés, l'efficacité biologique relative (EBR) peut varier dans de grandes proportions.

Les w_T ont été également choisis dans un souci de compromis et de simplification. Quelques valeurs numériques seulement les caractérisent. Certaines ont une fondement scientifique discutable. Ainsi, la valeur de 0,2 pour les gonades suppose l'existence d'effets génétiques qui n'ont pas été observés et les données de l'expérimentation animale utilisées sont sans doute très surévaluées. Enfin, la répartition du risque entre les différents organes résulte essentiellement des observations épidémiologiques de Hiroshima et Nagasaki et on ne sait pas exactement sur quelle base il convient de transposer ces risques dans un groupe humain dont les habitudes de vie diffèrent notablement.

ANNEXE 2

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)

	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 cm^2 de peau, quelle que soit la surface exposée)	1 mSv/an 15 mSv/an 50 mSv/an	☞ Ces limites intègrent la somme des doses efficaces ou équivalentes reçues du fait des activités nucléaires. Leur dépassement traduit une situation inacceptable.
Limites pour les travailleurs sur 12 mois consécutifs Article R.231-77 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 cm^2, 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)

	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. ☞ 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. ☞ Le niveau cible de dose (on parle de volume cible en radiothérapie) permet d'effectuer les réglages des appareils.
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		
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)		

Niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique (code de la santé publique)

	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'iode stable (dose à la thyroïde)	10 mSv 50 mSv 100 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.

Niveaux d'actions (code de la santé publique et code du travail)
Niveaux d'activité ou de dose au-dessus desquels des actions visant à réduire les expositions doivent être engagées

	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 **Protection des travailleurs** Article R.231-115 du CT	Lieux ouverts au public Milieux de travail	400 Bq/m³ 1000 Bq/m³ 400 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.
Exposition naturelle renforcée (hors radon) **Protection de la population** Article R.1333-13 et R.1333-14 du CSP **Protection des travailleurs** Article R.231-114 du CT	 Dose efficace	 Néant 1 mSv/an	☞ Les actions de protection de la population à mettre en œuvre, si nécessaire, seront définies au cas par cas.
Eaux destinées à la consommation humaine Décret n° 2001-1220 du 20 décembre 2001, arrêté du 12 mai 2004	Dose totale annuelle indicative (DTI), calculée à partir des radioéléments présents dans l'eau hors tritium, potassium 40, radon et produits de filiation Tritium	0,1 mSv 100 Bq/L	☞ 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.
Denrées alimentaires (situation de crise) Règlements européens *Codex alimentarius…*	Limites de commercialisation		Voir tableau ci-après.

Restriction de consommation des produits alimentaires contaminés

En cas d'accident ou de toute autre situation d'urgence radiologique, les restrictions de consommation ou de commercialisation des produits alimentaires sont déterminées en Europe par deux règlements : le règlement (Euratom) n° 3954/87 du Conseil du 22 décembre 1987 fixant les niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive pour les denrées alimentaires et les aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique et le règlement (CEE) n° 2219/89 du Conseil, du 18 juillet 1989, relatif aux conditions particulières d'exportation des denrées alimentaires et des aliments pour bétail après un accident nucléaire ou dans toute autre situation d'urgence radiologique. Ces restrictions ont été établies afin de ***« sauvegarder la santé de la population tout en maintenant l'unité du marché »***.

Ainsi, des niveaux maximaux admissibles au Bq/kg ou Bq/L ont été fixés selon la nature du radioélément considéré, le produit concerné et la destination de celui-ci (aliments pour nourrissons, adultes, bétail).

Une liste de denrées alimentaires dites de « moindre importance » a été établie (denrées dont la consommation n'excède pas 10 kg/an). Pour celles-ci, des niveaux dix fois supérieurs sont fixés. Il s'agit de thym, aulx, pâte de cacao, truffes, caviar, etc.

Les denrées alimentaires ou aliments pour bétail dont la contamination dépasserait ces niveaux ne pourraient être **commercialisés** ou **exportés**. Néanmoins, en cas d'accident, l'application « automatique » de ce règlement ne saurait excéder trois mois ; il serait ensuite relayé par des dispositions spécifiques.

NIVEAUX MAXIMAUX ADMISSIBLES 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	2 000	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

Niveaux maximaux admissibles de contamination radioactive d'aliments pour bétail (césium 134 et césium 137) :
Porcs : 1250 Bq/kg
Volailles, agneaux, veaux : 2500 Bq/kg
Autres : 2500 Bq/kg.

D'autre part, l'OMS a proposé des valeurs indicatives pour faciliter le commerce international, valeurs à partir desquelles les autorités nationales pourraient déterminer leurs propres seuils d'intervention, ce qui favoriserait l'harmonisation des critères d'intervention.

Valeurs indicatives du *Codex alimentarius* pour les denrées alimentaires commercialisées (FA91) Bq/kg

DENRÉES ALIMENTAIRES DESTINÉES À LA CONSOMMATION GÉNÉRALE	
Américium 241, plutonium 239	10
Strontium 90	100
Iode 131, césium 134, césium 137	1000
ALIMENTS POUR NOURRISSONS ET LAIT	
Américium 241, plutonium 239	1
Iode 131, strontium 90	100
Césium 134, césium 137	1000

LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

CHAPITRE 4

1 LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ET DES TRANSPORTS DE MATIÈRES RADIOACTIVES

1 | 1 Le champ du contrôle
1 | 1 | 1 Le contrôle de la sûreté nucléaire
1 | 1 | 2 Les équipements sous pression
1 | 1 | 3 Les conditions de travail dans les INB

1 | 2 Les modalités du contrôle des INB et des transports de matières radioactives
1 | 2 | 1 L'instruction technique des dossiers fournis par l'exploitant
1 | 2 | 2 Les autorisations internes
1 | 2 | 3 L'utilisation du retour d'expérience
1 | 2 | 4 Les décisions de l'ASN
1 | 2 | 5 L'inspection

1 | 3 L'organisation de l'ASN pour le contrôle des INB
1 | 3 | 1 L'inspection de la sûreté nucléaire
1 | 3 | 2 Le contrôle des équipements sous pression
1 | 3 | 3 Les événements significatifs

1 | 4 Les sanctions

2 LE CONTRÔLE DU NUCLÉAIRE DE PROXIMITÉ

2 | 1 Le champ du contrôle

2 | 2 Les modalités du contrôle des activités utilisant des rayonnements ionisants
2 | 2 | 1 Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de rayonnements ionisants
2 | 2 | 2 L'instruction par l'ASN des procédures prévues par le code de la santé publique
2 | 2 | 3 La montée en puissance du contrôle de la radioprotection par l'ASN
2 | 2 | 4 Les modalités du contrôle des organismes agréés par l'ASN
2 | 2 | 5 Ouverture et concertations

2 | 3 Les sanctions

3 LE CONTRÔLE DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS NATURELS

3 | 1 Le contrôle des expositions au radon

3 | 2 Le contrôle des expositions aux rayonnements naturels dans l'industrie non nucléaire

3 | 3 Le contrôle de la radioactivité naturelle des eaux de consommation

4 PERSPECTIVES

CHAPITRE 4

LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

Le contrôle des activités nucléaires par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) constitue une mission fondamentale qui permet de vérifier que tout utilisateur de rayonnements ionisants assume pleinement sa responsabilité et respecte les exigences de la réglementation relative à la radioprotection et à la sûreté nucléaire pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés au nucléaire.

Aux termes de l'article 4 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, 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 installations nucléaires de base (INB) définies à l'article 28 de la loi ;

- la construction et l'utilisation des équipements sous pression spécialement conçus pour ces installations ;

- les transports de matières radioactives (TMR) ;

- les activités mentionnées à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et les personnes mentionnées à l'article L. 1333-10 du même code, activités dites du nucléaire de proximité.

L'ASN exerce également un contrôle de 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).

Dans le cas des INB, le contrôle par l'ASN s'étend à la sûreté nucléaire et à la protection de l'environnement. Compte tenu des contraintes techniques spécifiques existant dans les centrales de production d'électricité comprenant une ou plusieurs INB, les attributions des inspecteurs du travail y sont exercées par des agents de l'ASN.

Le contrôle par l'ASN s'inscrit dans une démarche à plusieurs niveaux. Il s'exerce avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) :

- avant l'exercice par l'exploitant d'une activité soumise à autorisation, par un examen et une analyse exhaustifs des dossiers, documents et informations fournis par l'exploitant pour justifier son action. Ce contrôle vise à s'assurer du caractère crédible et complet des informations fournies au regard des intérêts protégés par la loi ;

- a posteriori, par des visites et des inspections sur tout ou partie d'une installation. Ce contrôle s'exerce par sondage et par l'analyse des justifications apportées par l'exploitant quant à la réalisation de ses activités et à l'analyse des écarts et incidents qu'il a observés.

L'ambition de l'ASN d'assurer un contrôle performant, impartial, légitime et crédible s'exprime au travers du respect des valeurs de compétence, d'indépendance, de rigueur et de transparence. Afin de conforter la crédibilité et la qualité de ses actions, l'ASN s'efforce d'adopter une démarche d'amélioration continue de ses pratiques de contrôle en tirant le retour d'expérience de plus de trente années d'inspections en sûreté nucléaire, de l'observation des pratiques dans le nucléaire de proximité pendant 4 années et de l'observation des méthodes d'inspection des principales autorités de sûreté étrangères. Ainsi, l'ASN :

- a défini, comme les principales autorités de sûreté étrangères, un système de qualification de ses inspecteurs reposant sur la reconnaissance de leur compétence technique. Ce dispositif est aujourd'hui encadré par décret et a été identifié comme une bonne pratique dans le rapport de la mission d'audit IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*) ;

- a adopté certaines expériences étrangères identifiées au travers d'échanges d'inspecteurs entre autorités de sûreté, soit pour le temps d'une inspection, soit pour une durée plus longue pouvant aller jusqu'à une mise à disposition de 3 ans. Constatant ainsi l'intérêt de mener des inspections à champ

plus large, mobilisant plus de personnes pendant une durée plus importante, l'ASN a intégré le modèle des inspections de revue décrit dans ce chapitre. En revanche, elle n'a pas opté pour le système d'inspecteur résidant sur les sites nucléaires : l'ASN considère que ses inspecteurs doivent être dans une structure d'une taille suffisante pour permettre le brassage d'expériences et doivent participer à des contrôles d'exploitants et d'installations différentes. Ceci permet également d'éviter tout risque de collusion avec l'exploitant ;

– favorise l'ouverture de ses inspecteurs à d'autres pratiques de contrôle. L'ASN encourage les carrières professionnelles intégrant d'autres autorités de contrôle (installations classées, installations SEVESO, Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS) et propose l'organisation d'inspections communes avec ces autorités (inspection du travail, inspection des installations classées (ICPE) des activités relevant de l'ASN. Afin d'identifier d'autres méthodes de gestion du risque par les exploitants, les inspecteurs de l'ASN peuvent utilement participer à des inspections sur des sujets spécialisés dans des installations ne relevant pas de sa compétence. C'est ainsi qu'un inspecteur de la sûreté nucléaire est intervenu à la demande de l'inspection des ICPE sur le thème de l'incendie lors de l'inspection d'une fabrique de peinture dans le Nord et d'un dépôt d'hydrocarbures en Côte-d'Or.

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 humains et organisationnels. Il intègre l'examen des comportements individuels et collectifs, du management, de l'organisation et des procédures en s'appuyant sur différents indicateurs : événements significatifs, inspections, relations avec les parties prenantes (personnels, exploitants, prestataires, syndicats, médecins du travail, services d'inspection...). Ce contrôle ne dispense pas l'utilisateur de rayonnements ionisants d'organiser son propre contrôle interne des activités qu'il exerce.

L'ASN s'attache à faire respecter le principe de la responsabilité première de l'exploitant en matière de sûreté et de radioprotection. Elle intègre l'idée de proportionnalité pour guider son action afin d'adapter le champ et la profondeur de son contrôle aux enjeux en termes de sécurité sanitaire et environnementale. À ce titre, elle s'appuie sur les connaissances scientifiques et techniques du moment pour apprécier les enjeux des opérations ou activités concernées.

Ce chapitre présente les modalités des contrôles exercés par l'ASN, d'une part sur les exploitants d'INB et les opérateurs de TMR et d'autre part sur les utilisateurs de rayonnements ionisants. Il présente également les modalités des contrôles des expositions aux rayonnements naturels.

1 Le contrôle des installations nucléaires de base et des transports de matières radioactives

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a défini dans ses fondements de la sûreté des installations nucléaires (collection sécurité n° 110) les principes suivants :

– la responsabilité première en matière de sûreté doit incomber à l'organisme exploitant ;

– l'organisme réglementaire doit être effectivement indépendant de l'organisme chargé de promouvoir ou d'utiliser l'énergie nucléaire. Il doit détenir les responsabilités en matière d'autorisation, d'inspection et de mises en demeure, ainsi que l'autorité, les compétences et les ressources nécessaires pour s'acquitter des responsabilités qui lui sont assignées. Aucune autre responsabilité ne doit compromettre sa responsabilité en matière de sûreté ou entrer en conflit avec elle.

En France, l'organisme réglementaire est l'ASN qui répond à ces critères.

1 | 1

Le champ du contrôle

1 | 1 | 1

Le contrôle de la sûreté nucléaire

La sûreté des INB concerne l'ensemble des dispositions techniques et d'organisation prises à tous les stades de la vie des installations nucléaires (conception, création, mise en service, exploitation, mise à l'arrêt définitif, démantèlement) pour en assurer un fonctionnement normal, prévenir les accidents et en limiter les effets dans le but de protéger les travailleurs, la population et l'environnement contre les effets des rayonnements ionisants. Il s'y ajoute des mesures techniques pour optimiser la gestion des déchets et effluents radioactifs.

La sûreté des TMR[1] est assurée par trois facteurs principaux :
- de façon primordiale, la robustesse de conception des colis ;
- la fiabilité des transports et certains équipements spéciaux des véhicules ;
- l'efficacité de l'intervention en cas d'accident.

Dans son action de contrôle, l'ASN est amenée à s'intéresser 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 ou de contrôle et de limitation des doses reçues par les personnes intervenant sur les installations et les modalités de gestion des déchets, de contrôle des rejets d'effluents ou de protection de l'environnement.

1 | 1 | 2

Les équipements sous pression

De nombreux circuits des installations nucléaires contiennent ou véhiculent des fluides sous pression et sont soumis à ce titre à la réglementation des équipements sous pression (voir chapitre 3, point 2|2|1).

La loi du 13 juin 2006 dispose que 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 [...] la construction et l'utilisation des équipements sous pression des INB. Le contrôle de l'application de la réglementation revient à l'ASN pour les équipements sous pression nucléaires qui confinent des produits radioactifs dans les INB et à la direction de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle (DARQSI) du ministère chargé de l'industrie pour les autres équipements sous pression.

Parmi les équipements sous pression des INB relevant de l'ASN, les circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression des centrales nucléaires 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.

En conséquence, l'ASN exerce un contrôle particulier sur ces circuits. Celui-ci se fonde :

- pour la phase de conception et de construction, sur l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires ;

1. 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 final des chargements de matières radioactives et de colis. Les substances radioactives couvrent les matières radioactives et les déchets radioactifs.

- pour la phase d'exploitation, sur l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression.

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 affectant ces circuits et les requalifications périodiques des circuits. Les principaux dossiers en cours qui concernent les réacteurs à eau sous pression sont traités au chapitre 12.

1 | 1 | 3

Les conditions de travail dans les INB

Le contrôle de l'application de l'ensemble des dispositions relatives à la réglementation du travail (notamment les contrats de travail, la durée du travail, la représentation du personnel, la santé et la sécurité, la conciliation des parties, notamment lors de conflits collectifs, le conseil et l'information des employeurs, des salariés et des représentants du personnel sur leurs droits et obligations) relève des agents en charge de l'inspection du travail.

Dans les centrales nucléaires de production d'électricité, les actions de contrôle en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'inspection du travail ont des préoccupations communes, notamment en ce qui concerne l'organisation des chantiers ou les conditions de recours à la sous-traitance. Aussi, le législateur a confié les attributions des inspecteurs du travail aux ingénieurs ou techniciens, précisément désignés à cet effet par l'ASN parmi les agents placés sous son autorité (article L. 611-4-1 du code du travail). Ceux-ci ont été désignés par décision n° DEP-DEU-0054-2007 du 19 janvier 2007.

Dans les autres INB, les échanges avec les inspecteurs du travail de droit commun constituent une source d'information précieuse sur l'état des relations sociales, dans le cadre d'une vision de la sûreté nucléaire et de la radioprotection prenant mieux en compte l'importance des hommes et des organisations.

1 | 2

Les modalités du contrôle des INB et des transports de substances radioactives

L'exploitant a la charge de fournir à l'ASN l'information nécessaire au contrôle que celle-ci assure. 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 suivre les événements importants qui marquent l'exploitation d'une INB ou d'un TMR. Les actions particulières de contrôle portant sur les TMR sont détaillées dans le chapitre 11.

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 (voir point 1|4).

1|2|1

L'instruction technique des dossiers fournis par l'exploitant

L'examen de documents justificatifs produits par les exploitants et les réunions techniques organisées avec les exploitants d'INB, les constructeurs de matériels utilisés dans les installations ou les constructeurs d'emballages de transport constituent l'une des formes du contrôle exercé par l'ASN.

Au stade de la conception et de la construction, l'ASN vérifie 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'œuvre et ses fournisseurs. L'ASN contrôle également la fabrication des équipements 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 entrée en service, toutes les modifications importantes pour la sûreté apportées par l'exploitant sont soumises à l'ASN. En plus de ces rendez-vous rendus nécessaires par des évolutions des installations ou de leur mode d'exploitation, l'ASN fait procéder régulièrement par les exploitants à des réexamens de sûreté, de façon à renforcer les exigences de sûreté en fonction de l'évolution des techniques et de la doctrine d'une part, du retour d'expérience d'autre part.

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 d'autorisation ou de décision (voir point 1|2|4).



Les inspecteurs de l'ASN contrôlent les registres et les documents d'exploitation d'un exploitant nucléaire

a) L'expertise des informations fournies

Bon nombre des dossiers fournis par l'exploitant ont pour but de démontrer que les objectifs fixés par la réglementation technique générale ou ceux que l'exploitant s'est fixé, sont respectés. L'ASN est amenée à vérifier le caractère suffisamment complet du dossier et la qualité de la démonstration.

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 la collaboration de nombreux spécialistes ainsi qu'une coordination efficace afin de dégager les points essentiels relatifs à la sûreté. 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 devant qui l'IRSN présente ses analyses ; pour les autres affaires, les analyses de sûreté font l'objet d'avis transmis directement à l'ASN par l'IRSN. La manière dont l'ASN requiert l'avis d'un appui technique et, le cas échéant, d'un Groupe permanent, est décrite au chapitre 2.

b) Les principaux domaines concernés

• Les arrêts programmés des centrales nucléaires

Les centrales nucléaires sont arrêtées périodiquement pour qu'il soit procédé à leur rechargement en combustible et à l'entretien de leurs principaux équipements.

Compte tenu de l'importance pour la sûreté des interventions menées lors de l'arrêt et des risques pour la sûreté de certaines situations d'arrêt, l'ASN exige une information détaillée de la part de l'exploitant. Cette information concerne principalement le programme des interventions (voir chapitre 12) et les anomalies survenant pendant l'arrêt. Au cours des inspections dites « de chantier », les inspecteurs vont examiner, par sondage, les conditions de réalisation des différents chantiers en cours, qu'il s'agisse de remise en état ou de modification des installations, de contrôle en service des équipements ou d'essais périodiques des matériels.

L'approbation du programme d'arrêt relève de l'ASN.

• Les autres informations présentées par les exploitants

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 résistance aux séismes des installations, la protection contre l'incendie, la gestion des combustibles des réacteurs à eau sous pression, les relations avec les prestataires etc.

1 | 2 | 2

Les autorisations internes

L'ASN s'attache à exercer un contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection aussi efficace que possible.

L'accroissement du champ du contrôle exercé par l'ASN au cours des dernières années présente un risque : l'ASN peut placer la mise en œuvre de toute activité nucléaire sous l'octroi d'autorisations qu'elle délivrerait, sans réflexion d'ensemble et nuisibles à l'efficacité globale de l'ASN. Par ailleurs, l'action de contrôle n'est pas sans influence sur le niveau de responsabilité des personnes qui mettent en œuvre les activités nucléaires. Le contrôleur est parfois, à tort, perçu comme pouvant faire office de ligne de défense ultime, en étant, par exemple, un relecteur attentif des dossiers de sûreté.

Pour ces deux raisons, performance de son action (proportionnée aux enjeux) et responsabilisation des exploitants, l'ASN développe une démarche de transfert vers l'exploitant de certaines décisions. Ainsi, pour celles qui ne remettent pas en cause les hypothèses de sûreté prises pour l'exploitation ou le démantèlement des installations, les exploitants peuvent, sur la base d'un avis d'une commission interne indépendante des opérateurs, prendre directement des décisions qui historiquement étaient instruites par l'ASN.

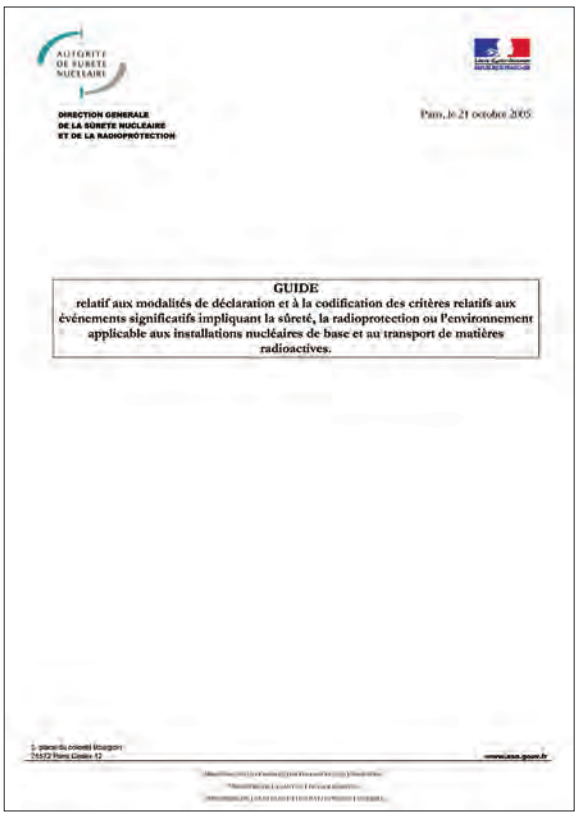
Les autorisations internes doivent être planifiées. L'agenda est transmis à l'ASN suffisamment à l'avance pour que l'ASN vérifie que les décisions envisagées correspondent bien à des autorisations internes. Lorsqu'elles sont prises, elles sont déclarées à l'ASN, qui peut alors décider d'en inspecter la bonne mise en œuvre. L'ASN veille par ailleurs, au travers d'inspections dédiées, à la qualité des avis rendus en interne, et juge de l'indépendance de la commission. Pour les décisions qui peuvent remettre en cause les hypothèses ou la démonstration de sûreté, les exploitants doivent demander l'autorisation de les mettre en œuvre à l'ASN.

Cette démarche permet à l'ASN de concentrer ses efforts sur les modifications pouvant présenter le plus d'impact sur la sûreté des installations, tout en responsabilisant l'exploitant dans ses choix. Elle valorise également l'inspection puisqu'une demande d'autorisation, évaluée a priori par l'ASN, devient une décision interne, contrôlée a posteriori par l'ASN.

1 | 2 | 3

L'utilisation du retour d'expérience

Un système de déclaration des anomalies par les exploitants d'INB a été mis en place dans le cadre de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base (voir chapitre 3) à la suite de l'accident de Three Miles Island. Il s'agit d'un concept de sûreté découlant directement de l'application du deuxième niveau de la défense en profondeur et résultant des dispositions des 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). Celui-ci impose à l'exploitant de mettre en œuvre un système fiable de détection des anomalies pouvant survenir tels que des défaillances de matériels ou des erreurs d'application des règles d'exploitation. Ce système doit permettre de déceler de manière précoce toute sortie du domaine de fonctionnement normal. La sûreté d'une INB et du transport de matières radioactives doit être constamment en amélioration.


AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

DIRECTION GENERALE DE LA SÛRETE NUCLEAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

Paris, le 21 octobre 2005

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.

Guide de déclaration des événements significatifs

L'analyse des événements détectés sur une installation ou lors d'une opération de transport vise à :
- s'assurer, par la prise en compte de mesures correctives appropriées, qu'un événement qui est déjà survenu ne se renouvellera pas ;
- éviter, en analysant les conséquences potentielles d'événements précurseurs d'incidents plus graves, qu'une situation aggravée ne puisse se produire ;
- promouvoir les bonnes pratiques pour améliorer la sûreté.

L'analyse des anomalies et la mise en œuvre des mesures correctives mises en évidence par cette analyse constituent un outil fondamental de la démarche de défense en profondeur, que l'on désigne sous le vocable de retour d'expérience. 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 un laboratoire de recherche.

La hiérarchisation des anomalies doit garantir aux plus importantes d'entre elles un traitement prioritaire. Dans ce cadre, l'ASN a défini, pour toutes les INB, une catégorie d'anomalies appelées « événements significatifs ». Ceux-ci sont des événements suffisamment importants du point de vue de la sûreté pour justifier que l'ASN en soit rapidement informée, puis reçoive ultérieurement un rapport plus complet. Ce rapport fait part des conclusions que l'exploitant tire de l'analyse des événements et des mesures qu'il prend pour améliorer la sûreté. Ces informations sont d'une utilité précieuse pour l'ASN et son appui technique, l'IRSN, notamment lors des réexamens périodiques de la sûreté des installations. Environ une dizaine d'événements significatifs sont déclarés chaque année pour un réacteur d'EDF.

L'ASN s'assure que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement et a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation, en éviter le renouvellement et s'assurer de la diffusion du retour d'expérience parmi les exploitants nucléaires.

Sur la base d'une expérience de vingt ans, l'ASN a jugé utile de transposer ce concept du domaine de la sûreté à ceux de la radioprotection et de la protection de l'environnement. À cet effet, l'ASN a mis à jour les principes définis dans les années quatre-vingt pour la sûreté et les a étendus à la radioprotection. Le guide du 21 octobre 2005 consultable sur le site Internet de l'ASN, www.asn.fr, regroupe désormais les dispositions applicables aux exploitants et aux opérateurs de transport en matière de modalités de déclaration des événements significatifs intéressant la sûreté des INB, le TMR, la radioprotection ou la protection de l'environnement.

Ce système de déclaration vise à alimenter le retour d'expérience. Il convient de ne pas assimiler la déclaration des événements significatifs à des situations d'urgence radiologique pour lesquelles une organisation différente est mise en place (voir chapitre 8) ou à un système destiné à sanctionner les erreurs de l'exploitant ou d'un individu (voir point 1|4).

L'ASN a souhaité élargir ce concept au-delà des opérateurs de transport et des exploitants d'INB. Elle a élaboré un guide définissant les critères de déclaration d'événements significatifs au titre de la radioprotection pour l'ensemble des activités du nucléaire de proximité. Ce guide a été soumis aux principales parties prenantes concernées (opérateurs, sociétés savantes) et l'ASN va le mettre en œuvre à titre expérimental en 2007.

1 | 2 | 4

Les décisions de l'ASN

Les décisions de l'ASN sont des positions auxquelles elle attache une importance particulière et qui ont vocation à être rendues publiques. Elles présentent un caractère conclusif ayant vocation à clôturer une affaire ou tout au moins une étape. Elles résultent d'un examen technique des éléments d'information et d'expertise disponibles. Il ne suffit pas que ces décisions soient pertinentes au plan technique, il faut également qu'elles soient compréhensibles pour les interlocuteurs de l'ASN : élus, médias, associations, Autorités de sûreté nucléaire étrangères, etc.

En 2006, deux décisions ont été signées par le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection :

- la décision DEP/SD5/0049/2006 relative à l'application de l'arrêté du 10 novembre 1999 aux pièces de rechange du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression. Elle fixe les conditions que ces pièces doivent satisfaire avant leur montage sur les circuits des réacteurs. Elle précise également les dispositions qu'EDF doit respecter pour réaliser des opérations de maintenance ou des modifications sur ces pièces, avant leur montage sur les circuits des réacteurs.
- la décision DGSNR/SD3/0731/2006 du 22 septembre 2006 relative au déclassement de l'installation nucléaire de base n° 121, faisant suite à son démantèlement complet. Cette installation, exploitée par

le CEA au sein du centre d'études nucléaires de Cadarache (Bouches-du-Rhône), avait pour but de réaliser des irradiations. Elle a été rayée de la liste des INB.

Les décisions techniques de l'ASN décrites au chapitre 3 et prévues par la loi du 13 juin 2006 succéderont à ces décisions qui ne possédaient pas de véritable fondement réglementaire.

1 | 2 | 5 L'inspection

a) Les principes et les objectifs

Le respect du référentiel de sûreté par les exploitants nucléaires fait l'objet d'une surveillance par sondage sous la forme d'inspections afin de vérifier concrètement la mise en œuvre des dispositions relatives à la sûreté, à la radioprotection et aux domaines connexes contrôlés par l'ASN (gestion des déchets, rejets d'effluents, prévention des risques non nucléaires).

L'inspection par l'ASN consiste à vérifier que l'exploitant respecte les dispositions qu'il est tenu d'appliquer. Sans avoir un caractère systématique et exhaustif, elle a pour objectif de permettre de détecter les anomalies ponctuelles, ainsi que les dérives révélatrices d'une dégradation éventuelle de la sûreté des installations.



Inspection à Pierrelatte mettant en œuvre un exercice de déclenchement de plan d'urgence

Lors des inspections sont établis des constats factuels, portés à la connaissance de l'exploitant, portant sur :
- des anomalies dans l'installation ou des points nécessitant aux yeux des inspecteurs 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.

L'ASN établit annuellement un programme prévisionnel d'inspections. Ce programme n'est pas connu des exploitants d'installations nucléaires. Il est élaboré selon une approche méthodique permettant d'ajouter aux thèmes techniques inspectés à fréquence fixe des thèmes d'actualité sur lesquels l'ASN souhaite avoir une vision approfondie. Il vise une répartition adéquate des moyens de l'ASN proportionnée aux enjeux des différentes installations.

Les inspections sont soit annoncées à l'exploitant quelques semaines avant la visite, soit inopinées. Elles se déroulent principalement sur les sites nucléaires ou au cours des TMR. 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.

Les inspections sont généralement réalisées par deux inspecteurs, l'un d'eux en assurant plus particulièrement le pilotage, 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 renforcées, sur des thèmes présentant des difficultés techniques particulières et normalement pilotées par des inspecteurs confirmés (voir chapitre 2 point 2|1|3) ;
- les inspections de revue, qui se déroulent sur plusieurs jours en mobilisant toute une équipe d'inspecteurs et ont pour objet de procéder à des examens approfondis ;
- les inspections avec prélèvements et mesures, qui permettent d'assurer sur les rejets un contrôle par sondage indépendant de l'exploitant ;
- les inspections réactives, menées à la suite d'un événement particulièrement significatif ;

Parmi les inspections menées en 2006, l'ASN a conduit du 30 janvier au 3 février une inspection de revue de type particulier car elle concernait plusieurs exploitants d'un site nucléaire. L'enjeu de cette inspection était de contrôler l'organisation et les moyens mis en place par les exploitants nucléaires du site du Tricastin, COGEMA, EDF (BCOT), EDF (centrale nucléaire), EURODIF, COMURHEX et SOCATRI, en cas d'incident ou d'accident affectant plusieurs installations du site. Décidée par l'ASN à l'issue d'insuffisances constatées en matière de coordination entre exploitants lors des exercices nationaux de crise réalisés en 2004 et 2005, elle a mobilisé 20 inspecteurs et agents de l'ASN et de 10 experts de l'IRSN. Elle a permis de simuler deux accidents conduisant à la mise en œuvre des plans d'urgence interne des exploitants, ce qui constitue une innovation :

- simulation d'un dégagement d'acide fluorhydrique (HF) et de fluorure d'uranyle (UO_2F_2) à la suite de la vidange d'un conteneur d'hexafluorure d'uranium (UF_6) à EURODIF. L'objectif visait à observer la coordination entre les différents exploitants en cas d'accident ayant une cinétique rapide de l'ordre de la dizaine de minutes survenant sur le site nucléaire du Tricastin ;

- simulation d'un incendie de nuit à la centrale nucléaire. Cet exercice inopiné a mobilisé les équipes de la centrale, son personnel d'astreinte ainsi que les moyens des services d'incendie et de secours de la Drôme qui n'étaient pas informés de l'exercice préalablement à celui-ci.

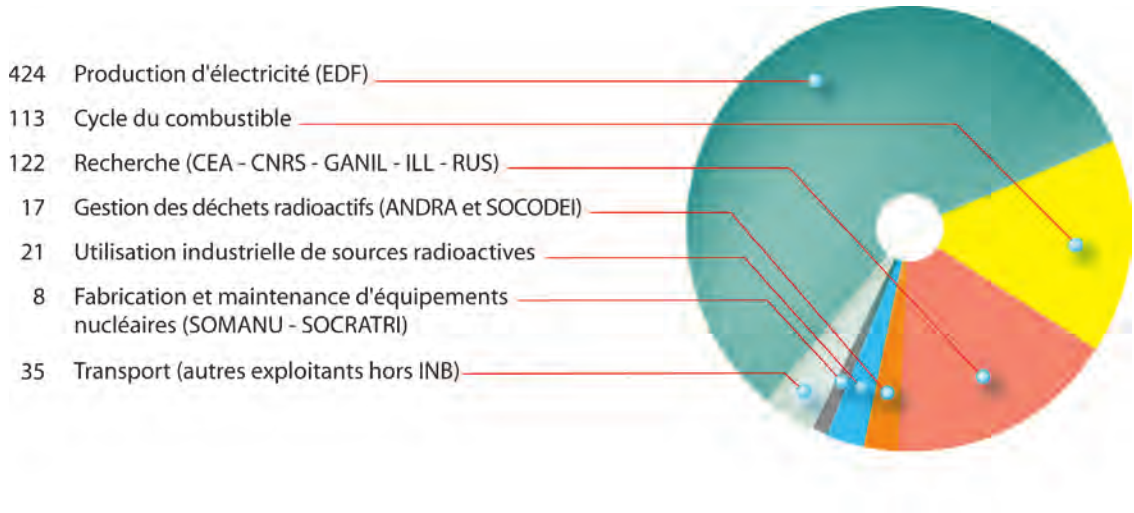
Outre les constations faites lors de cette inspection, l'ASN en retient l'intérêt de contrôler en inspection le caractère opérationnel du plan d'urgence interne, complément utile aux exercices nationaux d'urgence et au contrôle documentaire du PUI.

- les inspections de chantier, qui permettent d'assurer une présence importante de l'ASN sur les sites à l'occasion des arrêts de tranche des REP ou de travaux particuliers notamment en phase de démantèlement.

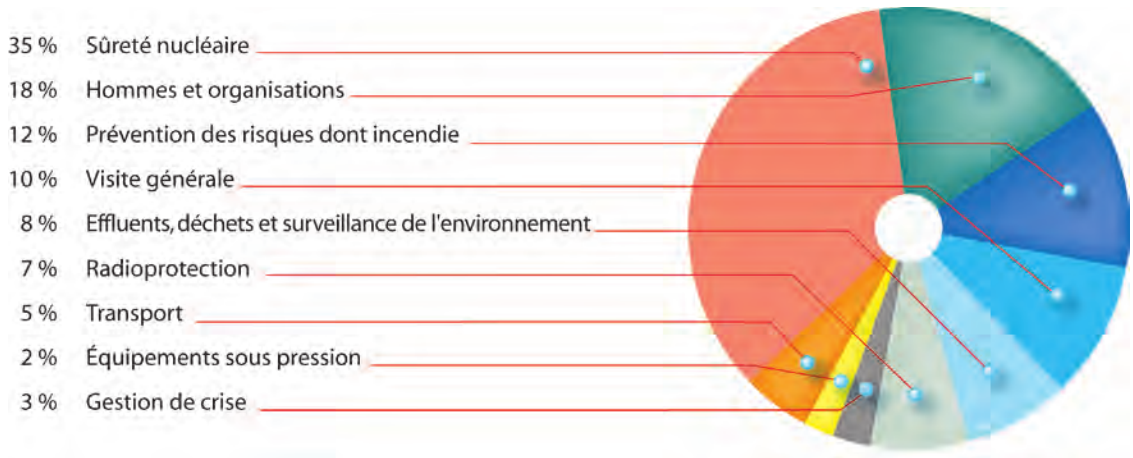
b) Les actions menées en 2006

En 2006, 740 inspections ont été menées, dont 198 à caractère inopiné. La répartition selon les différentes catégories d'installations est décrite dans les graphiques suivants.

Répartition des inspections réalisées en 2006 par type d'exploitant



Répartition des inspections des INB réalisées en 2006 par thématique



1 | 3

L'organisation de l'ASN pour le contrôle des INB

L'ensemble des missions relatives au contrôle de la sûreté nucléaire est réparti au sein de l'ASN entre les services centraux et les divisions territoriales. Ces dernières sont chargées du contrôle au plus près du terrain : en contact permanent avec les exploitants nucléaires, elles pilotent la majorité des inspections réalisées sur les sites nucléaires et contrôlent pas à pas, pour les réacteurs à eau sous pression, le déroulement des arrêts pour maintenance et rechargement en combustible à l'issue desquels l'ASN aura à se prononcer sur le redémarrage des installations. Elles sont également amenées à instruire certaines demandes d'autorisation et de dérogation. Les services centraux de l'ASN assurent la coordination et le pilotage des divisions régionales dans ces domaines, traitent les affaires d'importance nationale, définissent et mettent en œuvre la politique nationale de sûreté nucléaire.

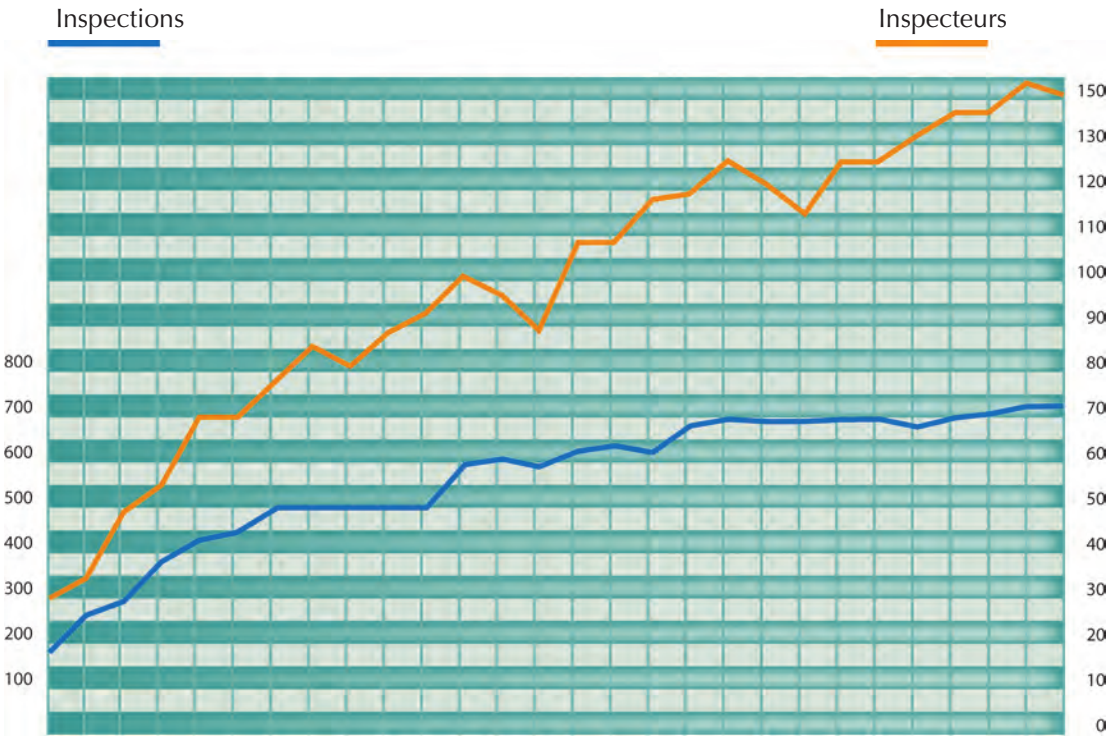
1 | 3 | 1

L'inspection des INB

Les inspecteurs de la sûreté nucléaire (précédemment inspecteurs des INB) sont des ingénieurs de l'ASN, désignés par décision de l'ASN. Ils exercent leur activité de contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN. Ils prêtent serment et sont astreints au secret professionnel.

Au 31 décembre 2006, le nombre des inspecteurs de la sûreté nucléaire en poste était de 151 dont 80 en divisions territoriales et 71 dans les services centraux.

Évolution du nombre d'inspecteurs et d'inspections



Année	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06
Nombre d'inspecteurs	29	34	49	54	68	69	78	85	80	87	91	98	95	89	106	107	114	117	125	118	113	124	124	129	143	143	156	151
Nombre d'inspections durant l'année	187	257	298	379	432	443	500	497	495	498	490	595	605	576	614	622	615	667	693	674	667	678	674	666	670	692	730	740

Remarque :

Ce tableau ne prend pas en compte les visites de surveillance que l'ASN effectue pour le compte du Haut Fonctionnaire de défense du ministère chargé de l'industrie et qui sont relatives à la protection contre les actes de malveillance. Les suites données à ces visites sont du ressort du Haut Fonctionnaire de défense.

1 | 3 | 2

Le contrôle des équipements sous pression

La loi du 13 juin 2006 dispose que l'ASN désigne parmi ses agents les agents chargés du contrôle du respect des dispositions relatives aux équipements sous pression spécialement conçus pour les INB. Un décret doit préciser les modalités de désignation de ces agents.

La direction des équipements sous pression nucléaires (DEP) de l'ASN est chargée de veiller à l'application de la réglementation concernant les équipements sous pression du domaine nucléaire, dont les circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression.

Le contrôle de la conception et de la fabrication des circuits primaires et secondaires principaux (CPP et CSP) (voir chapitre 12 point 3|1) est exercé directement par cette direction. Le contrôle de la conception et de la fabrication des autres équipements sous pression nucléaires est exercé par des organismes acceptés et surveillés par l'ASN.

Le contrôle de l'exploitation des équipements sous pression nucléaires est exercé par les divisions territoriales de l'ASN avec l'appui de la DEP.

1 | 3 | 3

L'instruction des événements significatifs

Les divisions territoriales sont chargées de l'analyse immédiate des événements significatifs pour vérifier la mise en œuvre des dispositions correctives immédiates et préparer, s'il y a lieu, l'information publique nécessaire. L'ASN assure la coordination de l'action des divisions territoriales dans ce domaine et dispense chaque année une formation aux ingénieurs concernés.

L'analyse d'un événement significatif porte sur le respect des règles en vigueur en matière de détection et de déclaration des événements significatifs, sur les dispositions techniques immédiates prises par l'exploitant pour maintenir ou amener l'installation dans un état sûr et enfin sur la pertinence des comptes rendus d'événements significatifs fournis par l'exploitant.

L'ASN et son appui technique, l'IRSN, effectuent un examen différé du retour d'expérience des événements. Les informations provenant des divisions territoriales et l'analyse des comptes rendus d'événements significatifs et des bilans périodiques transmis par les exploitants constituent la base de l'organisation en matière de retour d'expérience de l'ASN. Ce retour d'expérience est pris en compte notamment lors des réexamens périodiques de la sûreté des installations, et peut se traduire par des demandes d'amélioration de l'état des installations et de l'organisation adoptée par l'exploitant.

1 | 4

Les sanctions

En l'absence de dispositions législatives et afin d'améliorer la lisibilité de son action, l'ASN a mis en place, le 17 juillet 2000, un système formalisé pour les mises en demeure. Ces injonctions adressées aux exploitants avaient pour objet d'enjoindre solennellement aux exploitants de se mettre en conformité vis-à-vis des prescriptions réglementaires ou fixées par l'ASN dans un délai réaliste. Aucune véritable sanction pénale n'était encourue en cas de non-respect de ces mises en demeure, leur principale force résidait dans la publicité qui leur était donnée et dans la crédibilité de l'ASN auprès des exploitants.

En 2006, l'ASN a mis en demeure l'exploitant de l'atelier TU5 de l'établissement COGEMA de Pierrelatte, de prendre, sous 3 mois après validation de son plan d'action par l'ASN, les actions nécessaires pour qu'aucune matière nucléaire de teneur isotopique en uranium 235 supérieure à 1 % ne soit présente dans l'installation.

La loi du 13 juin 2006 a mis en place un système de constatations d'infractions basé sur :

– des sanctions administratives graduées définies aux articles 41 à 44 de la loi :
• mise en demeure de régulariser la situation administrative ou de satisfaire à certaines conditions imposées à l'exploitant d'une installation ou à la personne responsable du transport dans un délai déterminé ;
• suspension de fonctionnement de l'installation ou du déroulement de l'opération non autorisée ;
• en cas de non-respect d'une mise en demeure, consignation entre les mains d'un comptable public d'une somme répondant du montant des travaux à réaliser
• après consignation, réalisation de travaux d'office aux frais de la personne mise en demeure.

L'exploitant est amené à présenter ses observations sur ces sanctions.

- des sanctions pénales allant de 75 000 € à trois ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende selon la nature de l'infraction. Elles sont définies aux articles 48 à 51 de la loi. Elles peuvent s'appliquer à des personnes morales.

2 Le contrôle du nucléaire de proximité

2 | 1

Le champ du contrôle

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 (voir encadré).

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. L'article 4 de la loi

Les normes fondamentales internationales

Les normes fondamentales internationales comprennent :

« – *l'examen des demandes d'autorisation* d'exercer des pratiques qui comportent ou pourraient comporter une exposition ;
- *l'autorisation de ces pratiques* et des sources qui leur sont associées sous certaines conditions ;
- l'exécution *d'inspections périodiques* destinées à vérifier que les conditions sont respectées et, le cas échéant, *l'application de mesures* visant à assurer le respect de la réglementation et des normes.

À ces fins, il faut disposer de mécanismes de déclaration, d'enregistrement et de délivrance de licences pour les sources associées aux pratiques et prévoir que, sous certaines conditions, les sources ou les pratiques puissent être exclues du champ d'application des prescriptions réglementaires ou exemptées de celles-ci. Des dispositions doivent aussi être prises pour assurer la surveillance, le contrôle radiologique, l'examen, la vérification et l'inspection des sources et veiller à l'existence de plans adéquats pour faire face aux accidents radiologiques et effectuer les interventions d'urgence (voir chapitre 8, point 1).

L'Organisme de réglementation doit éventuellement donner des *indications sur la façon de satisfaire à certaines prescriptions réglementaires* applicables à différentes pratiques, par exemple en publiant des guides réglementaires.

Il faut *susciter un climat d'ouverture* et de coopération entre les inspecteurs et les personnes physiques ou morales soumises à la réglementation et, en particulier, que ces dernières facilitent aux inspecteurs l'accès aux locaux et aux informations.

L'Organisme de réglementation a en outre la responsabilité d'exiger de toutes les parties concernées qu'elles *instaurent une culture de sûreté* consistant en :
- un engagement individuel et collectif en faveur de la sûreté de la part des travailleurs, des dirigeants et des responsables de la réglementation ;
- une responsabilisation de tous les individus en matière de protection et de sûreté, notamment au niveau de la direction ;
- des mesures visant à encourager une attitude de remise en question systématique, le désir d'apprendre et le refus de se contenter des résultats acquis en matière de sûreté.

L'Organisme de réglementation et les personnes physiques ou morales soumises à la réglementation doivent *tenir dûment compte de l'expérience générale et des innovations* les plus récentes dans les domaines de la protection radiologique et de la sûreté des sources. »

du 13 juin 2006 indique que l'ASN assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière [...] de radioprotection auxquelles sont soumis [...] les activités mentionnées à l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et les personnes mentionnées à l'article L. 1333-10 du même code. L'autorité organise une veille permanente en matière de radioprotection sur le territoire national. Elle désigne parmi ses agents [...] les inspecteurs de la radioprotection [...]. Elle délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de [...] radioprotection.

Le champ du contrôle de la radioprotection par l'ASN s'étend à l'utilisation des rayonnements ionisants dans toute activité. Cette mission s'exerce conjointement avec d'autres organismes d'inspection tels que l'inspection du travail, l'inspection des installations classées et l'inspection de l'AFSSAPS.

2 | 2 Les modalités du contrôle des activités utilisant des rayonnements ionisants

L'utilisateur de rayonnements ionisants est le premier responsable de la radioprotection dans ses activités. L'ASN s'assure qu'il respecte ses obligations et assume sa responsabilité. À ce titre et comme requis par la norme fondamentale de l'AIEA exposée ci-avant, l'action de contrôle par 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, sociétés savantes...). Cette action porte soit directement sur les utilisateurs de rayonnement ionisants, soit sur des organismes agréés pour effectuer des contrôles techniques de ces utilisateurs.

On peut résumer ces actions dans le tableau suivant :

Modalités de contrôle par l'ASN des différents acteurs de la radioprotection

	Instruction/autorisation	Inspection	Ouverture et coopération
Utilisateurs de rayonnements ionisants	Dossiers établis dans le cadre des procédures d'autorisation prévues par le code de la santé publique (articles R. 1333-1 à R. 1333-54) qui sont précisées au chapitre 2. 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)	Élaboration avec les organisations professionnelles de guide de bonnes pratiques pour les utilisateurs de rayonnements ionisants.
Organismes agréés pour les contrôles en radioprotection au titre de l'article R. 1333-43 du code de la santé publique	Dossier de demande d'agrément selon les dispositions de l'article R. 1333-44 du code de la santé publique. Examen du dossier et audit de l'organisme. Aboutit à la délivrance d'un agrément.	Contrôle de deuxième niveau au travers : - d'audit, - de contrôle approfondi au siège et dans les agences des organismes, - de contrôle de supervision inopiné sur le terrain.	Élaboration avec les organisations professionnelles de guides de bonnes pratiques pour la réalisation des contrôles de la radioprotection.

2 | 2 | 1

Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs 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 afin d'en vérifier le niveau au regard de la réglementation en vigueur, et si besoin de le renforcer. Ces contrôles internes de radioprotection sont effectués sous la responsabilité des établissements qui utilisent des rayonnements ionisants. Les contrôles internes de radioprotection peuvent être effectués par la personne compétente en radioprotection (PCR), désignée et mandatée par le chef d'établissement, par des organismes de contrôle agréés par l'ASN ou par l'IRSN. Ces contrôles internes ne se substituent pas aux contrôles conduits directement par l'ASN.

Le tableau ci-après précise les différents opérateurs susceptibles d'intervenir sur la base des dispositions des codes de la santé et du travail et du décret n° 2001-1154 du 5 décembre 2001 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle de qualité des dispositifs médicaux prévus à l'article L. 5212-1 du code de la santé publique.

Opérateurs de contrôle interne

Nature des contrôles internes	Code de la santé publique (art. R. 1333-7 et R. 1333-43) Organisation et dispositifs techniques permettant le respect des règles de radioprotection	Code du travail (art. R. 231-84 et R. 231-86) Sources et appareils, dispositifs de protection et d'alarme et instruments de mesure Ambiance
Contrôle de réception dans l'établissement (1)		Appareils, dispositifs de protection et d'alarme et instruments de mesure : IRSN ou OA ou PCR
Contrôle avant première mise en service	OA(2)	
Après modification	OA(2)	
Après dépassement des limites d'exposition public ou travailleur		IRSN et OA
Périodique	OA(2)	Appareils (3) : organisme agréé par l'AFSSAPS. Dispositifs de protection et d'alarme et instruments de mesure : IRSN ou OA. Fréquence des contrôles : un an
Cessation d'activité		OA ou IRSN ou PCR pour établir une attestation de propreté radiologique dans le cas de l'utilisation de sources non scellées.
Contrôle d'ambiance en zone réglementée		OA ou PCR. Fréquence des contrôles : d'un mois à un an.

(1) Il s'agit du contrôle des performances des dispositifs de protection.
(2) Le contrôle de l'installation vise les locaux et tous les moyens mis en œuvre au titre de la radioprotection.
(3) Dans le cas des dispositifs médicaux comme les appareils de radiologie ou les appareils de radiothérapie, le décret du 5 décembre 2001 précité a imposé des contrôles de qualité interne et externe des appareils, dont la vérification de l'exécution est effectuée par des organismes agréés par l'AFSSAPS.

OA : organisme agréé par l'ASN au titre de l'article R. 1333-43 du code de la santé publique.
PCR : personne compétente en radioprotection.

2 | 2 | 2

L'instruction par l'ASN des procédures prévues par le code de la santé publique

Il appartient à l'ASN d'instruire les demandes 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 rendu d'exécution des mesures prises pour remédier aux insuffisances constatées lors de ces contrôles.

Outre les contrôles internes conduits sous la responsabilité des établissements, 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. 1333-24 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.

2 | 2 | 3

La montée en puissance du contrôle de la radioprotection par l'ASN

À la suite de la réforme du contrôle de la radioprotection intervenue en France en 2002, l'ASN a adapté son organisation pour développer l'inspection de la radioprotection pour le nucléaire de proximité. La loi n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique a introduit de nouvelles dispositions dans le Code de la santé publique (articles L. 1333-17 à L. 1333-19, L. 1337-1-1.), créant l'inspection de la radioprotection. En application de ces dispositions, l'ASN a préparé le décret n° 2006-694 du 13 juin 2006 fixant les modalités de désignation, d'habilitation et de prestation de serment des inspecteurs de la radioprotection et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires). Les 62 premiers inspecteurs de la radioprotection ont été désignés par arrêté du 13 septembre 2006.

Les inspecteurs de la radioprotection sont des agents de l'ASN, désignés dès lors qu'ils ont acquis les compétences nécessaires au travers de leur expérience professionnelle et de formations adaptées. Ils exercent leur activité de



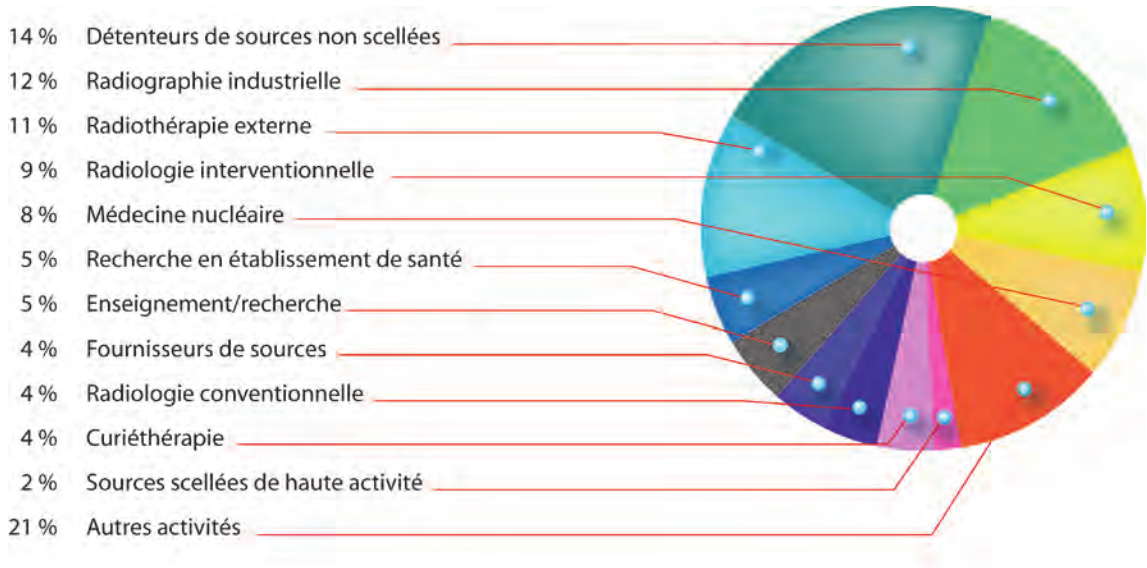
Contrôle de débit de dose sur un chantier de gammagraphie lors d'une inspection de la radioprotection

contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN. Les inspecteurs prêtent serment et sont astreints au secret professionnel.

Au 31 décembre 2006, le nombre des inspecteurs de la radioprotection en poste était de 60 dont 41 en divisions territoriales, 19 dans les services centraux.

Dans l'attente de la désignation des inspecteurs de la radioprotection, l'ASN s'était attachée à identifier les priorités de contrôle, définir les modalités de son intervention ainsi que de celle des organismes agréés et déployer les effectifs nécessaires. Différentes missions ont été menées dans ce but depuis 2002 (mission de repérage, mission Vroussos, groupe de travail DRIRE/DRASS/DDASS). Depuis l'année 2005, l'ASN a construit un programme de visites des utilisateurs de rayonnements ionisants. Ce programme s'est poursuivi et intensifié en 2006, sous la forme de visites jusqu'à la désignation des inspecteurs puis sous forme d'inspections. 568 visites ou inspections ont été menées, dont 244 dans le domaine médical et 324 dans le domaine industriel ou de la recherche. Leur répartition selon les différentes catégories d'activités est décrite dans le graphique ci-dessous.

Répartition, par catégories d'activités, des visites ou inspections réalisées en 2006 dans le domaine du nucléaire de proximité

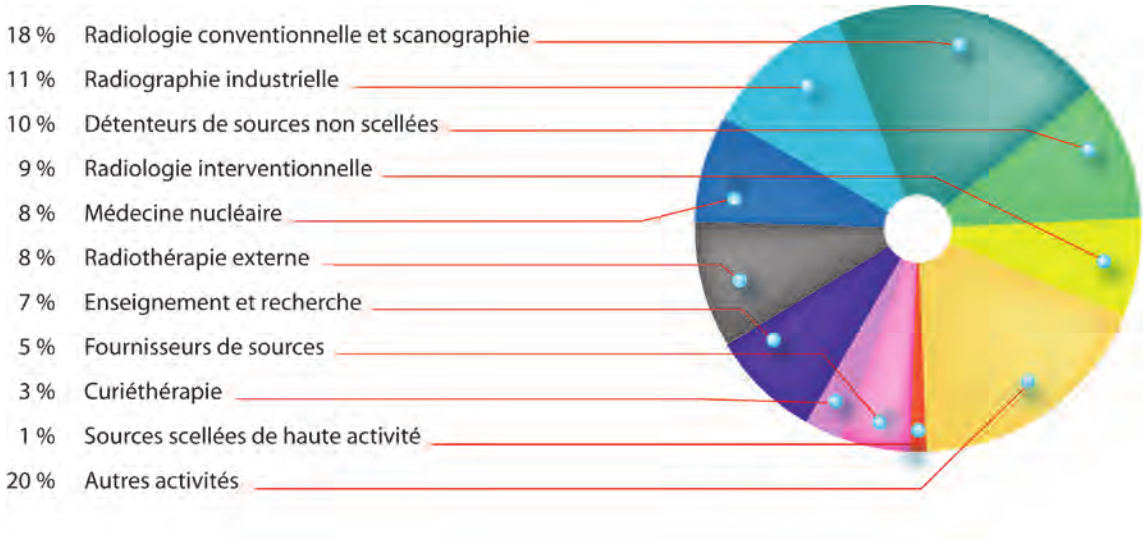


Parmi les thèmes traités, on notera les suivants, qui présentaient un caractère prioritaire pour 2006 :
- la radiologie interventionnelle : 50 visites ou inspections ;
- la radiothérapie : 61 visites ou inspections ;
- les services de recherche dans les établissements de soins : 29 visites ou inspections.

Dans le courant de l'année 2007, les contrôles vont se poursuivre et être renforcés par la réalisation d'environ 750 inspections prévues au programme initial et réparties en fonction des priorités définies par l'ASN en prenant en compte les enjeux sanitaires représentés par les différentes catégories d'activités nucléaires.

L'ASN poursuivra ses actions de contrôle dans les domaines d'utilisation des rayonnements ionisants présentant les enjeux radiologiques les plus importants. C'est ainsi que, en plus des actions déjà engagées dans le contrôle de la radioprotection en médecine nucléaire et en radiothérapie, le programme visant les installations de radiologie interventionnelle, lancé en 2006, sera poursuivi en 2007. Dans le domaine industriel, les actions relatives au contrôle des activités de radiographie industrielle seront maintenues.

Répartition des inspections prévues en 2007 par type d'activité



L'ASN s'est organisée en matière de contrôle pour que son action soit proportionnée aux enjeux radiologiques vis-à-vis du risque lié aux rayonnements ionisants et cohérente avec l'action des autres services d'inspections. Compte tenu du nombre d'installations et d'activités nucléaires concernées (plus de 50 000), l'ASN entend poursuivre le travail d'identification des activités présentant de réels enjeux en termes de radioprotection et dégager les priorités d'action. Compte tenu des événements décrits dans le chapitre 9, la radiothérapie constitue en 2007 une priorité pour les inspections menées par l'ASN.

Pour une meilleure efficacité, l'action est organisée sur la base :

- d'inspections systématiques des activités nucléaires à enjeu radiologique fort selon une fréquence déterminée ;
- d'inspections portant sur une part limitée des utilisateurs pour les autres activités nucléaires ;
- de contrôles internes systématiques sur tout le parc par les organismes auxquels un agrément a été délivré.

Ainsi pour les activités nucléaires présentant un enjeu moindre, le contrôle repose prioritairement sur les contrôles techniques menés par les organismes agréés. Le programme d'inspections de l'ASN porte sur une partie réduite du parc (principe du sondage) ciblée notamment à partir des résultats des contrôles réalisés par les organismes agréés ou des informations recueillies par d'autres canaux (retour d'expérience des visites des années antérieures, fréquence d'incidents, modifications importantes des installations, remontée des informations dosimétriques...).

À partir de ces éléments d'information ou d'éléments d'actualité, des priorités nationales sont définies annuellement en liaison avec la Direction générale du travail du ministère chargé du travail (DGT) et l'Inspection générale des affaires sociales (IGAS). Ces priorités permettront de mener des actions ciblées sur des thèmes ou des activités nucléaires spécifiques, sur un nombre d'installations ou d'activités suffisamment important pour être représentatif du secteur (par exemple : chantiers de gammagraphie, activités de scanographie...).

Par ailleurs, des inspections réactives peuvent être réalisées à la suite d'incidents. En 2006, plusieurs visites ont ainsi été réalisées conjointement avec l'inspection des installations classées et/ou l'inspection du travail.

2 | 2 | 4

Les modalités du contrôle des organismes agréés par l'ASN

Les contrôles réalisés par les organismes agréés permettent de vérifier, en application des articles R. 1333-43 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du Code du travail, notamment la conformité technique des appareils électriques émetteurs de rayonnements ionisants et des sources radioactives, l'ambiance radiologique des postes de travail, les modalités de gestion des sources, déchets et effluents ainsi que l'efficacité de l'organisation et des dispositifs techniques mis en place en application de la réglementation en radioprotection. Ces agréments sont délivrés par l'ASN. L'arrêté du 20 mars 2006 a fixé la liste des 49 organismes agréés pour effectuer des contrôles techniques de radioprotection dans les installations nucléaires de base et/ou dans celles du nucléaires de proximité.

L'ASN s'assure que ces organismes exercent leurs activités dans des conditions de qualité conformes à leurs obligations sur les plans technique, organisationnel et déontologique. Ce contrôle de second niveau comprend :

- l'instruction et le suivi du dossier d'agrément ;
- des audits de suivi ou de renouvellement de l'agrément ;
- des contrôles approfondis pour s'assurer que l'organisation de l'organisme est conforme ;
- des contrôles de supervision inopinés pour s'assurer sur le terrain que les agents de l'organisme interviennent dans des conditions satisfaisantes.

De manière à garantir la cohérence et la rigueur des interventions des organismes dans un contexte concurrentiel, mais aussi pour accéder, sous forme synthétique, à la source d'information importante que constituent ces contrôles (notamment, les principaux écarts constatés), l'ASN entend définir, après discussion avec les organisations professionnelles des contrôleurs techniques :

- les modalités qui lui permettent de connaître l'action des organismes et l'état du parc contrôlé ;
- les outils utilisés par les organismes pour assurer leurs missions de contrôle et d'information de l'administration.

Ce travail a été initié en 2005 et s'est poursuivi au cours de l'année 2006.

En 2006, 31 organismes ont fait l'objet d'audits ou de visites approfondies dans le cadre des procédures de renouvellement d'agrément ou de premier agrément.

2 | 2 | 5

Ouverture et concertation

L'action de contrôle est complétée par des actions de sensibilisation visant 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 entreprendront cette démarche au travers de l'établissement de guides de bonnes pratiques et d'informations professionnelles. De telles initiatives sont évoquées au point 1|5 du 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. Une concertation étroite avec la Haute Autorité de santé est à envisager, en ce qui concerne la prise en compte de la conformité des installations et des pratiques médicales faisant appel aux rayonnements ionisants dans le cadre des procédures d'évaluation et d'accréditation dont elle a la charge.

Enfin, l'ASN envisage des actions de concertation ciblées en direction des administrations et organismes ayant en charge la tutelle sur les établissements de santé au niveau central (direction de l'hospitalisation et de l'offre de soins) et aux niveaux déconcentrés (agences régionales d'hospitalisation).

Ainsi, l'ASN a engagé avec la Direction des Générale du travail (DGT), une réflexion permettant de coordonner les missions de l'inspection de travail et de l'inspection de la radioprotection. Des actions en matière d'échange d'informations aux niveaux local que national, d'inspections conjointes ou de formation croisées sont envisagées.

2 | 3

Les sanctions

Comme en matière de sûreté nucléaire, la constatation des infractions aux dispositions du chapitre « rayonnements ionisant » du code de la santé publique se composent de sanctions administratives et pénales.

Le pouvoir de décision, en matière administrative, appartient à l'ASN et peut conduire à :

- des retraits 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.

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 même code (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 sont constatées par procès-verbaux dressés par les inspecteurs de la radioprotection et transmis au Procureur de la République qui décide des poursuites. Les dispositions du code de la santé publique prévoyant des sanctions pénales sont détaillées aux articles L. 1337-5 à L. 1337-9 et peuvent conduire à une amende de 3750 € à une peine d'un an d'emprisonnement et d'une amende de 15 000 €. Les peines peuvent généralement s'appliquer à des personnes morales.

3 LE CONTRÔLE DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS NATURELS

3 | 1

Le contrôle des expositions au radon

Depuis août 2004, l'activité volumique en radon dans les lieux ouverts au public doit être mesurée, conformément à l'arrêté du 22 juillet 2004, par des organismes agréés par l'ASN, les campagnes de mesure se déroulant entre le 15 septembre de l'année N et le 30 avril de l'année suivante.

Pour la campagne de mesures 2006-2007, le nombre d'organismes agréés est le suivant :

	Agrément jusqu'au 15 septembre 2007	Agrément jusqu'au 15 septembre 2008	Agrément jusqu'au 15 septembre 2009
Niveau 1 (dépistage)	37	21	22
Niveau 2 (dépistage)	5	3	0

À partir des informations transmises par les organismes agréés, un premier bilan peut être effectué pour les 3149 établissements ayant fait l'objet d'un dépistage pendant la campagne 2005-2006 :
- 2726 établissements, soit environ 86 %, présentent une activité en radon inférieur à 400 Bq/m^3 ;
- 334 établissements, soit environ 11 %, présentent une activité en radon comprise entre 400 et 1000 Bq/m^3 ;
- 89 établissements, soit environ 3 %, présentent une activité supérieure à 1000 Bq/m^3.

Les DDASS des 31 départements prioritaires (voir chapitre 3), en liaison avec l'ASN (circulaire du 20 décembre 2004 relative à la gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public), sont chargées d'assurer le suivi des établissements pour lesquels des concentrations en radon supérieures à 400 Bq/m^3 ont été mises en évidence. Une évaluation des actions entreprises pour réduire l'exposition dans ces établissements sera réalisée en 2007 par l'ASN, en collaboration avec les DDASS.

3 | 2

Le contrôle des expositions aux rayonnements naturels dans l'industrie non nucléaire

En 2005, a été publiée la liste des activités professionnelles (industries, établissements thermaux et installations de traitement d'eaux de consommation) où 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 nouvelles dispositions n'est pas encore opérationnel. Il devrait être réparti comme suit :
- les inspecteurs du travail et les inspecteurs de la radioprotection sont compétents pour contrôler les dispositions prises par le chef d'établissement pour évaluer l'exposition des travailleurs de ces entreprises et pour la réduire, si nécessaire ;
- les inspecteurs des installations classées et les inspecteurs de la radioprotection sont compétents pour contrôler les mesures prises par l'exploitant pour réduire, si nécessaire, l'exposition du public, lorsque ces activités industrielles sont soumises à autorisation au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement.

3 | 3

Le contrôle de la radioactivité naturelle des eaux de consommation

Le contrôle de la radioactivité naturelle des eaux de consommation fait désormais partie intégrante du contrôle sanitaire exercé par les DDASS. L'ASN en assure le pilotage, en liaison avec la Direction générale de la santé. Les nouveaux programmes de contrôle ont été mis en place (voir point 1|5 du chapitre 3 et point 2|4 du chapitre 5) à partir de 2004. Les données sont intégrées dans la base SISE-EAU gérée par les services du ministère chargé de la santé.

L'ASN prépare une circulaire afin de préciser la conduite à tenir lorsque les niveaux de référence relatifs à la qualité radiologique de ces eaux sont dépassés.

4 PERSPECTIVES

Le contrôle des activités nucléaires par l'ASN vise à vérifier que tout utilisateur de rayonnements ionisants assume pleinement ses responsabilités. L'ASN intègre l'idée de proportionnalité pour guider son action afin d'adapter son niveau de contrôle aux enjeux en termes de protection de la santé et de l'environnement. Le contrôle s'exerce par l'examen et l'instruction des dossiers et informations fournis par l'exploitant pour justifier son action, par la surveillance des installations, des activités et de l'environnement, par le suivi des incidents (événements significatifs), par des inspections. Le cas échéant, les infractions peuvent être sanctionnées. Dans le cas d'activité comprenant un nombre d'acteurs trop important pour être directement contrôlés par l'ASN, le contrôle peut s'exercer par l'intermédiaire d'organismes agréés et peut s'accompagner d'un travail de sensibilisation comprenant l'incitation à la préparation de guides.

La sensibilisation

La vision de l'ASN d'un monde protégé contre des risques collectivement assumés par les citoyens nécessite l'implication de tous les acteurs. L'ASN entend veiller au développement de la culture de radioprotection et de sûreté afin de replacer chacun comme acteur de son propre contrôle. Deux étapes marquent cet objectif, la formation à la culture de sûreté et la mise en place d'outils permettant à chaque individu ou organisation de signaler ses propres défauts et plus globalement d'apprécier les progrès de la culture de sûreté.

L'ASN continuera d'encourager l'élaboration par les professionnels de guides nationaux ou internationaux destinés à promouvoir la conformité aux exigences réglementaires. Constatant l'importance des facteurs humains dans l'origine des incidents survenus en France, l'ASN considère qu'une réflexion doit être menée sur la part consacrée à la culture de sûreté dans les programmes de formation dispensée aux étudiants dans les cursus liés à la sûreté nucléaire et aux activités médicales et industrielles utilisant des rayonnements ionisants. Elle engagera une réflexion avec les principaux intervenants du secteur en 2007.

L'analyse des événements significatifs

La détection et l'analyse des anomalies par les opérateurs constituent un outil fondamental contribuant à la sûreté des installations nucléaires. Il s'agit également d'un facteur d'appréciation des progrès de la culture de sûreté puisqu'il exprime la capacité des individus et des organisations à signaler leurs propres défauts. L'ASN est satisfaite de la manière dont les opérateurs nucléaires se sont appropriés ce principe. Elle reste plus réservée dans son appréciation en ce qui concerne les prestataires des opérateurs nucléaires, dans la mesure où la culture de sanction peut l'emporter sur la culture de sûreté. S'appuyant sur l'expérience acquise dans le domaine des INB et des transports de matières radioactives en termes de déclaration des événements significatifs, l'ASN va mettre en place au 1er mars 2007 à titre expérimental un système de déclaration des événements significatifs pour les activités du nucléaire de proximité. Elle en tirera un bilan en fin d'année avant d'adapter et de généraliser ce système destiné à protéger les travailleurs, les patients et le public en intégrant les leçons des dysfonctionnements techniques ou organisationnels.

L'inspection

Afin de s'assurer que l'exploitant respecte les dispositions qu'il est tenu d'appliquer, l'ASN procède à des inspections sur site et, si nécessaire, effectue des visites lors de l'instruction d'autorisations. L'ASN élabore chaque année un programme d'inspections dont l'objectif est de détecter des écarts ou ano-

malies ponctuelles et de s'assurer que l'exploitant ou utilisateur de rayonnements ionisants assume ses responsabilités. Les inspections sont exercées par des agents de l'ASN spécifiquement désignés. En 2006, les 217 inspecteurs de l'ASN ont mené 740 inspections des INB et des transports de matières radioactives (hors INB) et 568 inspections de la radioprotection. L'évaluation du niveau de sûreté qui résulte du contrôle exercé par l'ASN est exposée dans les chapitres consacrés aux différents acteurs du nucléaire. Au-delà de l'appréciation portée sur chaque type d'exploitant, l'ASN considère que l'action d'inspection contribue à faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection. En 2007, l'ASN compte mettre en œuvre les dispositions législatives lui confiant la désignation de ses inspecteurs et finaliser la réflexion engagée avec la Direction générale du travail (DGT) pour mettre en œuvre les actions d'échanges avec l'inspection du travail.

La surveillance des rejets des INB

Afin de s'assurer que les exploitants exercent pleinement leur responsabilité de surveillance de leurs rejets, l'ASN réalise des inspections inopinées avec prélèvement d'échantillons et soumet à analyse comparative par un organisme qu'elle désigne, des échantillons représentatifs des effluents rejetés. En 2006, l'ASN a fait réaliser par l'IRSN 17 contrôles de prélèvement d'échantillons. Ces contrôles ont permis d'identifier des écarts ou des dérives sur lesquels l'ASN a exigé des explications de la part des exploitants. L'ASN considère que ce type de contrôle contribue à donner confiance dans les résultats des mesures réglementaires des effluents obtenus par les exploitants. En application du principe du pollueur payeur, l'ASN compte, en 2007, en faire porter la charge financière sur les exploitants.

Le contrôle des organismes agréés

L'ASN assure le contrôle des organismes qu'elle agrée pour les équipements sous pression nucléaires, la mesure de la radioactivité de l'environnement et de l'eau potable, le contrôle de l'exposition au radon dans les lieux ouverts au public et les contrôles techniques de radioprotection.

Désormais seule en charge de l'agrément, l'ASN compte harmoniser en 2007 ses pratiques en matière d'instruction et de contrôle, notamment en basant son référentiel sur l'application de normes et en généralisant la pratique d'audit et de visite de contrôles par sondage.

Le recours aux sanctions

L'ASN assure un suivi formalisé de ses contrôles. Tout contrôle débouche sur un acte formel de l'ASN. Cet acte formel prend, selon la gravité de la non-conformité, la forme d'une observation orale faite par l'inspecteur, d'un courrier comportant le cas échéant des demandes, d'une décision de retrait partiel ou total d'une autorisation, d'une sanction administrative ou pénale définies par la loi sur la transparence et la sécurité nucléaire. Suivant en cela les recommandations figurant dans le rapport de la mission IRRS, l'ASN compte formaliser en 2007 les modalités de recours gradués aux différentes sanctions.

CHAPITRE 4

LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

CHAPITRE 4

LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CHAPITRE 5

1 PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT

2 SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

2 | 1 Garantir et améliorer la qualité des mesures de l'environnement

2 | 1 | 1 La procédure d'agrément

2 | 1 | 2 Les conditions d'agrément

2 | 2 Développer la transparence en matière d'information sur la radioactivité de l'environnement

2 | 2 | 1 La gestion des données

2 | 2 | 2 L'information du public

2 | 3 Contrôler la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine

3 MAÎTRISER LES EFFLUENTS DES INB

3 | 1 Réglementer les rejets d'effluents

3 | 1 | 1 L'instruction des demandes

3 | 1 | 2 Vers une procédure intégrée

3 | 1 | 3 La fixation des valeurs limite

3 | 1 | 4 L'impact radiologique des installations nucléaires de base

3 | 1 | 5 Les autres caractéristiques des rejets

3 | 2 Contrôler les rejets

3 | 2 | 1 La surveillance des rejets

3 | 2 | 2 La comptabilisation

3 | 3 Informer le public sur les rejets

3 | 4 S'inscrire dans une démarche internationale

3 | 4 | 1 Convention « Oslo-Paris » dite OSPAR

3 | 4 | 2 Traité Euratom

3 | 4 | 3 L'AIEA

3 | 5 Poursuivre la révision des autorisations de rejets

4 ENCADRER LES REJETS RADIOACTIFS DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE PROXIMITÉ

5 PRÉVENIR LES POLLUTIONS, LES RISQUES ET LES NUISANCES RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DES INB

5 | 1 Maintenir un cadre réglementaire adapté

5 | 1 | 1 L'arrêté du 31 décembre 1999

5 | 1 | 2 Les modifications récentes

5 | 2 Prendre en compte les différents risques

5 | 2 | 1 La prévention de la pollution des eaux

5 | 2 | 2 La protection contre le bruit

5 | 2 | 3 La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)

5 | 2 | 4 La gestion des déchets

5 | 2 | 5 La prévention du risque d'incendie

5 | 2 | 6 Foudre, installations électriques, manutention, manœuvres

5| 2| 7 Criticité, radiolyse
5| 3 Contrôler la conformité des installations

6 TIRER LES ENSEIGNEMENTS DES ÉVÉNEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

7 PERSPECTIVES

1 PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT

La sûreté nucléaire, la radioprotection et les préoccupations environnementales visent le même objectif de protection des travailleurs, des patients, du public et de l'environnement contre les risques liés aux activités nucléaires et aux rayonnements ionisants.

Dans le domaine de la protection de l'environnement, la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire précise les domaines d'intervention de l'ASN.

En matière de surveillance de l'environnement, l'ASN organise une veille permanente en matière de radioprotection sur le territoire national. En matière de réglementation, elle donne des avis sur les dispositions réglementaires relatives aux INB et elle rend des décisions à caractère technique pour l'application de la réglementation. En matière d'autorisation, elle définit les prescriptions applicables aux installations. Les décisions définissant les niveaux de rejets des installations nucléaires de base sont soumises à l'homologation des ministres.

Cette évolution législative renforce l'intégration des considérations de sûreté, de radioprotection et d'environnement. L'ASN les aborde donc d'une manière globale en faisant appel aux mêmes outils et aux mêmes exigences de rigueur, de compétence, de transparence et d'indépendance.

En matière d'environnement, les actions de l'ASN s'orientent principalement vers 3 domaines :
- la surveillance de la radioactivité dans l'environnement afin d'informer la population sur l'impact sanitaire du nucléaire en France ;
- la limitation de la dispersion de la radioactivité et des substances toxiques issues de l'industrie nucléaire dans l'environnement. Cela passe par un encadrement strict des rejets d'effluents et de la gestion des déchets. L'ASN exerce un contrôle des rejets d'effluents radioactifs et chimiques, liquides et gazeux des installations nucléaires de base (INB) ;
- la prévention et la limitation des nuisances et des risques, pour la commodité du voisinage, pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, pour l'agriculture, pour la protection de la nature et de l'environnement ou pour la conservation des sites et des monuments, résultant de l'exploitation des INB.

D'une manière générale, la politique menée par l'ASN en matière de protection de l'environnement tend à se rapprocher de celle appliquée aux activités industrielles classiques. C'est ainsi que de nombreuses règles relatives aux rejets ou à la maîtrise des impacts sont comparables à celles utilisées dans l'industrie.

En accompagnement de cette démarche, l'ASN a développé depuis plusieurs années les inspections sur le thème de la gestion des effluents et des déchets et de la protection de l'environnement. Elle assure le suivi des événements significatifs qui lui sont déclarés par les opérateurs en application de critères qui ont été harmonisés en 2005 (guide du 21 octobre 2005).

2 SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

L'article R. 1333-11 du code de la santé publique prévoit la création d'un réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement afin de contribuer à l'estimation des doses auxquelles la population est soumise du fait de l'ensemble des activités nucléaires.

La mise en place de ce réseau répond à deux objectifs majeurs :
- la mise en œuvre d'une politique « qualité » dans le domaine de la mesure de la radioactivité par la mise en place d'un agrément ;
- le développement de la transparence des informations relatives à l'impact sanitaire du nucléaire en France. L'atteinte de cet objectif est poursuivie par l'obligation réglementaire qui est faite à la majeure partie des acteurs de la mesure (dont les exploitants nucléaires) de transmettre les résultats de leurs mesures au réseau.

L'ASN a la responsabilité de fixer, après avis d'un comité de pilotage, les orientations de ce réseau dont la gestion a été confiée à l'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Elle agrée les laboratoires qui y transmettent des données.

Les membres du comité de pilotage sont notamment des représentants des ministères concernés, des agences en charge des questions sanitaires et environnementales, des représentants des laboratoires de mesures venant du secteur industriel et du milieu associatif. Ils sont désignés par un arrêté ministériel du 12 septembre 2005.

L'article R. 1333-11 du code de la santé publique est actuellement en cours de révision afin d'en améliorer la lisibilité et de le rendre compatible avec les exigences de la loi du 13 juin 2006. Les agréments des laboratoires doivent désormais être délivrés par décision de l'ASN.

2 | 1

Garantir et améliorer la qualité des mesures de l'environnement

2 | 1 | 1

La procédure d'agrément

Afin de garantir la qualité des mesures publiées, une procédure d'agrément a été mise en place. L'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 définit cette procédure. Elle comprend notamment :
- la présentation d'un dossier de demande par le laboratoire intéressé ;
- son instruction par l'ASN ;
- l'examen des dossiers de demande par une commission d'agrément pluraliste qui statue sur des dossiers anonymes.

Deux guides relatifs respectivement aux conditions de présentation des demandes d'agrément et aux conditions de levée d'un avis défavorable de la commission d'agrément ont été préparés et publiés en 2006.

2 | 1 | 2

Les conditions d'agrément

Les laboratoires qui souhaitent être agréés doivent mettre en place une organisation qui réponde aux exigences de la norme NFC 17-025.

Afin de démontrer leurs compétences techniques, ils doivent participer à des essais interlaboratoires organisés par l'IRSN. Le programme quadriennal des essais d'intercomparaison 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 essais d'intercomparaison organisés par l'IRSN rassemblent jusqu'à 40 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.

À la suite des essais d'intercomparaison organisés depuis 2003, l'agrément a été accordé à une quarantaine de laboratoires pour certaines mesures d'activité dans les eaux et à une vingtaine de laboratoires pour les mesures de l'activité d'émetteurs gamma dans des matrices biologiques. La liste

détaillée des laboratoires agréés et de leur domaine de compétence technique a fait l'objet de l'arrêté du 11 août 2006. Elle est désormais tenue à jour au Bulletin officiel de l'ASN, www.asn.fr.

Les essais d'intercomparaison organisés en 2006 ont porté sur la mesure :
- des émetteurs gamma, du ^{90}Sr et des émetteurs alpha artificiel dans les sols ;
- du ^{14}C, des isotopes du plutonium et de l'américium, de l'alpha global, du bêta global et du ^{3}H dans l'eau ;
- de l'U isotopique, de l'U pondéral, du ^{226}Ra dans une matrice biologique.

Au total, fin 2006, ce sont 29 types d'intercomparaisons qui ont été organisés.

2 | 2

Développer la transparence en matière d'information sur la radioactivité de l'environnement

Le code de la santé publique a institué le réseau national de mesure de la radioactivité de l'environnement afin de contribuer à l'information du public sur les doses auxquelles il est exposé.

La mise en place de ce réseau comprend deux aspects :
- le développement d'une banque de données regroupant les mesures de la radioactivité de l'environnement ;
- la publication de ces résultats et d'informations relatives à ce sujet.



Balise TELERAY permettant la surveillance du débit de dose ambiant

2 | 2 | 1

La gestion des données

Le développement de la base de données a été entrepris par l'ASN et l'IRSN, sous l'égide du comité de pilotage. Ce développement est conduit dans la perspective de prendre en compte les préoccupations de tous les acteurs qui ont à contribuer au réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement.

Les travaux de l'année 2006 ont permis de définir et de comparer les différentes solutions techniques envisageables. Ce choix devrait permettre d'initier le développement du système de gestion des données en 2007.

2 | 2 | 2

L'information du public

Le deuxième volet du réseau national est lié à l'information du public par le développement d'un portail Internet par lequel seront accessibles les résultats des mesures de radioactivité et leur interprétation en termes d'impact radiologique. La documentation utile aux acteurs du réseau ainsi qu'à tout public non-spécialiste de la radioprotection de l'environnement y est rendue disponible.

Ce portail est accessible à partir des sites Internet de l'ASN et de l'IRSN. Fenêtre d'information sur le réseau national en cours de développement, il constitue la première source d'information notamment pour ce qui concerne les agréments. Dans l'attente du développement de la base de données de mesures, prévue à l'horizon 2008, ce site regroupe des liens informatiques permettant d'accéder aux sites Internet des acteurs du réseau et à d'autres sites institutionnels sur la radioactivité de l'environnement.

2 | 3

Contrôler la qualité radiologique des eaux destinés à la consommation humaine

Les nouveaux programmes de contrôle radiologique des eaux d'adduction publique et des eaux embouteillées non minérales (voir point 1|5 du chapitre 3) permettent de disposer d'un bilan complet de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine, sur la base notamment des mesures de radioactivités alpha et bêta globales et de celle du tritium. Les informations correspondantes sont intégrées progressivement dans le système d'information en santé/environnement des DDASS (SISE-Eau). Elles permettront de disposer d'un état décrivant la radioactivité naturelle des eaux distribuées.

L'arrêté du 24 janvier 2005 fixe les conditions d'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux. La liste des laboratoires agréés (6) est définie par un arrêté du 28 juin 2006. En 2006, 2 nouveaux laboratoires ont déposé un dossier pour obtenir cet agrément.

3 Maîtriser les effluents des INB

Comme toutes les autres industries, les INB génèrent des produits secondaires, radioactifs ou non, et ce, quels que soient les efforts faits en matière de prévention, recyclage ou de valorisation. Ces sous-produits peuvent être traités avant leur élimination en tant que déchets ou, lorsque leurs caractéristiques le permettent, rejetés sous forme d'effluents dans l'environnement.

Après une démarche de réduction à la source de ces sous-produits, le choix entre le rejet d'effluents et la production de déchets est le résultat d'un processus d'optimisation propre à chaque installation. Il dépend notamment de la faisabilité de la récupération des radionucléides présents dans les effluents. Les procédés de confinement sous forme de déchets deviennent d'autant plus lourds et coûteux que la concentration en radionucléides est faible. En dessous d'un certain niveau, les radionucléides ne peuvent plus raisonnablement être récupérés, notamment parce que les opérations de confinement deviennent de nature à induire un impact radiologique sur les travailleurs sans commune mesure avec le gain espéré pour le public. Ils sont alors rejetés dans le milieu après vérification que leur impact sur le public et l'environnement est acceptable.

Cette démarche conduit à ce que la radioactivité rejetée dans les effluents représente une fraction marginale de celle qui est confinée dans les déchets.

À l'issue de ce processus, le choix de la voie de rejet (liquide ou gazeux) participe également d'une démarche visant à minimiser l'impact global de l'installation nucléaire.

3 | 1
Réglementer les rejets d'effluents

3 | 1 | 1
L'instruction des demandes

Les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides ou gazeux, radioactifs ou non, sont réglementés par voie d'arrêté ministériel en application du décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des INB.

Ce décret définit les conditions dans lesquelles les demandes d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau doivent être instruites. Il prévoit, en particulier, que :

- la demande d'autorisation de l'exploitant est adossée à une étude d'impact ;
- cette demande fait l'objet d'une enquête publique ;
- l'instruction de cette demande permet une consultation des parties intéressées (conférence administrative, avis des collectivités, du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques...).

Ce décret permet également aux ministres chargés de la sûreté nucléaire de réviser à tout moment les autorisations existantes en dehors de toute demande des exploitants. Enfin, il confirme l'ASN en tant que service instructeur des demandes d'autorisations présentées par les exploitants.

Il a marqué une étape importante pour une meilleure maîtrise des procédures administratives encadrant les rejets d'effluents dans l'environnement effectués par les INB.

3 | 1 | 2
Vers une procédure intégrée

La loi du 13 juin 2006 précitée a notablement modifié les conditions dans lesquelles les autorisations de rejets des INB peuvent être autorisées.

La modification introduite vise à mieux intégrer les considérations relatives à l'environnement au côté des questions relatives à la sûreté et à la radioprotection. En conséquence, l'exploitant sera désormais astreint à une demande commune à l'ensemble des aspects. La nature de la demande et la procédure à conduire seront définies par un décret spécifique.

En cas d'issue favorable, la demande débouche sur le décret d'autorisation de création de l'installation. Les considérations techniques relatives aux rejets (valeurs limites, surveillance, information...) sont ensuite fixées par des prescriptions techniques définies par l'ASN. Pour ce qui concerne spécifiquement les limites de rejets, la décision de l'ASN est soumise à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

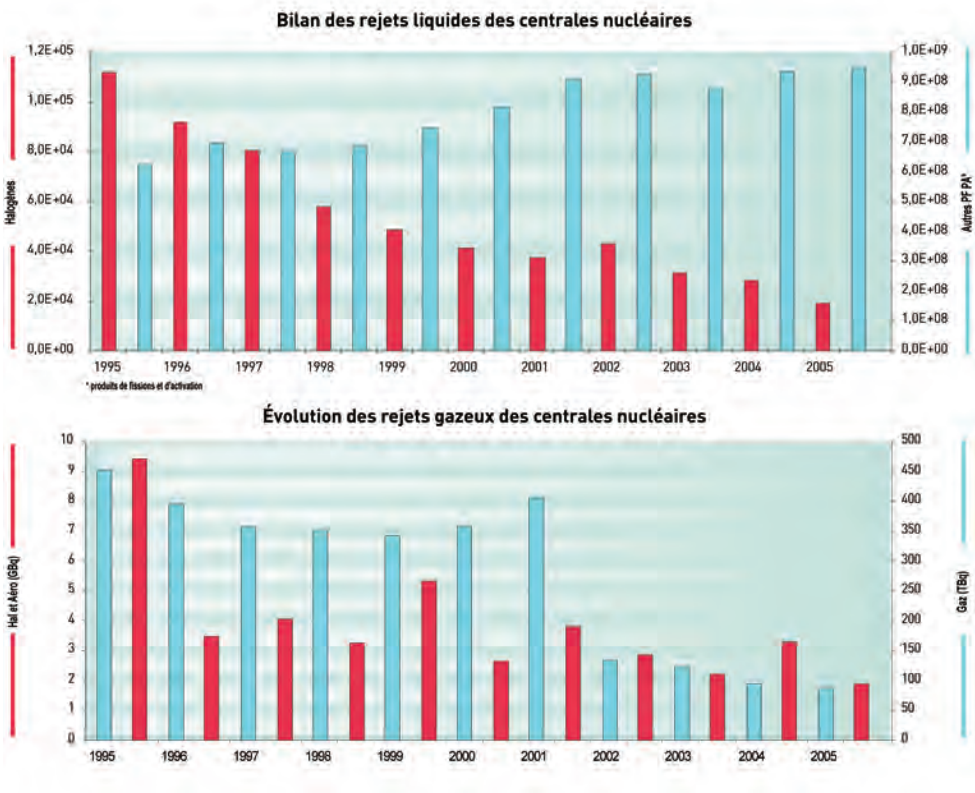
3 | 1 | 3

La fixation des valeurs limite

Les premières limites des rejets avaient été fixées de manière à garantir un impact inférieur aux seuils d'effets sanitaires en vigueur.

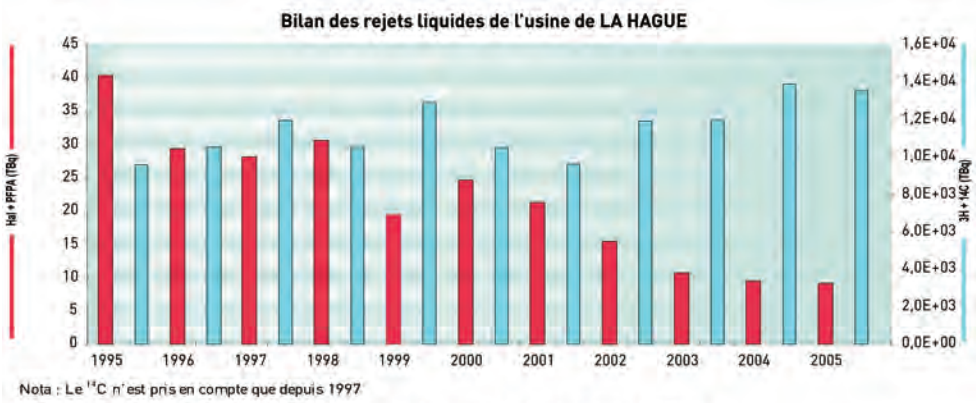
Les efforts d'optimisation suscités par les autorités et mis en œuvre par les exploitants ont conduit à ce que les émissions soient considérablement réduites. A titre d'exemple, les rejets liquides de la centrale nucléaire de Flamanville en radionucléides autres que le tritium et le carbone 14 sont passés de 151 GBq en 1986 à 1,2 GBq en 2003. Il en découle notamment que les anciennes limites réglementaires ne sont plus représentatives de la réalité des rejets.

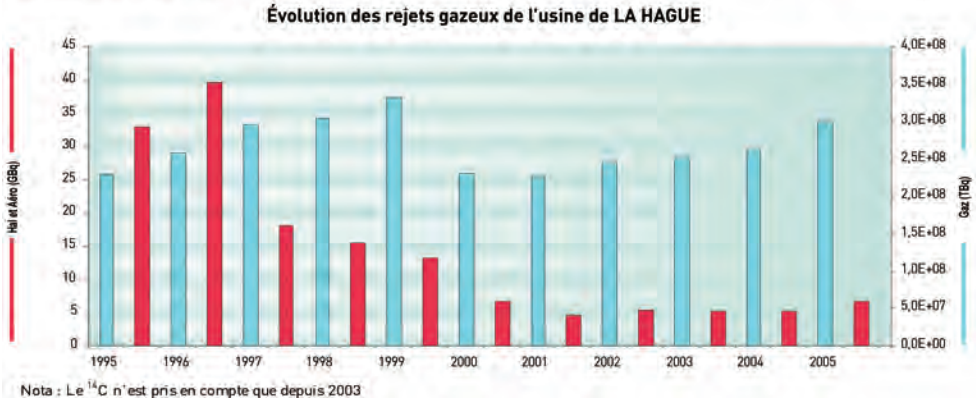
Évolution des rejets des INB depuis 1995
(Nouveau mode de comptabilisation en 2002)



L'ASN souhaite que la fixation des limites garantisse certes la faiblesse de l'impact sanitaire ou environnemental, mais incite également les exploitants à maintenir leurs efforts d'optimisation et de maîtrise de leurs rejets. Elle souhaite donc que les limites de rejet soient fixées aussi bas que l'emploi des meilleures techniques disponibles le permet en prenant en compte les fluctuations liées aux évolutions normales du process et que ces limites n'offrent pas de marge importante couvrant potentiellement les situations incidentelles.

L'ASN a entrepris une démarche de révision des autorisations de rejet de manière à ce que les limites imposées soient proches de la réalité des rejets, maintenant ainsi une incitation forte aux exploitants.





L'abaissement des valeurs limites de rejet se traduit par leur réduction d'un facteur indiqué dans l'encadré ci-dessous :

Facteurs de réduction des valeurs limites définies par les arrêtés de rejet

- pour les centrales nucléaires de 900 MWe :		
Rejets gazeux :	- gaz (gaz rares + tritium) :	28
	- halogènes + aérosols :	23
Rejets liquides :	- tritium :	1,4
	- autres radionucléides :	2,3
- pour les centrales nucléaires 1300 MWe :		
Rejets gazeux :	- gaz (gaz rares + tritium) :	32
	- halogènes + aérosols :	34
Rejets liquides :	- tritium :	1,3
	- autres radionucléides :	2,6
- pour COGEMA La Hague :		
Rejets gazeux :	- gaz (autres que tritium) :	1
	- tritium :	15
	- halogènes + aérosols :	9
Rejets liquides :	- tritium :	2
	- autres radionucléides :	12
	- émetteurs alpha :	10

3 | 1 | 4

L'impact radiologique des installations nucléaires de base

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.

Évaluer l'impact sanitaire des installations nucléaires en fonctionnement normal vise à prévenir l'éventuelle apparition d'effets néfastes pour la santé associés aux faibles expositions aux rayonnements ionisants. Il s'agit pour l'essentiel du risque d'induction de cancers.

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 liquides et gazeuses et les sources d'irradiation présentes dans l'installation. Ces éléments constituent le « terme source ».

L'impact est estimé par rapport à un ou des groupes de référence identifiés dans l'étude d'impact. 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. Pour apprécier l'impact de l'installation, les autres activités industrielles voisines et l'ensemble des sources d'exposition doivent être pris en compte. Cette démarche permet notamment de comparer la dose totale à la limite annuelle de dose admissible pour le public.

Préalablement à l'autorisation, l'impact est évalué à partir de la limite annuelle demandée, en prenant en compte les radionucléides susceptibles d'être rejetés. Cette évaluation est vérifiée chaque année à partir de l'activité des radionucléides mesurée dans les rejets, à laquelle il faut ajouter l'irradiation (due, notamment, aux entreposages de déchets).

Afin de garantir une harmonisation dans les modalités de calcul de l'impact des INB et de faciliter la lecture des études d'impact, un guide relatif aux études d'impact radiologique des INB a été développé (rapport IRSN/02-24 octobre 2002).

Dans la pratique, les activités mesurées dans l'environnement sont généralement tellement faibles qu'elles ne peuvent servir à l'estimation des doses. Il est donc nécessaire de recourir à des modèles de dispersion alimentés par les données de mesures des rejets de l'installation. Néanmoins, des programmes de surveillance de la radioactivité présente dans l'environnement (eaux, air, lait, herbe, terre) sont imposés aux exploitants pour vérifier le respect des hypothèses émises dans l'étude d'impact. Les laboratoires réalisant ces mesures sont astreints à un agrément (voir point 2|1).

La dose délivrée aux groupes de référence (estimée par calcul sur la base des rejets effectivement réalisés) reste très notablement inférieure à la dose limite admissible par le public de 1 mSv par an. A titre d'illustration, elle atteint en 2005 :
- 11 microsievert pour le site de COGEMA à La Hague ;
- 7 microsievert pour le site d'EDF à Flamanville (site le plus pénalisant).

3 | 1 | 5

Les autres caractéristiques des rejets

a) Les rejets de substances chimiques

La mise en œuvre du décret du 4 mai 1995 précité a permis de mieux réglementer les rejets de substances chimiques. Cet aspect a été longtemps occulté, mais les installations nucléaires rejettent aussi de telles substances. L'ASN souhaite qu'en la matière les INB soient réglementées de la même façon que les autres installations industrielles. La surveillance de ces substances nouvellement réglementées a notamment permis de mieux connaître les quantités réellement rejetées. Cette connaissance conduit à une réduction réelle des rejets, notamment dans le cas des métaux.

b) Les rejets thermiques des installations nucléaires

Certaines INB, notamment les centrales nucléaires exploitées par EDF et l'installation d'EURODIF, sont à l'origine de rejets d'eau de refroidissement, dits « rejets thermiques », dans les cours d'eau ou dans la

mer, soit de manière directe pour les centrales fonctionnant en circuit dit « ouvert », soit après refroidissement par passage dans des tours aéroréfrigérantes permettant une évacuation partielle de la chaleur dans l'atmosphère.

Les rejets thermiques des centrales dans les cours d'eau conduisent à une élévation de température entre l'amont et l'aval du rejet de quelques dixièmes de degrés à plusieurs degrés. Ils sont donc réglementés dans les arrêtés d'autorisation de rejets des centrales nucléaires.

Du point de vue de l'environnement, les limites imposées dans les arrêtés 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 centrale.

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 2005, notamment dans le respect des autorisations de rejets applicables. La sécheresse redoutée en 2006 a amené les ministres à prendre un arrêté le 22 juillet 2006 permettant des rejets exceptionnels. Cet arrêté n'a pas été utilisé (voir chapitre 12).

3 | 2
Contrôler les rejets

3 | 2 | 1
La surveillance des rejets

La surveillance des rejets d'une INB est en premier lieu de la responsabilité de l'exploitant. Les autorisations de 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 (contrôle à mi-rejet, prélèvement de lait, d'herbe...). Enfin, des mesures de paramètres connexes sont imposées (météorologie notamment).



Laboratoire de mesure de l'IRSN

Les résultats des mesures réglementaires doivent être consignés dans des registres qui sont communiqués mensuellement à l'ASN qui en assure un contrôle.

Par ailleurs, les exploitants transmettent régulièrement à l'IRSN, pour analyse, un certain nombre de prélèvements réalisés dans les rejets. Les résultats de ces contrôles, dits « croisés », sont communiqués à l'ASN.

La nature du programme de contrôles croisés, précisée par l'ASN, vise à asseoir la conviction que les résultats obtenus par les exploitants sont justes.

Enfin, l'ASN s'assure par des inspections inopinées que les exploitants respectent bien les dispositions réglementaires. Au cours de ces inspections, des inspecteurs de la sûreté nucléaire, éventuellement assistés d'un technicien d'un laboratoire spécialisé et indépendant, vérifient le respect des autorisations, font prélever des échantillons dans les effluents ou l'environnement et les font analyser par ce laboratoire. Depuis 2000, l'ASN réalise de 10 à 30 inspections avec prélèvements par an (17 en 2006).

3 | 2 | 2

La comptabilisation

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 fixer de nouvelles règles de comptabilisation des rejets radioactifs et notamment de prise en compte des activités volumiques inférieures au seuil de décision.

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 limites de détection à respecter pour chaque type de mesure sont définies ;
- 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.

Spectres de référence retenus pour EDF

À titre d'illustration, les spectres de référence retenus pour EDF 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.

Ces règles sont d'ores et déjà appliquées dans toutes les centrales nucléaires, et dans la plupart des laboratoires et usines (CENTRACO, dans les établissements COGEMA et ANDRA de La Hague, FBFC de Romans-Sur-Isère, centre CEA de Cadarache...). Elles seront appliquées dans les autres sites au fur et à mesure du renouvellement des arrêtés d'autorisation de rejets.

3 | 3

Informer le public sur les rejets

Le public est associé à la conduite de la procédure d'autorisation par le biais de l'enquête publique.

Au cours de la vie de l'installation, l'ASN veille à ce que les exploitants lui remettent un rapport annuel relatif à l'impact de leur installation sur l'environnement. Ce rapport (dont le contenu est défini par l'arrêté ministériel du 26 novembre 1999 fixant les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation effectués par les installations nucléaires de base) présente toutes les informations pertinentes pour l'année écoulée. Il est transmis à la Commission locale d'information afin qu'elle puisse l'examiner.

3 | 4

S'inscrire dans une démarche internationale

3 | 4 | 1

Convention « Oslo-Paris » dite OSPAR

La France a ratifié la convention internationale d'OSPAR qui est entrée en vigueur le 25 mars 1998. Cette convention remplace et prolonge les conventions d'Oslo et de Paris qui préexistaient.

L'ASN a pris acte de la déclaration de Sintra du 23 juillet 1998 faite par les ministres des États signataires de la convention OSPAR, qui prévoit de réduire les rejets de substances radioactives et des autres substances dangereuses dans l'Atlantique du nord-est, de manière à ce que les concentrations dans les milieux marins deviennent proches de zéro d'ici 2020 pour les substances artificielles, et proches des valeurs ambiantes pour les substances présentes à l'état naturel.

Le comité « substances radioactives » d'OSPAR a examiné en 2006 le rapport quadriennal produit par la France sur la mise en œuvre des meilleures techniques disponibles (qui constitue l'une des dispositions de la convention). À l'issue de cet examen, la Commission a donné quitus à la France de son obligation.

La commission a également procédé à l'examen de la mise en œuvre du volet « rejets » de la stratégie « substances radioactives ». Ce rapport expose que la comparaison des rejets de ces dernières années par rapport à la référence (ligne de base) indique une baisse sur la majeure partie des caractéristiques prises en compte. Il indique également que le trop faible nombre de données ne permet pas encore de démontrer statistiquement cette tendance.

3 | 4 | 2

Traité Euratom

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 contrôles des normes de base par les états membres), 36 (information de la Commission sur les niveaux de radioactivité dans l'environnement) et 37 (information de la Commission sur les projets de rejets d'effluents) concernent très directement l'impact des INB.



Vérification conduite par la Commission européenne à La Hague sur les conditions de surveillance de l'environnement (novembre 2005)

En application de l'article 35, la France se soumet aux vérifications de la Commission européenne. Une telle vérification a été conduite au sein de l'installation de La Hague et des laboratoires de l'IRSN au cours du mois d'octobre 2005. L'équipe internationale chargée de la vérification n'a pas mis en évidence d'écart significatif et a souligné la qualité du système de surveillance mis en œuvre. Le rapport correspondant est en cours de publication par la Commission.

3 | 4 | 3

L'AIEA

L'Agence internationale de l'énergie atomique a réactivé en 2006 des travaux visant à constituer une base de données mondiale des rejets des installations nucléaires. L'ASN contribue à ces travaux.

3 | 5

Poursuivre la révision des autorisations de rejets

La mise à jour des autorisations de rejets selon les principes cités au 3|1|3 à l'ensemble des sites exige la poursuite d'un effort entrepris depuis plusieurs années (55 % des installations sont actuellement intégralement réglementées par des dispositions prises en application du décret n° 95-540 précité). Les améliorations induites par l'application de ces dispositions justifient que cette démarche soit poursuivie.

Dans ce cadre, 13 dossiers sont en cours d'instruction (CEA : site de Saclay, RJH, AGATE, MAGENTA, ILL, CENTRACO, GBII, EDF : Dampierre, Tricastin, Flamanville, Creys Malville, Penly, Chooz).

Pour les principaux exploitants, l'état d'avancement des procédures est le suivant :
- installations EDF : à la demande de l'ASN, EDF a élaboré un programme d'établissement des dossiers de renouvellement d'autorisation ;
- installations du CEA : les centres du CEA sont des sites complexes dont les installations relèvent le plus souvent du contrôle d'autorités différentes : ASN pour les INB, Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND) pour les INB secrètes, Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) pour les

ICPE situées en dehors des périmètres des INB. Pour ces centres, des procédures de renouvellement des autorisations de rejets sont en cours, de façon coordonnée entre les différentes administrations. Afin de rendre l'analyse des dossiers plus facile et de mieux informer le public, l'ASN a demandé au CEA d'établir pour chaque centre un dossier permettant d'apprécier l'impact global des rejets du site sur l'environnement. L'année 2006 a en particulier vu la publication des arrêtés réglementant les rejets du site de Cadarache. Le CEA a par ailleurs présenté des demandes concernant trois nouvelles installations de ce site (AGATE, RJH et MAGENTA). L'année 2006 a en outre permis d'engager la procédure concernant le site de Saclay ;
- installations du cycle du combustible et de stockage des déchets radioactifs : le site principalement concerné est celui de La Hague exploité par COGEMA. Cette installation était réglementée par un arrêté du 10 janvier 2003. Cet arrêté prévoyait que l'exploitant devait présenter certaines études relatives à la limitation de ses rejets pour le 1er janvier 2006. Ces études ont été remises et ont conduit à de nouvelles règles techniques relatives aux rejets imposées par l'arrêté du 8 janvier 2007.

4 ENCADRER LES REJETS RADIOACTIFS DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE PROXIMITÉ

Le code de la santé publique prévoit que les dispositions réglementaires de gestion des déchets et des effluents radioactifs dans les installations autres que les ICPE ou les INB doivent être précisées dans un arrêté signé par les ministres en charge de la santé et de l'environnement. C'est pourquoi l'ASN élabore, en concertation avec les professionnels manipulant des sources radioactives et les administrations concernées, un projet de texte sur ce sujet. Les principales dispositions seront reprises de la circulaire DGS/DHOS du 9 juillet 2001 relative à la gestion des effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides. Des difficultés d'application de cette circulaire par les professionnels de la recherche et de la santé ont été relevées, notamment lors des réunions sur l'élaboration du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs. Un groupe de travail a été créé pour proposer des solutions destinées à figurer dans le projet de texte sur la gestion des déchets et des effluents radioactifs. En 2006 une consultation des professionnels concernés et des parties prenantes a été conduite.

5 PRÉVENIR LES POLLUTIONS, LES RISQUES ET LES NUISANCES RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DES INB

5 | 1 Maintenir un cadre réglementaire adapté

5 | 1 | 1 L'arrêté du 31 décembre 1999

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire distingue trois catégories d'installations présentes dans le périmètre d'une INB selon leur usage et selon la nature et l'importance des risques qu'elles génèrent :
- l'INB elle-même selon la nomenclature définie à l'article 28 de la loi ;
- les équipements et installations qui sont nécessaires à son exploitation ;

- les autres installations inscrites à l'une des nomenclatures prévues aux articles L. 214-2 (eau) et L. 511-2 (ICPE) du code de l'environnement.

En raison des risques ou inconvénients que les installations relevant des deux premières catégories peuvent présenter pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement, elles font l'objet de règles spécifiques fixées par arrêté ministériel.

Les installations de la troisième catégorie restent soumises aux dispositions du code de l'environnement. L'ASN exerce les attributions en matière de décisions individuelles et de contrôle prévues par ces dispositions.

Cette disposition de la loi permet de tenir compte des particularités propres aux activités nucléaires. Elle permet de garantir la cohérence entre les règles applicables à l'INB et à ses équipements vis-à-vis des installations de droit commun, notamment pour ce qui concerne la prévention des pollutions, des nuisances et des risques non radioactifs.

L'arrêté du 31 décembre 1999 fixe la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des INB. Il est complété par les textes propres à chaque installation. 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 (eaux et atmosphère).

5 | 1 | 2

Les modifications récentes

L'arrêté du 31 décembre 1999 a permis de faire progresser la prise en compte des nuisances et des risques externes résultant de l'exploitation des INB. Novateur en 1999, il portait intrinsèquement certaines limites, tant par les champs réglementaires qu'il couvrait que par la nature des dispositions qu'il imposait.

L'arrêté du 31 janvier 2006 modifiant l'arrêté du 31 décembre 1999 a conduit à adapter cet arrêté comme suit :
- les modalités d'application dans le domaine de l'incendie ont été recentrées sur une formulation en termes d'objectifs ;
- un titre spécifique a été créé pour les installations et équipements qui ne présentent pas de différence manifeste avec les installations classées et auxquels il est possible d'appliquer les règles générales ;
- la possibilité de recourir à un tiers expert aux frais de l'exploitant a été introduite ;
- un régime dérogatoire aux obligations de moyens de l'arrêté a été introduit pour gérer certaines situations très particulières, les objectifs à atteindre étant naturellement inchangés.

5 | 2

Prendre en compte les différents risques

5 | 2 | 1

La prévention de la pollution des eaux

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. Il a conduit à :
- revoir la conception des zones d'entreposage, de chargement et de déchargement en imposant des rétentions efficaces ;
- mettre en place une organisation permettant de faire face aux déversements accidentels de substances liquides avant leur transfert dans le milieu naturel ;

- mettre en place des bassins de confinement permettant notamment la récupération et le traitement des eaux d'extinction d'un éventuel incendie.

La mise en application de ces dispositions par les exploitants a permis de réaliser des progrès importants en matière de prévention des pollutions. Le tracé et l'état des canalisations ont été vérifiés, de même que l'état des rétentions. Des moyens et une organisation de lutte contre les pollutions des eaux ont été mis en place et testés.

5 | 2 | 2

La protection contre le bruit

L'arrêté du 31 décembre 1999 fixe les limites admissibles en matière de nuisances sonores. Il requiert une vérification du respect des limites de bruit prescrites. La mise en œuvre de ces dispositions a montré que dans certaines configurations d'exploitation, des installations dépassent les niveaux d'émergence prévus par l'arrêté du 31 décembre 1999.

Ainsi, EDF a présenté, dans les délais requis, les études relatives au bruit généré par les installations qu'il exploite. Ces études ont conduit EDF à mettre en œuvre des dispositions permettant de diminuer l'émergence générée par ses installations. Lors de l'instruction de ces dossiers de mise en conformité, l'ASN a constaté que les seuils présents en rivière pouvaient être des contributeurs importants de l'émergence générée par les sites. Les caractéristiques du bruit généré par ces ouvrages sont particulièrement comparables à celles des bruits générés par le cours d'eau lui-même et ne sont donc pas à l'origine de nuisances supplémentaires. Aussi, l'arrêté modificatif du 31 janvier 2006 précité exclut désormais les bruits générés par les seuils en rivière de la mesure de l'émergence générée par les sites.

5 | 2 | 3

La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)

La présence de bactéries dans les eaux est liée à l'existence de nutriments et de minéraux indispensables à leur développement. La température joue également un rôle important dans leur croissance. La plupart des eaux naturelles de surface (lacs, rivières) présentent naturellement des teneurs importantes en bactéries. Certaines de ces bactéries sont pathogènes. C'est notamment le cas des légionelles et des amibes du type naegleria fowleri, pour lesquelles des mesures particulières sont prévues.

De ce fait, on peut trouver des microorganismes dans les installations : installations sanitaires (douches, robinets...), installations de climatisation et dispositifs de refroidissement (tours aéroréfrigérantes, circuits de refroidissement industriels), bassins et fontaines, eaux thermales et équipements médicaux producteurs d'aérosols.

a) Les légionelles

La légionellose est une pathologie provoquée par des bactéries du genre legionella. Le germe responsable est un bacille vivant dans l'eau douce dont la température optimale de prolifération se situe entre 35 et 40 °C. On peut le trouver dans tous les milieux aquatiques naturels ou artificiels. La transmission à l'homme résulte exclusivement de l'inhalation d'aérosols d'eau contaminée.

La croissance de cette bactérie peut se faire dans toutes les installations présentant des caractéristiques favorables au développement de ces micro-organismes :
- une eau tiède entre 25 et 45 °C ;
- la présence d'éléments nutritifs et d'éléments indispensables à la croissance ;
- un environnement aérobie ;
- l'existence éventuelle d'hôtes (amibes...).

Certaines installations industrielles, et notamment les tours aéroréfrigérantes, sont donc favorables à leur développement. Dans certains cas, ces mêmes installations peuvent générer des aérosols : tours aéroréfrigérantes (TAR), lavage avec de l'eau pulvérisée...

La relation entre le niveau de contamination de l'eau, à l'origine de la production des aérosols, et le risque de légionellose n'est pas établie. En l'état des connaissances, pour ce qui concerne les INB, l'ASN considère que compte tenu de leur complexité et de leur taille si un circuit est contaminé, il l'est de manière définitive et que le risque existe. Les traitements curatifs n'auront donc qu'un impact temporaire.

Les cas de légionelloses liés à des tours aéroréfrigérantes humides survenus récemment ont conduit les ministres chargés de la santé et de l'environnement à conjuguer leurs efforts pour mieux prévenir le risque sanitaire lié à ces installations, dans le cadre du plan de prévention des légionelloses 2004-2008 (juin 2004).

Ainsi, pour être en mesure de réagir de manière adaptée à la possibilité de survenue de cas groupés de légionellose, les pouvoirs publics ont formalisé l'organisation à mettre en place par la circulaire n° DGS/DPPR/DGSNR/DRT/2006/213 du 15 mai 2006 relative aux modalités d'organisation des services de l'État en cas de survenue de cas groupés de légionellose.

Par la modification de l'arrêté du 31 décembre 1999, l'ASN a défini des prescriptions destinées à la prévention et à la limitation des risques de développement des légionelles. Ces prescriptions sont à caractéristiques comparables similaires à celles retenues pour les installations classées pour la protection de l'environnement. Les caractéristiques des tours de refroidissement des circuits de refroidissement des circuits secondaires des réacteurs à eau sous pression ont justifié que des dispositions particulières soient prévues. Elles sont présentées au chapitre 12.

b) Les amibes

L'espèce naegleria fowleri (NF) est une amibe vivant dans les lacs et rivières en petite quantité. Thermophile, elle se développe de façon privilégiée à des températures comprises entre 35 et 40 °C.

Les condenseurs en acier inoxydable équipant les centrales nucléaires ont été identifiés comme un lieu propice à la prolifération d'amibes NF. Afin de limiter leurs quantités dans les eaux à un seuil acceptable, EDF a été contraint de traiter ses circuits à l'eau de javel dans un premier temps, puis à la monochloramine (voir chapitre 12). Des autorisations spécifiques ont été délivrées pour réglementer les rejets liés à ces traitements (voir point 4|4|1).

5|2|4

La gestion des déchets

L'arrêté du 31 décembre 1999 fixe les modalités réglementaires liées à la gestion des déchets, notamment les obligations en matière de collecte et de tri des différentes catégories de déchets produits, de conditions d'entreposage et d'évacuation des déchets en cohérence avec les plans et règles de droit commun, de traçabilité, de gestion spécifique et renforcée des déchets produits en zones à déchets nucléaires et d'information des pouvoirs publics sur la gestion des déchets.

Pour tenir compte de l'existence de déchets radioactifs et de déchets conventionnels au sein des INB et afin d'en assurer la gestion la plus optimale possible, l'arrêté prévoit que l'exploitant rédige une étude sur la gestion de ses déchets, dite « étude déchets ». Celle-ci fait état de ses objectifs pour réduire le volume, la toxicité chimique, biologique et radiologique des déchets produits dans ses installations, et optimiser leur gestion en veillant à favoriser leur valorisation et leur traitement par rapport à un stockage définitif, réservé aux déchets ultimes. L'exploitant définit les étapes qu'il retient pour atteindre ces objectifs.

Les études déchets des sites nucléaires s'inscrivent dans une démarche de progrès destinée à promouvoir l'amélioration de la gestion des déchets produits sur les sites. En particulier, l'exploitant d'un site nucléaire doit maîtriser l'inventaire de ses déchets, minimiser leur production, recycler et valoriser les déchets produits, autant que techniquement et économiquement possible, et conditionner les déchets résiduels sous la forme de déchets ultimes pour les stocker. Ces études déchets doivent aboutir à la définition d'un référentiel déchets destiné à servir de référence au contrôle réglementaire.

L'ASN a précisé les cahiers des charges auxquels les exploitants nucléaires doivent se référer pour l'élaboration de leurs études déchets et de leurs bilans déchets annuels au travers de deux notes d'instruction SD3-D-01 (Guide d'élaboration des études déchets nucléaires) et SD3-D-02 (Cahier des charges pour les bilans annuels déchets des installations nucléaires), disponibles sur le site Internet de l'ASN.

La problématique de la gestion des déchets est exposée de manière plus détaillée dans le chapitre 16.

5 | 2 | 5

La prévention du risque d'incendie

Dans sa version initiale, l'arrêté du 31 décembre 1999 présentait la difficulté d'imposer des objectifs et des moyens en matière de prévention du risque d'incendie. La modification apportée par l'arrêté du 31 janvier 2006 résulte de travaux conduits dans le cadre d'un groupe de travail animé par l'ASN et associant l'IRSN, le DSND et des représentants des exploitants. Elle permet de préciser les objectifs et de laisser à l'exploitant le choix des moyens adaptés. Cette modification s'accompagne d'un guide en date du 12 mai 2006 disponible sur le site Internet de l'ASN.

La démarche conduit à réaffirmer la responsabilité première de l'exploitant en particulier dans la définition des moyens et des organisations à mettre en œuvre. Elle doit l'amener à se positionner sur le choix de la meilleure solution techniquement réalisable et économiquement acceptable. Les choix proposés par l'exploitant doivent être basés notamment sur l'application du principe de défense en profondeur et doivent garantir un haut niveau de sûreté des installations face aux risques d'incendie.

5 | 2 | 6

Foudre, installations électriques, manutentions, manœuvres

L'arrêté du 31 décembre 1999 impose des dispositions visant à prévenir les effets de la foudre et à limiter les risques liés aux installations électriques, aux manutentions et aux manœuvres. Pour la foudre, l'ASN s'est rapprochée de la DPPR et du DSND afin de suivre les travaux d'évolution de la réglementation pour les ICPE et les INBS. En cohérence avec ces travaux, l'ASN va initier une réflexion pour tenir compte des effets indirects de la foudre dans la protection des installations.

5 | 2 | 7

Criticité, radiolyse

L'arrêté du 31 décembre 1999 impose des dispositions visant à limiter le risque d'accident de criticité et d'explosion d'hydrogène produit par la radiolyse de matières radioactives. La radiolyse est le phénomène conduisant à la dissociation des produits hydrogénés (comme le plastique) sous l'effet des rayonnements ionisants. La production d'hydrogène dans une enceinte fermée comme un colis de déchets peut conduire à une explosion dans certaines circonstances.

5 | 3

Contrôler la conformité des installations

Un travail important a été entrepris par les exploitants pour vérifier la conformité des installations aux dispositions de l'arrêté, recenser les écarts, évaluer et mettre en œuvre les travaux de mises en

conformité à effectuer ou proposer des mesures de prévention permettant d'atteindre un niveau équivalent à celui des prescriptions ne pouvant pas être respectées.

L'ASN a, pour sa part, analysé ces propositions afin de se prononcer sur les propositions des exploitants. Le cas échéant, elle a fixé des délais de mise en conformité des installations.

Par ailleurs, l'ASN procède à la vérification par sondage, au cours d'inspections sur site, de l'exhaustivité et de l'exactitude des informations fournies dans les dossiers. Dans le cadre de son programme annuel d'inspections et parmi l'ensemble des thématiques contrôlées, l'ASN procède :
- à l'examen systématique, dans chaque INB et selon une fréquence arrêtée, des thèmes suivants : prescriptions de l'arrêté du 31 décembre 1999, incendie, environnement, déchets, agressions externes au nombre desquelles la foudre ;
- à l'examen spécifique, une année donnée, de sujets particuliers : les études déchets dans les laboratoires et usine et la mise en œuvre des dispositions relatives à l'incendie dans les REP ont ainsi fait l'objet d'un thème prioritaire en 2006.



Réalisation d'un exercice « pollution accidentelle » conduit au cours d'une inspection

Au vu des contrôles qu'elle a conduit, l'ASN estime que la majeure partie des travaux de mise en conformité des installations vis-à-vis des exigences de l'arrêté du 31 décembre 1999 ont été prises en compte.

6 Tirer les enseignements des événements environnementaux

La détection et le traitement des événements significatifs jouent un rôle fondamental en matière de sûreté nucléaire. Dès lors qu'un événement survient, il convient de mettre en place les contre-mesures nécessaires et d'assurer le retour d'expérience adéquat pour en éviter le renouvellement. Cela suppose en premier lieu l'existence d'un système fiable de détection des événements et de diffusion des informations pertinentes. Depuis quelques années, les domaines pour lesquels des événements doivent donner lieu à déclaration se sont multipliés, et notamment dans le domaine environnemental au titre des arrêtés de rejets ou de l'arrêté du 31 décembre 1999 précité.

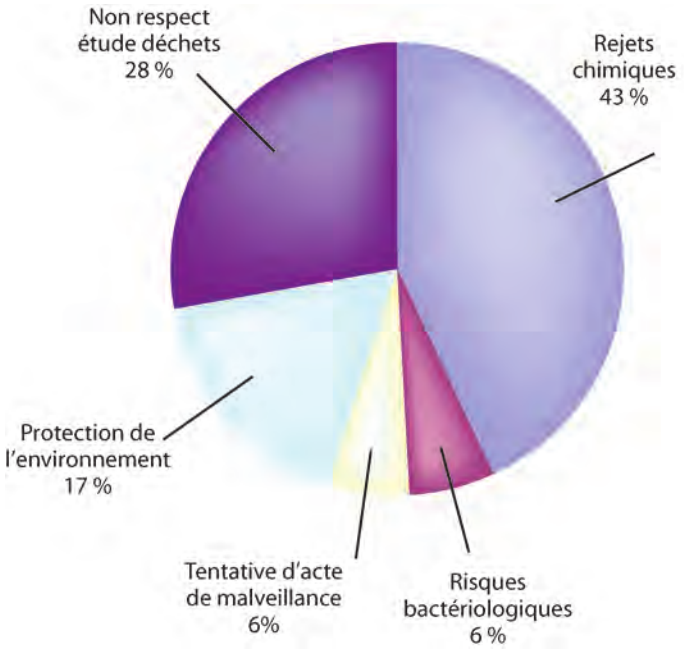
Le guide de déclaration des événements significatifs du 21 octobre 2005 définit notamment des critères de déclaration pour les événements impliquant l'environnement (voir point 1|2|3 du chapitre 4). Ces dispositions ont été mises en œuvre à partir du 1er janvier 2006. Dans ce document, les événements significatifs pour l'environnement sont déclinés de manière analogue à ceux touchant la sûreté des installations, le transport de matières nucléaires ou la radioprotection. Neuf critères de déclaration ont été identifiés : rejets de substances chimiques, radioactives ou bactériologiques non autorisées induisant un impact, non-respect d'une disposition technique ou organisationnelle qui aurait pu conduire à un impact, acte ou tentative d'acte de malveillance, découverte d'un site pollué, non-respect de l'étude déchets...

Cette harmonisation des critères a contribué à l'homogénéisation des conditions de déclaration et donc au retour d'expérience qu'il est possible d'en tirer.

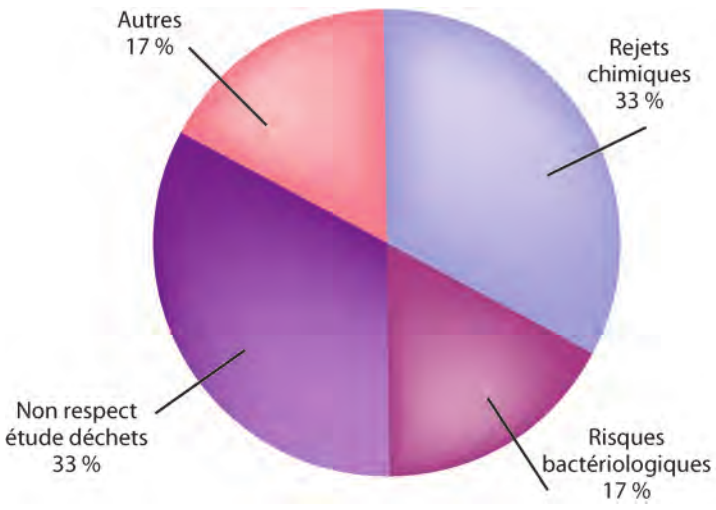
En 2006, 24 événements significatifs, liés à l'environnement (dont ceux relatifs à la maîtrise des déchets) ont fait l'objet de déclarations de la part des exploitants selon la répartition illustrée sur les graphiques suivants.

Les événements environnementaux significatifs

Centrales nucléaires



Autres installations



7 PERSPECTIVES

La loi confie à l'ASN une mission de veille en matière de radioprotection. Cette veille passe notamment par l'animation des travaux relatifs à la surveillance de l'état radiologique du territoire. L'ASN a pour ambition de renforcer l'information dans ce domaine.

Dans ce contexte, l'ASN préside les travaux de mise en place du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement. Un portail internet a été ouvert cette année : www.mesure-radioactivite.fr. Ce portail ne constitue qu'une première étape vers la publication de l'ensemble des résultats de mesures de la radioactivité de l'environnement sur internet. L'ASN s'attache à ce que l'ensemble des acteurs puisse contribuer au réseau national de mesures.

L'obligation d'agrément pour la mesure de la radioactivité de l'environnement, imposée en corollaire à la mise en place du réseau national, est un processus progressivement assimilé par les laboratoires. Sa mise en œuvre depuis trois ans montre indéniablement qu'il conduit à l'amélioration de leurs pratiques.

Les travaux du comité du pilotage du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement ont montré que ces dernières étaient nombreuses et variées. Ils ont conduit à mettre en exergue la nécessité d'une réflexion visant à rendre plus lisibles les objectifs qui sont assignés à ces actions de surveillance. Avec l'ensemble des acteurs de la mesure, l'ASN a donc engagé la redéfinition de la stratégie de surveillance du territoire.

À l'instar de toute activité humaine, les activités nucléaires sont susceptibles d'avoir un effet sur l'environnement. S'assurer que les exploitants veillent à ce qu'il demeure aussi faible que raisonnablement possible fait partie des missions de l'ASN. L'ASN élabore ainsi les règles applicables aux rejets de ces activités et contrôle les conditions de leur mise en œuvre. Pour ce qui concerne en particulier les installations nucléaires de base, elle veille à la maîtrise non seulement de l'impact radiologique mais également des effets chimique, thermique ou microbiologique.

Les efforts soutenus consacrés au contrôle et à la diminution de l'impact des rejets des installations nucléaires de base ont conduit à des réductions significatives de certains rejets. Ces baisses conduisent aujourd'hui à prendre en compte avec plus d'acuité des rejets dont l'importance apparaissait secondaire par le passé. L'ASN entend prolonger cette démarche qui conduira à la révision de plusieurs autorisations de rejets en 2007.

L'ASN souhaite engager un chantier de révision de l'arrêté du 26 novembre 1999 relatif aux rejets des installations nucléaires de base. Ce texte définit les dispositions techniques que l'administration doit au minimum garantir dans les autorisations de rejets. Son application a d'ores et déjà permis une évolution très notable des pratiques, notamment pour la prise en compte des rejets chimiques. Néanmoins les enseignements tirés de la mise en œuvre de ce texte montrent que son efficience pourrait être renforcée en restituant à l'exploitant toute sa responsabilité.

Enfin, les rejets et déchets des activités nucléaires de proximité (notamment les établissements hospitaliers) font également l'objet d'une attention soutenue. Elle conduira à court terme à l'établissement d'une décision les réglementant.

En matière de maîtrise de risques non nucléaires, de nombreux progrès ont été réalisés par les exploitants, notamment dans le cadre de la mise en œuvre de l'arrêté du 31 décembre 1999. Si certaines améliorations doivent être parachevées, il est aujourd'hui important de s'intéresser à la pérennité des dispositions prises.

Enfin, l'ASN veillera à ce que les exploitants nucléaires appliquent correctement les critères révisés de déclaration des événements significatifs au sein des INB, notamment dans le domaine de l'environnement. Cet examen sera conduit avec le souci d'en tirer les meilleurs enseignements en matière de retour d'expérience.

L'INFORMATION DU PUBLIC ET LA TRANSPARENCE

CHAPITRE 6

1 LE DÉVELOPPEMENT DES RELATIONS ENTRE L'ASN ET LE PUBLIC

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 Le rapport *La sûreté nucléaire et la radioprotection en France*
1 | 2 | 3 La revue *Contrôle*
1 | 2 | 4 Les autres publications de l'ASN
1 | 3 Le centre d'information et de documentation du public
1 | 4 L'ASN et les médias
1 | 4 | 1 Les relations avec la presse
1 | 4 | 2 L'ASN et les médias lors des situations d'urgence
1 | 4 | 3 La formation à la communication et aux relations avec les médias
1 | 5 L'action régionale de l'ASN
1 | 5 | 1 L'action des délégués territoriaux et des chefs de division en matière d'information du public
1 | 5 | 2 L'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »
1 | 6 Les colloques et les rencontres avec les professionnels

2 LE DROIT À L'INFORMATION EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

3 LES COMMISSIONS LOCALES D'INFORMATION ET L'ASSOCIATION NATIONALE DES COMMISSIONS LOCALES D'INFORMATION

3 | 1 Les Commissions locales d'information
3 | 2 L'Association nationale des Commissions locales d'information

4 LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA SÛRETÉ ET DE L'INFORMATION NUCLÉAIRES

5 L'INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

6 LES AUTRES ACTEURS

7 PERSPECTIVES

Au titre du devoir d'information de l'ASN, rappelé par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite « loi TSN »), le présent rapport présente l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2006. Dans ce chapitre, l'ASN expose les actions et les outils qu'elle met en œuvre en matière d'information du public et de transparence.

Depuis 2003, l'ASN y présente également les outils et les actions d'information du public sur la sûreté nucléaire et la radioprotection d'autres acteurs du nucléaire.

1 LE DÉVELOPPEMENT DES RELATIONS ENTRE L'ASN ET LE PUBLIC

1|1 De l'information du public à la transparence

Le décret du 13 mars 1973, créant le Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN) chargé du contrôle de la sûreté nucléaire en France, lui a également confié la mission « de proposer et d'organiser l'information du public sur les problèmes se rapportant à la sûreté ».

Le décret du 1er décembre 1993 portant organisation de la Direction de la sûreté des installations nucléaires (DSIN) a repris, dans les mêmes termes, cette mission d'information du public. Le décret du 22 février 2002 créant la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR) élargit cette mission d'information du public à la radioprotection : la DGSNR est en effet chargée « de contribuer à l'information du public sur les sujets se rapportant à la sûreté nucléaire et à la radioprotection ». La loi TSN précitée, conférant à l'ASN le statut d'Autorité administrative indépendante, indique enfin que l'ASN « participe [...] à l'information du public » dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Ainsi, à chaque changement institutionnel portant sur l'organisation du contrôle du nucléaire civil en France, la mission d'information du public de l'ASN a été réaffirmée.

Pour remplir cette mission, l'ASN s'efforce, grâce à des supports et des actions d'information spécifiques, de mettre à la disposition du public des informations rédigées de façon simple et accessible au plus grand nombre.

Elle informe et renseigne les divers relais d'opinion. Elle contribue en particulier à l'information régulière des médias en organisant des conférences de presse thématiques et s'attache également à favoriser l'action des Commissions locales d'information (CLI). Elle assure par ailleurs le secrétariat du Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) et lui présente régulièrement ses actions. L'ASN entretient également des relations régulières avec les élus et les associations de protection de l'environnement.

L'ASN souhaite également développer la participation des parties prenantes (représentants d'associations de protection de l'environnement, d'industriels ou d'administrations, élus...) à l'élaboration de textes réglementaires de portée générale. Elle souhaite aussi favoriser l'information du public sur leur élaboration et lui permettre de donner son avis sur leur contenu. Ce fut par exemple le cas lors de l'élaboration du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), pilotée par l'ASN et à laquelle différentes parties prenantes ont été associées, et qui a été mis en ligne à l'été 2005 pour avis sur le site Internet de l'ASN.

L'image et la notoriété de l'ASN

En 2006, l'ASN a reconduit, en collaboration avec l'institut TNS SOFRES, le baromètre de notoriété et d'image lancé pour la première fois en 2005. Destiné à quantifier la notoriété de l'ASN ainsi que le niveau de satisfaction de différents publics à l'égard de ses actions d'information, ce baromètre permet à l'ASN d'adapter sa politique d'information tant au niveau local que national.

La deuxième vague de cette étude d'opinion a été réalisée en octobre et novembre 2006 auprès d'un échantillon représentatif du grand public et d'un échantillon représentant le public averti (composé notamment de journalistes, d'élus, de responsables associatifs, de responsables administratifs, de présidents de CLI, de professionnels de santé et d'enseignants).

Il ressort de cette dernière étude une hausse de la notoriété de l'ASN auprès du grand public par rapport à celle de 2005 : 21 % des personnes interrogées (contre 16 % pour la première vague) indiquent reconnaître le nom de l'ASN et être certaines de l'existence d'un organisme chargé du contrôle du nucléaire en France. Parmi les missions de l'ASN, le grand public identifie clairement (74 % des personnes interrogées) le contrôle des installations et activités nucléaires. Ce public perçoit également davantage la mission de réglementation de l'ASN : 19 % des personnes interrogées contre 12 % en 2005.

Au sein du public averti, la notoriété de l'ASN se maintient à un niveau important : 62 % des personnes interrogées (contre 61 % pour la première vague) reconnaissent l'existence d'un organisme chargé du contrôle du nucléaire en France. Le public averti identifie à 87 % la mission de contrôle de l'ASN, contre 80 % en 2005. La reconnaissance de la mission d'information de l'ASN est également mieux perçue par ce public : 21 % des interviewés contre 13 % en 2005.

L'information du public et la transparence sur les activités nucléaires ont été renforcées par la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire. Cette loi reconnaît en effet un droit d'accès du public aux informations détenues par les exploitants d'installations nucléaires et les personnes responsables du transport de matières radioactives.

1 | 2

Les supports d'information de l'ASN

1 | 2 | 1

Le site Internet de l'ASN, www.asn.fr

En ligne depuis mai 2000, le site Internet de l'ASN a fait l'objet d'une refonte en octobre 2006. Dans le cadre d'une nouvelle charte graphique, il propose désormais une nouvelle arborescence et de nouveaux services (possibilité de commander des brochures en ligne, création d'un espace pour les professionnels...)

Actualisé en temps réel, www.asn.fr présente l'actualité sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France et les prises de position de l'ASN. La nouvelle page d'accueil du site est organisée en trois zones : l'actualité, les derniers événements et publications ainsi que l'accès à des espaces particuliers : espace pour les professionnels, centre d'information et de documentation du public de l'ASN, CSSIN, CLI et Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement.

Le site s'articule autour de 9 rubriques principales présentant l'ASN et ses activités, le contrôle du nucléaire civil en France, les textes de référence, les publications, des dossiers thématiques et des informations locales.

Dans le cadre de sa démarche de transparence, l'ASN publie sur www.asn.fr, depuis le 1er janvier 2002, les résultats de toutes les inspections (environ 700 par an) réalisées par ses inspecteurs sur les installations



Page d'accueil du site Internet de l'ASN : www.asn.fr

nucléaires de base en mettant en ligne les lettres adressées aux exploitants à l'issue de chaque inspection. L'ASN met également en ligne depuis le 5 avril 2005 des avis d'information sur les arrêts des réacteurs d'EDF. Elle présente dans ces avis d'information le contexte de l'arrêt, les principaux chantiers réalisés, les actions de contrôle qu'elle a menées ainsi que les principaux événements survenus au cours de l'arrêt. Ces avis sont publiés après l'accord de l'ASN pour le redémarrage du réacteur interessé.

Depuis sa création, en mai 2000, le site Internet de l'ASN connaît une progression régulière de son audience. Au cours de l'année 2006, le site a été visité par près de 520 000 personnes, soit près de 43 000 par mois. Le site a été visité 865 598 fois au cours de l'année, avec un pic au mois de mars : 110 185 visites pour 68 414 visiteurs uniques.

1 | 2 | 2

Le rapport *La sûreté nucléaire et la radioprotection en France*

Ce rapport rend compte chaque année de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France. Il présente l'ensemble des actions entreprises par l'ASN au cours de l'année écoulée pour contrôler et améliorer la sûreté des installations nucléaires civiles françaises et du transport des matières radioactives et pour contrôler et limiter l'exposition des travailleurs, des patients, du public et de l'environnement aux rayonnements ionisants.

Depuis 2004, il présente également, à travers le « Plan stratégique pluriannuel de l'ASN », les orientations et objectifs de l'ASN sur la période des 3 ans à venir.

Ce rapport, fruit d'un travail collectif d'analyse et de synthèse auquel participent toutes les entités de l'ASN, dresse chaque année un état des évolutions comme des difficultés constatées, en termes techniques et en termes d'organisation, au sein des entreprises et organismes contrôlés. Il permet aussi d'élargir le champ de la réflexion aux projets et perspectives en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

De nombreux partenaires étrangers, notamment les Autorités de sûreté nucléaire des différents pays, sont destinataires de ce rapport et de sa synthèse. Depuis 1996, le rapport est traduit en anglais pour favoriser les échanges entre Autorités de sûreté nucléaire et informer les acteurs étrangers du secteur nucléaire et de la radioprotection.

Le rapport est disponible en français et en anglais sur le site www.asn.fr.

La revue *Contrôle*

Depuis 1978, l'ASN publie une revue bimestrielle d'information sur la sûreté des installations nucléaires devenue, en octobre 1994, *Contrôle, la revue de l'Autorité de sûreté nucléaire*.

La diffusion de *Contrôle* concerne, en France, les élus nationaux et locaux, les médias, les journalistes, les membres du CSSIN et des CLI, les associations, les exploitants et les administrations intéressés, les particuliers sur simple demande. À l'étranger, *Contrôle* est diffusé notamment aux Autorités de sûreté nucléaire des pays avec lesquelles l'ASN a des relations suivies.

Contrôle est éditée à 9 000 exemplaires et se compose de deux parties :
- la première, les *Dossiers de Contrôle*, est consacrée à un thème spécifique concernant la sûreté nucléaire ou la radioprotection ;
- la seconde est consacrée aux actualités. Elle rend compte des activités de l'ASN : contrôle des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives et fissiles à usage civil ; décisions, mises en demeure et relations internationales de l'ASN ; activités des CLI, du CSSIN, de la Commission interministérielle des installations nucléaires de base (CIINB) et des groupes permanents d'experts.

Les « rendez-vous » avec la presse sont organisés à chaque parution de *Contrôle*. Y participent régulièrement des journalistes de la presse généraliste et spécialisée « nucléaire », « environnement » et « médicale ».



Couvertures des numéros de *Contrôle* parus en 2006

Contrôle a traité en 2006 des sujets suivants :

- février → Le risque (n° 168)
- mars → Rapport de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2005 : extraits (n° 169)
- mai → La radioprotection internationale : les autorités nationales de radioprotection (n° 170)
- juillet → Protéger la population en situation d'urgence (n° 171)
- octobre → Pour une meilleure prise en compte de la radioprotection des patients dans les pratiques médicales (n° 172)
- décembre → L'utilisation des sources radioactives dans l'industrie et la recherche (n° 173)

Contrôle est une publication gratuite diffusée sur la base d'un abonnement volontaire (bulletin d'abonnement sur www.asn.fr ou par courrier à l'adresse suivante : ASN Publications, 6, place du Colonel Bourgoin, 75572 Paris Cedex 12).

Les *Dossiers de Contrôle* font par ailleurs l'objet d'une publication spécifique, également disponible sur le site www.asn.fr. Les numéros épuisés sont en outre consultables au centre d'information et de documentation du public.

1 | 2 | 4 Les autres publications de l'ASN

La plaquette de présentation de l'ASN

La plaquette de présentation de la nouvelle ASN a été éditée fin 2006. Elle prend en compte le changement de statut de l'ASN et présente les moyens que l'ASN met en œuvre pour assurer, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et pour informer les citoyens. L'ambition, les valeurs, les missions et le nouvel organigramme de l'ASN y sont présentés. Elle est notamment diffusée lors des réunions et des manifestations auxquelles l'ASN participe.



Plaquette de présentation de l'ASN

Le dépliant du centre d'information et de documentation du public de l'ASN

Ce document présente le centre d'information, les grandes caractéristiques de son fonds documentaire et les modalités pratiques de son fonctionnement. Il fait l'objet d'une large diffusion auprès de différents relais d'information : centres de documentation pédagogique, correspondants « risques majeurs » des académies, médiathèques des musées scientifiques, bibliothèques des Écoles des mines, CLI, lieux d'exposition et de colloques auxquels l'ASN participe ainsi que services de communication des DRASS, des DDASS et des préfectures.

Les fiches d'information

Les « fiches d'information ASN » visent à fournir de manière ciblée une information synthétique et pédagogique sur les grands thèmes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.



Quelques fiches d'information des publics

Elles sont diffusées très largement 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 communiquées à différents relais tels que les CLI et les centres de documentation pédagogique. Elles sont également à la disposition des délégations territoriales pour leurs opérations de communication locale.

La collection comprend actuellement 7 titres.

La fiche n° 1, « La prise d'iode stable en cas d'accident nucléaire », présente le mécanisme de prévention, par absorption d'iode stable, des éventuels effets sur la thyroïde d'un rejet d'iode radioactif.

La fiche n° 2, « Les principes de la radioprotection », expose les principes de justification, d'optimisation et de limitation des doses d'exposition aux rayonnements ionisants et leur application dans la radioprotection du public, des patients et des travailleurs.

La fiche n° 3, « Nucléaire ou radiologique : quel terme utiliser ? », précise la définition et les usages de ces deux mots dans les différents domaines d'activités (industrie, médical et recherche) et dans la réglementation associée.

La fiche n° 4, « Grandeurs et unités en radioprotection », expose les caractéristiques des rayonnements ionisants. Elle définit les différentes grandeurs et unités relatives à ces rayonnements ou à la radioactivité ainsi que leur spécificité pour quantifier les risques associés.

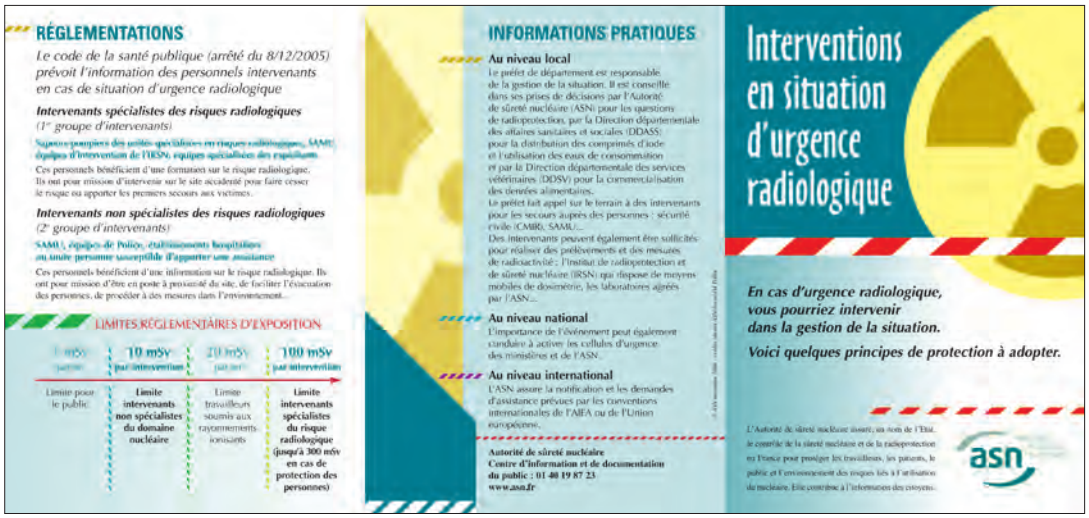
La fiche n° 5, « Le cycle français du combustible nucléaire », présente les acteurs du secteur, la localisation des installations, les différentes phases de production puis de retraitement des combustibles nucléaires civils et l'organisation du contrôle de cette activité.

La fiche n° 6, « Les situations d'urgence radiologique », présente les situations pouvant conduire au rejet de substances radioactives, les principaux acteurs chargés de leur gestion et les mesures prévues en France pour la protection des populations en cas d'accident nucléaire.

La fiche n° 7, « Le radon », précise l'origine de ce gaz radioactif, le risque qu'il présente pour la santé des individus, les actions préventives ou correctives possibles et les mesures prévues par le dispositif réglementaire pour réduire ce risque.

La brochure d'information pour les intervenants en cas de situation d'urgence radiologique

Cette brochure, disponible sur le site Internet de l'ASN (dans l'espace «Professionnels»), synthétise les informations et les consignes élémentaires à suivre par les personnels susceptibles d'intervenir dans la gestion d'une situation d'urgence radiologique, qu'ils soient ou non spécialistes du risque radiologique.



La brochure d'information pour les intervenants en cas de situation d'urgence radiologique

1 | 3 Le centre d'information et de documentation du public

Ouvert à tous les publics depuis 2004, le centre d'information et de documentation du public de l'ASN permet de consulter la documentation relative aux domaines de compétence de l'ASN. Il propose aux visiteurs plus de 1 000 documents en libre consultation.

Le public dispose dans ce centre de l'ensemble des publications de l'ASN. Il peut également consulter des publications sur la sûreté nucléaire et la radioprotection produites par différents acteurs (CLI, CSSIN, exploitants nucléaires, IRSN et autres experts techniques, sociétés savantes de radiologie et de radioprotection, associations professionnelles et associations de protection de l'environnement...).

Pour répondre à des besoins spécifiques de certains publics avertis, notamment les étudiants et enseignants en sciences ou les journalistes spécialisés, le centre propose également, en consultation sur place, une sélection d'ouvrages et revues spécialisés de langues française et anglaise. Il permet la consultation sur place de documents administratifs originaux, comme les dossiers d'enquête publique d'autorisation de création ou de modification d'installations nucléaires de base.

Il permet un accès à Internet et la visualisation de documents vidéo.

En 2006, le centre d'information et de documentation du public de l'ASN a répondu aux demandes de près de 1 300 personnes et accueilli 92 visiteurs.

1 | 4

L'ASN et les médias

1 | 4 | 1

Les relations avec la presse

Pour répondre à sa mission d'information, l'ASN mène une politique de relations suivies avec la presse.

Son service de presse entretient des relations régulières avec les journalistes nationaux, régionaux et internationaux.

L'ASN organise régulièrement des conférences de presse. Ainsi, lors de la publication de sa revue bimestrielle *Contrôle*, elle invite les médias à faire le point sur un thème au cœur de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ces rendez-vous sont également l'occasion d'échanges entre l'ASN et les journalistes sur l'ensemble des sujets d'actualité. Par ailleurs, une conférence de presse annuelle est consacrée à la présentation du rapport de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection. Elle permet à l'ASN de faire le bilan de l'année écoulée et de présenter les priorités de l'année à venir.

L'ASN organise également des conférences de presse régionales, notamment dans le cadre des bilans annuels de ses délégations territoriales.

Le service de presse de l'ASN diffuse également des communiqués de presse qui concernent essentiellement :
- les décisions et prises de position de l'ASN sur les dossiers sensibles relatifs à la sûreté nucléaire et la radioprotection ;
- l'exercice du pouvoir réglementaire : autorisations de démarrage ou d'arrêt d'installations, autorisations de rejets dans l'environnement... ;
- les incidents d'une certaine importance, en particulier ceux classés au niveau 2 et au-delà sur l'échelle INES.

En 2006, les sollicitations des journalistes ont notamment porté sur :
- la loi TSN ainsi que sur le changement de statut de l'ASN et sa transformation en Autorité administrative indépendante ;
- la position de l'ASN sur les déchets radioactifs et la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs ;
- le démantèlement des installations nucléaires ;
- la prévention de la légionellose autour des centrales nucléaires ;
- les incidents et accidents dans le domaine de la radiothérapie ;
- la sûreté des installations nucléaires 20 ans après Tchernobyl ;
- les conséquences de la sécheresse sur le fonctionnement des centrales nucléaires en France ;
- l'utilisation et la fabrication du polonium 210 à la suite de l'empoisonnement par le polonium 210 d'Alexandre Litvinenko.

1 | 4 | 2

L'ASN et les médias lors des situations d'urgence

L'ASN doit se tenir prête à répondre aux demandes d'information qui se manifesteraient si un événement grave survenait, notamment sur une installation nucléaire ou lors d'un transport de matières radioactives. Aussi, les exercices de crise organisés au rythme d'une dizaine par an intègrent-ils pour une large partie d'entre eux une pression médiatique. Celle-ci, simulée par des journalistes conventionnés pour l'exercice, est destinée à évaluer la réactivité de l'ASN face aux médias,

L'échelle INES de classement des incidents et accidents nucléaires

Présentation et objectifs de l'échelle INES

La France a mis en place, dès 1987, une échelle de gravité des événements nucléaires, dont l'AIEA s'est largement inspirée pour concevoir l'échelle INES (International Nuclear Event Scale). Cette échelle, fondée pour partie sur des critères objectifs et pour partie sur des critères subjectifs, est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance, en matière de sûreté, des incidents et accidents nucléaires. Elle ne constitue pas un outil d'évaluation de la sûreté et ne peut, en aucun cas, servir de base à des comparaisons internationales : en particulier, il n'y a pas de relation univoque entre le nombre d'incidents sans gravité déclarés et la probabilité que survienne un accident grave sur une installation.

Nature des événements auxquels s'applique l'échelle INES

L'échelle INES est destinée à couvrir les événements se produisant dans toutes les installations nucléaires civiles, y compris celles classées secrètes, et pendant le transport des matières nucléaires.

À l'initiative de l'ASN, les pays membres de l'AIEA expérimentent un nouveau volet INES relatif aux incidents de radioprotection prenant en compte les sources radioactives et les transports de matières radioactives. Ce nouveau volet intègre le principe de la relation entre le risque radiologique et la gravité de l'événement. Dans un premier temps, la France a limité l'expérience d'application systématique de cette nouvelle échelle aux INB. Une application plus large aux installations médicales, industrielles ou de recherche va progressivement se mettre en place.

L'utilisation de l'échelle INES en France

Tous les événements significatifs pour la sûreté nucléaire font l'objet de la part des exploitants d'une déclaration sous 24 heures qui comporte une proposition de classement soumise à l'approbation de l'ASN, 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 :

- tous les incidents classés au niveau 1 et au-dessus font systématiquement l'objet d'une information publiée sur le site Internet www.asn.fr ;

- les incidents de niveau 2 et au-dessus font de plus l'objet d'un communiqué de presse ;

- les incidents de niveau 0 ne sont pas systématiquement rendus publics par l'ASN. Ils font l'objet d'une publication s'ils sont classés provisoirement en l'attente du résultat d'investigations complémentaires, s'ils sont intéressants en termes d'analyse ou de méthodologie de sûreté ou s'ils présentent un intérêt médiatique particulier.

Niveaux	Réacteurs à eau sous pression	Autres installations	Transports	Total
3 et +	0	0	0	0
2	0	1	0	1
1	74	25	15	114
0	665	104	48	817
Total	739	130	63	932

Classement des événements nucléaires sur l'échelle INES en 2006

ainsi que la cohérence et la coordination des messages délivrés par les différents acteurs, exploitants et pouvoirs publics, aux niveaux national et local.

Par ailleurs, il arrive fréquemment qu'une demande médiatique « réelle » s'exerce à l'occasion des exercices, les journalistes s'attachant à observer le fonctionnement des circuits de décision et d'information, le déploiement sur le terrain des équipes de secours, les opérations de mise à l'abri ou d'évacuation des populations organisées pour l'exercice, l'absorption simulée de comprimés d'iode stable.

Au-delà de la pression médiatique simulée par des journalistes, l'intervention durant les exercices d'experts et d'autres acteurs (cabinets ministériels, CLI, élus...) constitue une démarche de progrès vers la simulation d'une situation réelle d'accident nucléaire qui engendrerait des prises de parole nombreuses et multiples.

1 | 4 | 3

La formation à la communication et aux relations avec les médias

Dans un souci de diffuser une information de qualité, claire et compréhensible, dénuée d'un vocabulaire trop 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.

En 2006, les formations à la communication ont permis :

- à la direction de l'ASN, en contact régulier avec la presse écrite et audiovisuelle nationale et locale, de s'exercer à la communication avec les médias et, notamment, à la fonction de porte-parole ;

- aux inspecteurs de l'ASN d'être sensibilisés à la communication et aux relations avec la presse, y compris en situation d'urgence, notamment à travers la rédaction de communiqués de presse et l'interview par des journalistes de radio et de télévision.

1 | 5

L'action régionale de l'ASN

1 | 5 | 1

L'action des délégués territoriaux et des chefs de division en matière d'information du public

Le changement de statut de l'ASN va rendre plus lisible l'action de l'ASN en région et lui permettre de développer ses actions d'information du public au plan local. La fonction de porte-parole et de représentation de l'ASN en région est désormais assurée par les 11 délégués territoriaux et par leurs chefs de division.

Chaque année, les DRIRE organisaient, au titre de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, une conférence de presse présentant le bilan de leur activité et de la sûreté des installations et des transports nucléaires qu'ils contrôlent. Cette démarche, qui rencontre un écho favorable auprès des médias locaux, sera développée. Elle permet d'apporter aux populations qui vivent dans le voisinage des installations nucléaires un éclairage précis, souvent plus détaillé que dans les médias nationaux, sur leur niveau de sûreté. À partir de 2007, cette présentation à la presse se fera au titre de la délégation territoriale de l'ASN.

Les chefs des différentes divisions territoriales répondent déjà à de nombreuses interviews des médias locaux et régionaux. Certaines divisions participent de plus à des séminaires de formation destinés à sensibiliser les journalistes sur les risques industriels. Leurs interventions portent plus spécifiquement sur la sûreté nucléaire et la radioprotection et seront mises en valeur par le nouveau statut de l'ASN.

De la même façon, les interventions des délégations territoriales de l'ASN lors des réunions des CLI contribuent à améliorer la compréhension par les médias locaux des questions liées à la sûreté nucléaire et à la radioprotection.

1 | 5 | 2

L'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »

L'ASN et l'IRSN organisent de façon permanente une exposition itinérante en région, permettant plus particulièrement aux scolaires 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, collectivités locales ou établissements d'enseignement, centres de culture scientifique, technique et industrielle ou musées de 2 ou 3 villes accueillent pour des durées plusieurs semaines cette exposition de 250 m².

À chaque étape, les délégations territoriales apportent leur concours aux animations inaugurales, aux conférences et à la diffusion de l'information auprès des élus, de la presse locale et du grand public. Par ailleurs, l'ensemble des publications de l'ASN est proposé, en particulier aux enseignants de sciences visitant l'exposition.

En 2006, après une présentation à la mairie de Fontenay-aux-Roses, l'exposition, dont le nom « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle » remplace désormais « Le nucléaire sous haute surveillance », s'est installée à l'Agora des Sciences à Marseille. Elle a reçu 4 400 visiteurs dont environ 900 collégiens et lycéens, au cours des 14 semaines d'exposition au total.

En 2006, certains modules de l'exposition ont fait l'objet d'actualisation. Cette rénovation des contenus et des documents d'accompagnement se poursuivra en 2007.



Affiche de l'exposition ASN/IRSN « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »

1 | 6

Les colloques et les rencontres avec les professionnels

En 2006, l'ASN a maintenu sa présence dans le domaine des colloques, des rencontres avec les professionnels ou des séminaires internationaux.

Elle a ainsi participé à de nombreux congrès à caractère scientifique, organisés en particulier par des sociétés savantes du domaine médical : Société française de radioprotection, Société française de radiologie, Société française de médecine nucléaire et d'imagerie moléculaire, Société française de physique médicale. L'ASN a ainsi pu aborder avec les professionnels intéressés les nouvelles modalités du contrôle de la radioprotection ou le nouveau cadre réglementaire et répondre à des questions spécifiques portant par exemple sur leurs installations.

En complément des interventions de l'ASN, des stands ont notamment été installés au congrès de l'association internationale de radioprotection (IRPA) (15-19 mai 2006) ainsi qu'aux Journées françaises de radiologie (21-25 octobre 2006).

Parallèlement, l'ASN a soutenu et participé aux Entretiens de l'environnement organisés à Bordeaux le 11 mai 2006 et aux colloques de l'association « Vraiment Durable » organisés à Dunkerque les 5 et 6 octobre et à Annemasse les 23 et 24 novembre 2006.

L'ASN a également participé à des symposiums internationaux, notamment du 11 au 15 décembre 2006 à l'occasion de la Conférence internationale relative au démantèlement organisée par l'AIEA à Athènes (Grèce).

L'ASN a également organisé, le 12 décembre, la 18e conférence nationale des Commissions locales d'information consacrée aux suites de la loi TSN (voir point 3|1).

2 Le droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

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 couvert 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, qu'elle les ait reçus ou élaborés, sous quelques réserves, limitativement énumérées, qui visent notamment à éviter les atteintes à la sécurité publique, au secret industriel et commercial ou au secret de la vie privée ou des dossiers personnels ; les documents préparatoires à une décision qui n'est pas encore prise sont également exclus du droit d'accès ;
- le chapitre IV du titre II du livre Ier du code de l'environnement, intitulé « droit d'accès à l'information relative à 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 : il s'agit en particulier des informations relatives à l'état de l'environnement, de celles portant sur les décisions, activités et facteurs susceptibles d'avoir des incidences sur l'environnement, ainsi que des informations sur l'état de la santé humaine, la sécurité ou les conditions de vie des personnes lorsqu'elles peuvent être altérées par l'état de l'environnement ou les décisions prises dans ce domaine ; des exceptions sont prévues comme pour la loi de 1978.

Ces deux dispositifs d'accès aux documents et informations sont évidemment applicables au domaine du nucléaire. Ils ont en commun de faire porter l'obligation de communication sur les autorités publiques ou ceux qui agissent pour leur compte.

La loi TSN du 13 juin 2006, par le chapitre Ier de son titre II, 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'il les ait 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 exceptions pour protéger notamment la sécurité publique ou le secret industriel et commercial.

Les procédures encadrant ce droit sont similaires à celles 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 sont amenés à décider 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 fait du nucléaire le domaine le plus en avance sur ce plan.

Ce droit d'accès est entré en vigueur le 14 juin 2006 vis-à-vis des exploitants d'installations nucléaires de base (INB). Il est encore trop tôt pour en faire un premier bilan mais l'ASN en suivra attentivement l'application.

Ce droit d'accès pourra être étendu aux responsables de transports de substances radioactives et aux détenteurs de sources radioactives autres que les exploitants d'INB au-delà de seuils à fixer par décret.

EXTRAITS DU TITRE III DE LA LOI N° 2006-686 DU 13 JUIN 2006 RELATIVE A LA TRANSPARENCE ET A LA SÉCURITÉ EN MATIÈRE NUCLÉAIRE PORTANT SUR L'INFORMATION DU PUBLIC EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

Chapitre Ier
Droit à l'information en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

Article 18

L'État est responsable de l'information du public sur les modalités et les résultats du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Il fournit au public une information sur les conséquences, sur le territoire national, des activités nucléaires exercées hors de celui-ci, notamment en cas d'incident ou d'accident.

Article 19

I. - Toute personne a le droit d'obtenir, auprès de l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou, lorsque les quantités en sont supérieures à des seuils prévus par décret, du responsable d'un transport de substances radioactives ou du détenteur de telles substances, les informations détenues, qu'elles aient été reçues ou établies par eux, sur les risques liés à l'exposition aux rayonnements ionisants pouvant résulter de cette activité et sur les mesures de sûreté et de radioprotection prises pour prévenir ou réduire ces risques ou expositions, dans les conditions définies aux articles L. 124-1 à L. 124-6 du code de l'environnement.

[...]

Article 21

Tout exploitant d'une installation nucléaire de base établit chaque année un rapport qui expose :

- les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;

- les incidents et accidents en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, soumis à obligation de déclaration en application de l'article 54, survenus dans le périmètre de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le développement et les conséquences sur la santé des personnes et l'environnement ;

- la nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;

- la nature et la quantité de déchets radioactifs entreposés sur le site de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux.

[...]

3 Les Commissions locales d'information et l'Association nationale des Commissions locales d'information

3 | 1

Les Commissions locales d'information

Dans le cadre d'une circulaire du Premier ministre datant du 15 décembre 1981, des Commissions locales d'information (CLI) ont été mises en place autour de la plupart des installations nucléaires, à l'initiative des conseils généraux,

La loi TSN a conforté l'existence des CLI en leur donnant un statut légal. L'article 22 de cette loi prévoit la création d'une CLI auprès de chaque installation nucléaire de base (une CLI pouvant être commune à plusieurs installations proches). Il définit la mission des CLI comme étant 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.

La loi confirme que la création qui la composent de la CLI incombe au président du Conseil général et donne la liste des différentes catégories de membres qui la composent : 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 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.

EXTRAITS DU TITRE III DE LA LOI N° 2006-686 DU 13 JUIN 2006 RELATIVE À LA TRANSPARENCE ET À LA SÉCURITÉ EN MATIÈRE NUCLÉAIRE PORTANT SUR L'INFORMATION DU PUBLIC EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

Chapitre II
Les commissions locales d'information

Article 22

I. - Auprès de tout site comprenant une ou plusieurs installations nucléaires de base telles que définies à l'article 28 est instituée une commission locale d'information chargée d'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. La commission locale d'information assure une large diffusion des résultats de ses travaux sous une forme accessible au plus grand nombre.

[...]

Les représentants de l'Autorité de sûreté nucléaire et des autres services de l'État concernés, ainsi que des représentants de l'exploitant peuvent assister, avec voix consultative, aux séances de la commission locale d'information. Ils ont accès de plein droit à ses travaux.

[...]

L'exploitant, l'Autorité de sûreté nucléaire et les autres services de l'État lui communiquent tous documents et informations nécessaires à l'accomplissement de ses missions. Selon le cas, les dispositions de l'article 19 de la présente loi ou celles du chapitre IV du titre II du livre Ier du code de l'environnement et de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée sont applicables à cette communication.

L'exploitant informe la commission de tout incident ou accident mentionné à l'article 54 de la présente loi dans les meilleurs délais.

[...]

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 2006, l'ASN a consacré environ 400 000 euros aux CLI et à leur fédération.

Il existe près de 30 CLI créées dans le cadre de la circulaire du 15 décembre 1981. Il faut y ajouter le Comité local d'information et de suivi (CLIS) du laboratoire souterrain de Bure créé en application de la loi du 30 décembre 1991 relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs (la disposition légale correspondante figure maintenant à 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 4 et 5 du décret du 5 juillet 2001.

La création d'une nouvelle CLI auprès du Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL) de Caen est engagée.

La loi TSN va conduire à la création de CLI auprès des quelques autres installations nucléaires de base qui n'en sont pas encore pourvues.

Comme les années précédentes, l'activité des CLI a été globalement importante en 2006.

Les CLI ont tenu en général une ou plusieurs réunions plénières, souvent complétées par des réunions de commissions spécialisées (commissions « protection des populations » et « suivi du fonctionnement et de l'impact de la centrale » à Golfech, sous-commissions « technique » et « sécurité des populations » à Gravelines, commissions « économie » et « environnement » à la SEIVA de Valduc...).

Une présentation du bilan annuel de fonctionnement du site a été faite dans la plupart des CLI. En général, les incidents intervenus ont fait l'objet d'un approfondissement à cette occasion.

Les CLI ont aussi traité de sujets tels que le projet de loi relatif à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (CSPI de La Hague), l'alerte des populations (CLI de Civaux), le Plan national de



Brochures d'information des CLI

gestion des matières et des déchets radioactifs (CSPI de La Hague), l'impact sanitaire des centrales (CLI de Gravelines), les conséquences de la canicule du début de l'été 2006 (CLI de Gravelines).

Les CLI sont en général associées aux exercices de crise, dont les conclusions leur sont présentées.

Les CLI sont invitées à participer à des inspections de l'ASN : en 2006, les CLI de Gravelines et de Paluel-Penly ont notamment répondu à de telles invitations. Elles peuvent aussi demander ou réaliser des expertises particulières (CLI de Gravelines sur l'analyse d'un incident ou le dossier MOX, avec le comité scientifique de l'ANCLI, SEIVA de Valduc pour des analyses...).

Pour l'information de la population, près de la moitié des CLI diffusent des lettres d'information. D'autres bénéficient d'encarts dans les publications du conseil général ou de la commune. Une information sur l'activité des CLI figure sur le site de l'ASN et sur celui de l'Association nationale des CLI (ANCLI). Certaines CLI possèdent également en propre un site Internet (CLIS de Bure, CLI de Golfech et de Gravelines, CSPI de La Hague, SEIVA de Valduc). D'autres disposent de pages sur des sites de collectivités.

3 | 2

L'Association nationale des Commissions locales d'information

L'Association nationale des Commissions locales d'information (ANCLI) a été créée le 5 septembre 2000. Cette association a pour objet de constituer un réseau d'échange et d'information pour les CLI, d'être un centre de ressources et d'être l'interlocuteur des pouvoirs publics ainsi que des organismes nationaux et internationaux dans le domaine du nucléaire.

En 2006, l'ANCLI regroupe plus de 20 CLI.

L'ANCLI est organisée en quatre collèges (élus, syndicats, associations, experts et personnalités qualifiées). Elle est dirigée par un conseil d'administration de 20 membres, présidé, depuis décembre 2004, par M. Jean-Claude Delalonde, président de la CLI de Gravelines et conseiller général du Nord.

En 2006, l'ANCLI a tenu une assemblée générale et 4 réunions du conseil d'administration.

L'ANCLI dispose d'un pôle administratif réactif à temps complet.

Elle gère un site Internet (www.ancli.fr) et diffuse une revue DECLIC (plusieurs milliers d'exemplaires).

En 2006, elle a organisé notamment un séminaire sur « Le retour d'expérience international sur la gouvernance participative de la gestion des déchets nucléaires » (conjointement avec l'IRSN) et une visite/formation pour les CLI au laboratoire de Bure.

Elle a également participé à l'organisation de la 18e Conférence annuelle des CLI (cf. ci-dessus)

L'ANCLI dispose d'un comité scientifique qui a été réactivé à la fin de l'année 2005 et a répondu à de nombreuses sollicitations des CLI. Ce comité de 11 membres s'est réuni 6 fois pendant l'année 2006.

L'ANCLI a participé activement aux différents événements qui ont marqué l'activité dans le domaine nucléaire en France en 2006 ; ainsi, après le livre blanc sur « La gouvernance des activités nucléaires » de 2005, elle a élaboré, en concertation avec les CLI, un livre blanc sur « Matières et déchets radioactifs et Territoires » en prévision de la loi sur les déchets radioactifs. Elle a eu des contacts auprès de ministres et de parlementaires à propos des deux lois concernant le nucléaire votées en 2006 (loi TSN et loi sur les déchets radioactifs).

L'ANCLI s'est aussi fortement impliquée dans les débats publics sur les déchets radioactifs et sur l'EPR.

Une convention a été conclue entre la CLI de Flamanville, l'ANCLI et EDF pour faciliter l'accès aux informations techniques sur le projet EPR.

18e conférence des Commissions locales d'information

La 18e conférence des Commissions locales d'information s'est déroulée le 12 décembre 2006 à Paris à l'initiative de l'ASN.

Environ 140 personnes y ont participé.

Un effort particulier a été fait, comme en 2005, en association avec l'ANCLI, pour mobiliser les CLI autour de cette conférence, en les impliquant dans sa préparation et en les incitant à y envoyer des délégations plus importantes. Cette action a permis une diversification de la représentation des CLI : une soixantaine d'élus locaux ou représentants d'associations ou de syndicats ont ainsi activement participé à la conférence.

Comme les années antérieures, la conférence a aussi réuni des parlementaires, des membres du Conseil supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaires (CSSIN), des représentants des conseils généraux et des préfectures de départements dotés de CLI, des administrations intéressées, des associations et des exploitants d'installations nucléaires.

La conférence a été consacrée aux suites de la loi TSN. Elle a été précédée d'une « réunion inter CLI » organisée par l'ANCLI qui a permis un débat entre les représentants des CLI et l'ASN sur la préparation du décret d'application de cette loi consacré aux CLI.

La conférence proprement dite a été ouverte par M. François Loos, ministre délégué à l'Industrie.

Une première table ronde a permis de présenter les principales dispositions de la loi TSN et les conditions de transformation de l'ASN en autorité administrative indépendante.

Les deux autres tables rondes ont été consacrées à des évolutions permises par la loi TSN en matière d'information ; le nouveau droit d'accès aux informations détenues par les exploitants d'installations nucléaires concernant les risques créés par leurs installations et les mesures de prévention prises a ainsi fait l'objet d'une table ronde complète. Le troisième thème traité a été l'évolution du rôle des relais d'information tels que les CLI dans le nouveau contexte juridique.

La manifestation a été clôturée par le président de l'ANCLI et le président de l'ASN.

La date du mercredi 5 décembre 2007 a été retenue pour la 19e conférence.



Ouverture de la 18e conférence des présidents des CLI par M. François Loos, ministre délégué à l'Industrie

Une concertation régulière est organisée entre l'ANCLI et l'ASN ; elle permet d'échanger sur les questions d'actualité et de traiter des sujets d'intérêt commun. L'ASN associe des représentants de l'ANCLI et des CLI à divers groupes de travail (élaboration du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs...).

L'ANCLI a poursuivi sa coopération avec l'IRSN ; le comité de suivi mis en place dans ce cadre s'est réuni trois fois en 2006.

L'ANCLI et les CLI participent à divers programmes européens (COWAM...). L'ANCLI a été auditionnée sur le livre vert « une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable » de la Commission Européenne. Elle entretient des contacts suivis avec les Commissions Locales et forums de dialogue européens (Espagne, Slovénie, Belgique, Angleterre, Roumanie).

À l'initiative de M. Jean-Claude Delalonde, président de l'ANCLI, l'Association européenne de Commission locales d'information et de forum de dialogue européens (EUROCLI) a été créée en octobre 2006. Cette initiative vise à fournir aux CLI des lieux de débat, de forums de démocratie participative où l'on ne chercherait pas à défendre un point de vue unique mais où l'on utiliserait les retours d'expérience de chacun afin de les analyser de manière transversale et de rendre compte de l'impact global de l'activité nucléaire à l'échelon européen. M. Jean-Claude Delalonde a été désigné président d'EUROCLI pour les 2 ans à venir.

4 Le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires

Le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) a été créé par le décret du 13 mars 1973 et sa mission a été étendue par le décret du 2 mars 1987.

Sa mission s'étend à l'ensemble des questions touchant à la sûreté nucléaire et à la radioprotection et à l'information du public et des médias dans ces domaines.

Le Conseil comprend des personnalités choisies en raison de leurs compétences en matière d'information et de communication ou dans les domaines scientifique, technique, économique ou social, des parlementaires, des représentants d'associations de protection de l'environnement, d'organisations syndicales, des exploitants d'installations nucléaires et des représentants des administrations.

La composition du Conseil a été renouvelée par l'arrêté du 27 mai 2005 du ministre de l'Écologie et du Développement durable et du ministre délégué à l'Industrie. M. Michel van der Rest, directeur du département des sciences du vivant du CNRS, en a été nommé président.

Le conseil a tenu 6 réunions en 2006 ; elles ont notamment porté sur :

- l'organisation du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ;
- le projet de loi relatif à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ;
- le projet de loi de programme relatif à la gestion durable des matières et déchets radioactifs ;
- les leçons tirées de l'accident de Tchernobyl ;
- le nucléaire médical ;
- le projet EPR.

Les comptes-rendus des séances du CSSIN sont disponibles sur le site Internet de l'ASN (rubrique « CSSIN »).

Dans le courant de l'année 2007 sera mis en place le nouveau Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, créé par la loi TSN et qui reprendra notamment les missions du CSSIN.

EXTRAITS DU TITRE III DE LA LOI N° 2006-686 DU 13 JUIN 2006 RELATIVE À LA TRANSPARENCE ET À LA SÉCURITÉ EN MATIÈRE NUCLÉAIRE PORTANT SUR L'INFORMATION DU PUBLIC EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

Chapitre III
Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

Article 23

Il est créé un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

[...]

Article 24

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire est une 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. À ce titre, il 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.

[...]

Article 25

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire peut faire réaliser des expertises nécessaires à l'accomplissement de ses missions et organiser des débats contradictoires.

Il rend publics ses avis.

Il établit un rapport annuel d'activité qui est également rendu public.

Les personnes responsables d'activités nucléaires, l'Autorité de sûreté nucléaire ainsi que les autres services de l'État concernés communiquent au haut comité tous documents et informations utiles à l'accomplissement de ses missions. Selon le cas, les dispositions de l'article 19 de la présente loi ou celles du chapitre IV du titre II du livre Ier du code de l'environnement et de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée sont applicables à cette communication

5 L'INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

L'IRSN (voir présentation au chapitre 2, point 2|3|3 a) rend compte de ses activités dans un rapport annuel public, qu'il communique officiellement à ses ministres de tutelle, ainsi qu'au Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires, au Conseil supérieur d'hygiène publique de France et au Conseil supérieur de prévention des risques professionnels. La version 2005 de ce rapport d'activité exhaustif est disponible en français et en anglais sur le site Internet de l'IRSN et peut être communiquée sur demande, sous format papier et/ou mini CD-Rom, auprès 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. En 2006, une présentation de programmes phares de l'institut a été organisée à la Bibliothèque nationale de France à l'occa-

sion de la sortie du rapport annuel d'activité scientifique et technique. Par ailleurs, l'institut met régulièrement en ligne des informations de nature scientifique sur son site Internet.

Ainsi, l'année 2006 a été marquée par la mise en ligne :

- d'un dossier relatif aux conséquences et leçons tirées de l'accident de Tchernobyl, une partie étant destinée au grand public, l'autre l'étant plutôt aux experts ;
- d'un dossier sur la gestion des déchets radioactif à l'attention du grand public ;
- d'une rubrique consacrée aux prestations proposées par l'IRSN ;
- de la première version du site Internet RNM (Réseau national de mesures) ;
- de la publication d'une trentaine de communiqués de presse et de notes d'information sur les sujets d'actualité ;
- de nouveaux contenus dans le glossaire, la FAQ, et la librairie en ligne.

L'année 2006 a vu également la refonte graphique et technique du site, notamment par la mise en place d'une newsletter, l'objectif étant d'améliorer en permanence la mise à disposition de l'information auprès des publics de l'Institut.

Cette même année, www.irsn.org a fait l'objet de plus de 1 200 000 connexions et a généré de l'ordre de 900 messages sur sa boîte contact@irsn.fr.

Enfin, le processus d'évolution de l'exposition itinérante cogérée par l'ASN et l'IRSN a été poursuivi en 2006. Celle-ci s'intitule désormais « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle ». L'ensemble des documents de communication et le module dédié à l'accident de Tchernobyl ont été remaniés. Ce processus continu d'amélioration se poursuit avec une refonte des modules « Radioactivité et santé » et « Radioactivité artificielle et environnement » entreprise en 2006 et qui sera achevé début 2007.

Parallèlement, l'exposition itinérante s'est installée à Fontenay-aux-Roses puis à Marseille. Elle a ainsi accueilli 4 400 personnes dont 900 collégiens et lycéens. Dans le cadre de l'exposition de Marseille, un cycle de 3 conférences ayant pour thématiques « les réacteurs du futur », « les bienfaits et les risques de la radioactivité sur la santé », et « la surveillance de la radioactivité dans l'environnement » a accueilli 80 participants.

Pour toutes informations complémentaires : www.irsn.org.

6 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 concernés. 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.

L'ASN souhaite, dans un souci de transparence, présenter une liste non exhaustive des principaux sites Internet traitant du nucléaire au sens large :

• Commissions locales d'information (CLI) et Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN)
  - www.asn.fr (le site de l'ASN est également le point d'entrée des sites des CLI et du CSSIN) ;
  - www.ancli.fr (site de l'Association nationale des CLI).

• Assemblées parlementaires (rapports de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, projets de lois, travaux des commissions...)
- www.assemblee-nationale.fr ;
- www.senat.fr.

• Exploitants
- www.andra.fr (site de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) ;
- www.cea.fr (site du Commissariat à l'énergie atomique) ;
- www.cogema.fr (site de la Compagnie générale des matières nucléaires) ;
- http://nucleaire.edf.fr (site d'EDF consacré au parc nucléaire français) ;
- www.areva-np.com (site de Framatome-ANP, constructeur des réacteurs nucléaires français) ;
- www.laradioactivite.com (site de vulgarisation, réalisé conjointement par le CEA et le CNRS).

• Associations
- www.criirad.com (site de la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité) ;
- www.greenpeace.fr (site de Greenpeace) ;
- www.wise-paris.org (site de Wise) ;
- www.robindesbois.org ;
- www.sortirdunucleaire.org (site de l'association « Sortir du nucléaire »).

• Agences sanitaires et experts techniques
- www.afssa.fr (site de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments) ;
- www.afssaps.sante.fr (site de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé) ;
- www.afsset.fr (site de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) ;
- www.invs.sante.fr (site de l'Institut de veille sanitaire).

• Sociétés savantes
- www.sfr-radiologie.asso.fr (site de la Société française de radiologie) ;
- www.sfrp.asso.fr (site de la Société française de radioprotection) ;
- www.sfen.org (site de la Société française d'énergie nucléaire).

• Établissements de l'enseignement supérieur et centres de recherche (écoles d'ingénieurs, centres universitaires, CHU, etc.).

• Textes législatifs et réglementaires
- www.legifrance.gouv.fr ;
- www.ladocfrancaise.gouv.fr ;
- www.ecologie.gouv.fr (partie juridique du site du ministère de l'Écologie et du Développement durable) ;
- www.industrie.gouv.fr ;
- www.sante.gouv.fr.

7 PERSPECTIVES

L'information des publics constitue l'une des missions essentielles de l'ASN, confirmée à chacune des réformes institutionnelles du contrôle du nucléaire civil en France et élargie à l'ensemble des domaines de compétence de l'ASN au fur et à mesure de leur évolution.

À travers divers supports d'information, l'ASN fournit au public des informations rédigées de façon aussi simple et complète que possible et accessibles au plus grand nombre. L'évolution de l'audience du site Internet de l'ASN confirme sa place de vecteur de communication n° 1 de l'ASN. Sa refonte,

début octobre 2006, devrait par ailleurs améliorer l'accessibilité et la lecture des informations. La revue *Contrôle* a permis d'aborder cette année des problématiques délicates, comme le risque ou la gestion des situations d'urgence, ou des sujets de société importants comme l'amélioration de la radioprotection des patients. Le centre d'information du public a poursuivi sa mission d'accueil du public et a, en particulier, reçu des visiteurs étrangers qui ont manifesté un intérêt particulier à son existence et son fonctionnement.

En complément à ces outils, l'ASN a participé de façon active à divers colloques, séminaires ou expositions, en particulier dans le domaine médical, ce qui lui a permis de rencontrer les professionnels dont elle contrôle l'activité.

Les relations avec la presse en 2006 ont été régulières et parfois très soutenues, que ce soit à travers les diverses conférences de presse régionales et nationales (présentation du dossier de la revue *Contrôle* ou du bilan annuel de la sûreté nucléaire et de la radioprotection) ou à travers les divers sujets d'intérêt médiatique (loi TSN, légionelles, sécheresse, accidents de radiothérapie, polonium 210...).

Les actions de l'ASN en matière d'information des publics ont été soutenues en 2006. Les résultats de la mission d'audit international IRRS de novembre sont encourageants : la mission a en effet indiqué que la politique d'information des publics et les diverses actions de l'ASN dans ce domaine constituent « une bonne pratique » et représentent une référence au plan international.

En 2007, l'ASN poursuivra ses efforts pour que soit donnée au public une information objective, claire et de qualité. Le cadre dans lequel s'exercera cette mission sera modifié : 2007 sera en effet essentiellement marquée par la mise en place effective de plusieurs dispositions de la loi TSN.

L'ASN s'attachera à s'assurer que les diverses dispositions prévues par cette loi en matière de transparence seront mises en œuvre de manière efficace : droit d'accès des citoyens à l'information détenue par les exploitants d'INB et les responsables de transports de matières radioactives, nouveau statut pour les CLI et pérennisation de leur financement, mise en place d'un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

En matière d'information et de communication, l'ASN mettra en œuvre son nouveau statut. Cela se traduira, par exemple, par un nouveau mode de relations avec les médias et, en particulier, de nouvelles modalités (thème, lieu, périodicité...) d'organisation des conférences de presse, tant au plan national que régional.

2007 sera également consacrée à l'explication par l'ASN auprès de ses divers interlocuteurs (grand public, média, CLI, associations, élus...) de son nouveau statut et des conséquences sur son fonctionnement et son organisation.

Ce volet prendra, au plan régional, un relief et une importance particuliers avec le nouveau rôle des délégués territoriaux. La désignation de délégués territoriaux de l'ASN ayant mandat pour la représenter au plan local va en effet conduire les structures territoriales de l'ASN à lancer de nouvelles actions d'information et de nouvelles relations avec les CLI et à soutenir de façon accrue leurs actions en matière d'information.

L'ensemble des actions que l'ASN initiera en 2007 devront contribuer à faire connaître la nouvelle ASN, à rendre crédible et légitime son action et à permettre au citoyen de se forger sa propre opinion dans le domaine de la sûreté nucléaire.

L'ASN a pour ambition d'assurer un contrôle du nucléaire performant, impartial, légitime, crédible, qui soit reconnu par les citoyens et constitue une référence internationale. La loi TSN permet à l'ASN de pouvoir être reconnue par les citoyens comme l'organisme indépendant chargé du contrôle de la sûreté nucléaire en France. Les résultats encourageants, obtenus fin 2006 en matière de notoriété et de niveau de satisfaction du public sur l'action d'information du public de l'ASN, devront alors être confirmés.

LES RELATIONS INTERNATIONALES

CHAPITRE 7

1 L'INTERNATIONAL : LES OBJECTIFS DE L'ASN

2 LES RELATIONS MULTILATÉRALES

2 | 1 L'Union européenne
2 | 1 | 1 Le Traité Euratom
2 | 1 | 2 Le « plan d'action nucléaire »
2 | 1 | 3 Les groupes de travail européens
2 | 1 | 4 L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA)
2 | 1 | 5 L'assistance aux pays d'Europe de l'Est

2 | 2 L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

2 | 3 L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)

2 | 4 Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR)

2 | 5 L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA)

2 | 6 L'Association des Autorités de sûreté nucléaire des pays exploitant des centrales de conception française (FRAREG)

3 LES RELATIONS BILATÉRALES

3 | 1 Les échanges de personnel entre l'ASN et ses homologues étrangers

3 | 2 Les relations bilatérales entre l'ASN et ses homologues étrangers

4 LES CONVENTIONS INTERNATIONALES

4 | 1 La Convention sur la sûreté nucléaire

4 | 2 La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

4 | 3 La Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire

4 | 4 La Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique

4 | 5 Autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire

5 LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES

6 PERSPECTIVES

1 L'INTERNATIONAL : LES OBJECTIFS DE L'ASN

Le parc nucléaire contrôlé par l'ASN est l'un des plus importants et des plus diversifiés au monde. Aussi l'ambition de l'ASN est-elle d'assurer un contrôle du nucléaire et de la radioprotection qui constitue une référence internationale.

La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (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, il 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 ».

La loi TSN a donc largement confirmé les missions internationales de la DGSNR, que le décret n° 2002-255 du 22 février 2002 avait établies.

L'ASN conduit son action internationale en poursuivant deux missions cardinales, « assurer la prise en compte et la promotion des principes de sûreté et de radioprotection » et « partager son travail et son expérience ». Dans ce cadre, ses principaux objectifs sont les suivants :

- développer les échanges d'information avec ses homologues étrangers sur les systèmes et pratiques réglementaires, sur les problèmes rencontrés dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et sur les mesures prises, dans le but :
  - d'enrichir sa démarche ;
  - d'améliorer sa connaissance du fonctionnement réel des Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection étrangères et d'en tirer les leçons pour son propre fonctionnement ;
  - et d'améliorer sa position dans les discussions techniques avec les exploitants français, son argumentaire pouvant être renforcé par une connaissance pratique de la situation à l'étranger.
- faire connaître et expliquer, dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, l'approche et les pratiques françaises et fournir des informations sur les mesures prises pour résoudre les problèmes rencontrés. Cette démarche se décline selon plusieurs directions :
  - aider à la diffusion des positions françaises sur certains thèmes, par exemple les déchets de très faible activité, la création d'une échelle de classement des incidents et accidents appliquée à la radioprotection ou la politique française d'abaissement des limites autorisées pour les rejets des INB ;
  - apporter une assistance aux pays qui souhaitent créer ou faire évoluer leur Autorité de sûreté nucléaire, tels les États issus de l'ex-URSS, ainsi que certains pays émergents ;
  - aider, à leur demande, les Autorités de sûreté nucléaire étrangères qui doivent délivrer des autorisations réglementaires pour du matériel nucléaire d'origine ou de conception française ;
- renseigner le public français sur ce qui se passe à l'étranger ;
- informer les États étrangers des événements survenus en France, et fournir aux pays concernés toutes les informations utiles sur les installations nucléaires françaises situées à proximité de leurs frontières ;
- contribuer à ce que l'évolution des règles et des pratiques aux niveaux européen et international s'appuie sur les meilleures pratiques, en participant notamment aux groupes de réflexion mis en place par les organismes internationaux et à la rédaction, par ces instances, de textes décrivant les principes et pratiques de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
- prendre une part active aux travaux d'harmonisation des principes et des normes en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ainsi qu'aux travaux d'élaboration du droit communautaire ;
- mettre en œuvre les engagements contractés par l'État français en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, notamment dans le cadre de conventions internationales.

Ces objectifs sont poursuivis dans des cadres bilatéraux mais également au travers de la participation de l'ASN aux travaux coordonnés par des organismes internationaux comme l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) ou l'Union européenne ainsi qu'à ceux d'associations de responsables d'Autorités de sûreté nucléaire.

Les congrès et conférences sont aussi des lieux d'échange privilégiés dans lesquels l'ASN présente ses approches et ses pratiques.

Pour la réalisation de ces objectifs, l'ASN recourt en tant que de besoin à l'expertise d'appuis techniques. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire est le principal d'entre eux.

2 Les relations multilatérales

2|1 L'Union européenne

L'Union européenne qui, avec le Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) et son droit dérivé, comme avec les travaux de l'association WENRA, est aujourd'hui au cœur du travail réglementaire dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, compte parmi les toutes premières priorités de l'ASN.

2|1|1 Le Traité Euratom

Depuis 1957, 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, actant que l'on ne pouvait établir de frontière artificielle entre la radioprotection et la sûreté nucléaire, a reconnu le principe de l'existence d'une compétence communautaire dans le domaine de la sûreté nucléaire, en lien avec le chapitre 3 du traité. 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 « plan d'action nucléaire »

Le 30 janvier 2003, la Commission européenne, à la suite de l'arrêt précité de la Cour de justice des Communautés européennes, a adopté deux propositions de directives, l'une définissant les principes généraux dans le domaine de la sûreté des installations, l'autre sur la gestion du combustible irradié et des déchets radioactifs. L'adoption par le Conseil de l'Union de ces deux textes, communément regroupés sous le nom de « paquet nucléaire », n'a toutefois pas été possible, en raison de l'opposition de plusieurs États membres de l'Union, qui ont estimé que ces propositions n'apportaient pas de véritable « plus value » du point de vue de l'amélioration de la sûreté nucléaire.

En juin 2004, le Conseil de l'Union a adopté des conclusions constatant l'absence de consensus sur ce sujet et recommandant de poursuivre les travaux visant à faire progresser l'harmonisation en matière de sûreté nucléaire, tels que ceux de WENRA (voir point 2|1|4). C'est le « plan d'action nucléaire ».

L'ASN, qui estime nécessaire une évolution vers l'harmonisation européenne des principes et des normes en matière de sûreté nucléaire, a participé activement aux activités du groupe ad hoc créé pour la mise en œuvre de ce plan d'action européen. Pour une meilleure efficacité, trois sous-groupes ont été créés, ayant chacun en charge un thème : sûreté des installations nucléaires (SG n° 1), sûreté de la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs (SG n° 2) et fonds de démantèlement (SG n° 3). La France a été présente dans chacun des sous-groupes et l'ASN, plus particulièrement, a participé au SG n° 1 et assuré la présidence ainsi que le secrétariat du SG n° 2. Le groupe ad hoc a rendu son rapport au groupe des questions atomiques le 13 décembre 2006. Il conclut à l'utilité de créer un groupe permanent d'experts de sûreté de haut niveau chargé du suivi des recommandations du groupe et à la nécessité de poursuivre la réflexion sur la pertinence d'un nouvel instrument communautaire dans le domaine de la sûreté nucléaire. Il reviendra aux Présidences allemande et portugaise (1er et 2e semestres 2007) de donner suite aux travaux du groupe ad hoc.

2 | 1 | 3

Les groupes de travail européens

L'ASN participe également aux travaux des comités et groupes d'experts 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).

Enfin, des contacts réguliers avec la Commission européenne (Direction générale des transports et de l'énergie - DG/TREN en particulier) 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, fonctionnement des comités du Traité Euratom, notamment.

2 | 1 | 4

L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA – *Western European Nuclear Regulators' Association*)

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 et de Suisse. Le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en a assuré la première présidence durant quatre ans. Après la présidence de Mme Judith Melin (Suède) (2003-2006), Mme Dana Drabova (République Tchèque) assure désormais la présidence.

Depuis 2003, les responsables des Autorités de sûreté des sept pays « nucléaires » (exploitant au moins un réacteur nucléaire pour la production d'électricité) alors candidats à l'adhésion à l'Union européenne, Bulgarie, Hongrie, Lituanie, Roumanie, Slovaquie, Slovénie et République tchèque sont devenus membres de l'association.

Les objectifs définis par les membres de WENRA lors de la création de l'association sont :
- de procurer à l'Union européenne une capacité indépendante pour examiner les problèmes de la sûreté nucléaire et de sa réglementation dans les pays candidats à l'entrée dans l'Union européenne ;
- de développer une approche commune pour ce qui concerne la sûreté nucléaire et sa réglementation, en particulier au sein de l'Union européenne.

Pour la première de ces tâches, WENRA a publié en octobre 2000 une version révisée de son rapport sur la sûreté dans les sept pays nucléaires candidats à l'Union européenne. Ce rapport a contribué à

la prise de position du Conseil de l'Union européenne et aux recommandations que la Commission avait transmises à ces pays pour atteindre le haut niveau de sûreté nucléaire requis en préalable à leur admission au sein de l'Union.

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 :
- l'un, sous la conduite de l'Autorité de sûreté nucléaire britannique, pour les réacteurs électronucléaires (voir chapitre 12) ;
- l'autre, sous la conduite de l'ASN – jusqu'en 2004 – puis de l'Autorité de sûreté tchèque, pour la gestion des combustibles irradiés et des déchets radioactifs ainsi que pour les opérations de démantèlement (voir chapitre 16).

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.

Après une première étude pilote menée sur l'harmonisation de la sûreté des réacteurs nucléaires dans les pays fondateurs et ayant démontré la pertinence et l'efficacité de la méthodologie retenue, un processus d'évaluation des pratiques nationales par rapport à ces niveaux de référence a ensuite été développé.

En 2005, les membres de l'association ont pu examiner les conclusions des groupes de travail, dans lesquelles figurent les résultats du processus d'évaluation des pratiques nationales. Pour les réacteurs électronucléaires, ces résultats ont fait apparaître un haut niveau de réalisation du travail d'harmonisation entrepris depuis 3 ans. Pour la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs, les travaux, moins avancés, seront poursuivis.

Le 9 février 2006, les conclusions des groupes de travail ont été rendues publiques au cours d'un séminaire qui s'est tenu à Bruxelles avec les différentes parties prenantes du secteur (exploitants, associations,...).

À l'occasion de sa réunion des 9 et 10 novembre 2006, l'association a examiné les premiers projets de plans d'action nationaux portant sur les réacteurs électronucléaires et 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.

Désormais, l'objectif est d'harmoniser les pratiques nationales à l'horizon 2010.

L'ASN estime que tous ces travaux confirment la capacité de WENRA à mener un travail « bottom up » d'harmonisation en matière de sûreté nucléaire, en complément d'éventuelles initiatives communautaires « top down » de portée générale (voir points 2|1|1 et 2|1|2 ci-dessus).

Par ailleurs, WENRA comme INRA (voir point 2|5 ci-dessous), créées à l'initiative du directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, sont des lieux uniques et irremplaçables de discussions libres et informelles entre responsables d'Autorités de sûreté nucléaire.

2 | 1 | 5

L'assistance aux pays d'Europe de l'Est

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.

Des programmes d'assistance ont été mis en place par la Commission européenne pour réaliser ces objectifs. Ils constituent le volet nucléaire des programmes PHARE (qui s'adressent plus particulièrement aux pays candidats à l'entrée dans l'Union) et TACIS (destinés aux pays de l'ex-Union soviétique).

La Commission européenne a instauré 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, pour la conseiller sur les demandes d'assistance formulées par les pays d'Europe de l'est. Les programmes PHARE nucléaires se sont poursuivis en 2006 pour les deux candidats dont l'entrée est prévue le 1er janvier 2007 : la Bulgarie et la Roumanie.

Les Autorités de sûreté nucléaire de l'Union européenne ne participent directement qu'au troisième axe défini à Munich, en apportant conjointement leur assistance à leurs homologues des pays d'Europe de l'Est.

L'ASN est pilote pour les programmes TACIS en Ukraine et au Kazakhstan. L'ASN participe au 6e projet TACIS d'assistance réglementaire à la Fédération de Russie (RF/RA/06) qui doit se poursuivre jusqu'à mi-2007.

Dans le cadre de PHARE nucléaire, l'ASN a organisé pendant 3 semaines, en août-septembre, la participation de spécialistes bulgares, impliqués dans le démantèlement de la centrale de Kozloduy, à deux inspections à Chooz A et Brennilis. À noter également, en septembre, la participation de l'ASN à une mission d'experts pour le compte de la Commission européenne sur le programme de démantèlement de la centrale bulgare de Kozloduy.

Ces actions sont complétées par d'autres programmes internationaux d'assistance technique qui répondent à des résolutions prises par le G7 pour améliorer la sûreté nucléaire dans les pays d'Europe de l'Est 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), slovaques (Bohunice V1 1 & 2), ukrainiens (Tchernobyl 1 & 3) ;
- mise en place d'un nouveau sarcophage pour l'unité 4 de Tchernobyl, à l'origine de la catastrophe d'avril 1986 et, pour les combustibles et déchets encore présents sur le site, construction respectivement d'installations d'entreposage et de traitement ;
- démantèlement des sous-marins nucléaires russes retirés du service et assainissement radiologique de bases militaires de la mer de Barents.

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 (G7 + Fédération de Russie). Elle a participé notamment aux réunions de ce groupe à Moscou en février, juin et novembre 2006.

L'ASN constate que des progrès sensibles ont été effectués sur les trois axes prioritaires définis par le G7 :
- des améliorations ont été apportées à la sûreté en exploitation des réacteurs ;
- certains États (Bulgarie, Lituanie, Slovaquie, Ukraine) ont pris des engagements en vue de la mise à l'arrêt définitif des réacteurs les moins sûrs et en ont déjà arrêté conformément à ces engagements ;
- le rôle et les compétences des Autorités de sûreté nucléaire ont été renforcés et mieux précisés dans les pays qui ont rejoint l'Union européenne.

Ainsi, les Autorités de sûreté des États ayant adhéré à l'Union le 1er mai 2004 ont-elles atteint un niveau qui, à quelques exceptions près, ne nécessite plus d'assistance.

Toutefois, dans les États issus de l'ex-URSS, l'objectif ne sera atteint qu'à plus long terme, en raison des changements profonds qu'il implique : adaptation des structures de l'État lui-même, changement de mentalité pour faire admettre l'indépendance des Autorités de sûreté nucléaire et donc asseoir leur crédibilité, renforcement de leurs statuts et des moyens dont elles disposent.

2 | 2

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

L'AIEA est une organisation de la famille des Nations unies qui regroupait, en octobre 2006, 142 États membres. Pour ce qui concerne les domaines de compétences de l'ASN, les activités de l'AIEA 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, depuis le début de 1996, par une commission sur les normes de sûreté, la CSS (*Commission on Safety Standards*), composée de représentants au plus haut niveau des Autorités réglementaires de vingt pays membres et chargée de proposer des normes au directeur général de l'Agence. La France est représentée au sein de cette commission par un directeur général adjoint de l'ASN tandis que le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (maintenant le président de l'ASN) préside la commission depuis début 2005. Cette commission coordonne le travail de quatre comités chargés de suivre l'élaboration des documents dans quatre domaines : 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. Elle participe 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, la CSS a approuvé un document unique présentant les principes fondamentaux pour les quatre volets de la sûreté que sont la sûreté des installations, la radioprotection, la sûreté de la gestion des déchets et la sûreté des transports. Ce document a été adopté par le Conseil des gouverneurs en septembre et devrait être rapidement publié. Aboutissement d'une dizaine d'années de travaux, il permettra d'améliorer la cohérence et la lisibilité du système.

– La mise à disposition des États membres de « services » destinés à leur donner des avis sur des aspects particuliers intéressant la sûreté.

S'inscrivent dans cette catégorie les missions OSART (*Operational SAfety Review Team*), IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*), PROSPER (*Peer Review of the effectiveness of the Operational Safety Performance Experience Review*), TRANSAS (*TRANsport Safety Appraisal Service*), RaSSIA (*Radiation Safety and Security Infrastructure Appraisal*).

Du 6 au 18 novembre 2006, l'ASN a accueilli une mission IRRS, soumettant ainsi l'ensemble de son référentiel et de ses pratiques réglementaires en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection à l'évaluation externe de ses pairs. Il s'agit de la première mission couvrant le champ complet de l'IRRS dans un grand pays nucléaire. Le rapport de la mission, en cours d'achèvement, sera rendu public sur le site Internet de l'ASN, en langue anglaise qui est la langue dans laquelle il est rédigé.

Du 27 novembre au 14 décembre, la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux a reçu une mission OSART. Le rapport correspondant sera, comme tous les autres rapports des missions OSART réalisées en

France, publié sur le site Internet de l'ASN en langue anglaise. En novembre également s'est tenue une réunion préparatoire à la mission OSART, prévue à la centrale nucléaire de Chinon en 2007.

Enfin, l'ASN participe aux missions RaSSIA ainsi qu'aux cours régionaux en radioprotection organisés par l'AIEA, les cibles prioritaires étant les pays à tradition francophone. En 2006, deux inspecteurs ont participé à des cours sur l'autorisation réglementaire et l'inspection des sources de rayonnement en Algérie (radiologie diagnostique et interventionnelle) et à Madagascar (radiothérapie). Trois inspecteurs ont participé à des missions RaSSIA d'audit des Autorités de contrôle de la radioprotection, au Vietnam, au Brésil et en Algérie.

- L'harmonisation des outils de communication.

La proposition française d'une échelle de classement des événements en radioprotection a été à l'origine d'une intense concertation internationale pour améliorer l'échelle internationale de classement des événements nucléaires (INES).

Par le passé, l'ASN a joué un rôle central dans la création de l'échelle INES. Elle a, en outre, participé activement à l'élaboration de l'échelle de classement des incidents de transport des matières radioactives. La France est l'un des principaux utilisateurs de l'échelle INES pour communiquer sur les événements survenant dans les installations nucléaires de base (INB) et à l'occasion des transports de matières radioactives.

Depuis 2002, l'ASN a souhaité le développement d'un outil de communication sur les incidents en radioprotection. L'échelle INES existante est apparue insuffisante pour communiquer sur l'exposition aux rayonnements ionisants car son critère de classement au titre de la radioprotection ne se référait pas au risque radiologique, base de la réglementation actuelle. La France a donc relancé le processus de concertation internationale pour ajouter à l'échelle INES un critère de radioprotection permettant de mettre en relation la dose d'exposition aux rayonnements reçue et l'indice de gravité d'un incident ou accident de radioprotection.



Intervention du Président de l'ASN à Moscou dans le cadre de la conférence organisée par l'AIEA et accueillie par le gouvernement russe du 27 février au 3 mars 2006

La proposition française s'est traduite par l'adoption, dans les pays membres de l'AIEA, d'un nouveau volet de l'échelle INES relatif aux incidents de radioprotection prenant en compte les sources radioactives et les transports de matières radioactives. Ce nouveau volet, qui intègre le principe de la relation entre le risque radiologique et la gravité de l'événement, est applicable en France depuis le 1er janvier 2005 à titre expérimental.

Dans un premier temps, la France a limité l'expérience d'application de cette nouvelle échelle aux INB et aux transports. Une application plus large aux installations médicales, industrielles ou de recherche sera ensuite envisagée.

En cours d'année 2007, le volet de radioprotection sera intégré à la nouvelle version du manuel des utilisateurs de l'échelle INES pour constituer un nouveau critère de classement reposant sur les conséquences avérées d'un événement nucléaire. Ce critère s'appliquera de la même façon quel que soit le type d'installation concernée, dès lors qu'une dose de rayonnement aura été reçue en dehors de circonstances prévues. Il est également envisagé d'étendre l'utilisation de ce critère au classement des incidents qui surviennent lors de l'exposition des patients à des fins thérapeutiques. Le début de l'année 2008 devrait marquer la fin de la période expérimentale et le début de l'application courante de la nouvelle échelle INES.

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 et de la Pologne, soit 29 pays. Son principal objectif est de promouvoir la coopération entre les gouvernements des pays participants pour le développement de l'énergie nucléaire en tant que source d'énergie sûre, acceptable du point de vue de l'environnement et économique.

Au sein de l'AEN, l'ASN participe aux travaux du Comité sur les activités nucléaires réglementaires (CANR). Au cours de ses deux réunions annuelles, le CANR a, entre autres sujets, débattu des pratiques d'inspection.

L'ASN participe également aux travaux du Comité sur la gestion des déchets radioactifs (Radioactive Waste Management Committee - RWMC) qui réunit les Autorités de sûreté nucléaire et les organismes chargés de la gestion des déchets.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN a poursuivi sa participation au Comité de radioprotection et de santé publique (Committee on Radiation Protection and Public Health – CRPPH).

Multinational Design Evaluation Program (MDEP)

L'AEN assure également le secrétariat du MDEP (*Multinational Design Evaluation Program*). Ce programme est une initiative multinationale en vue de développer des approches innovantes afin de mutualiser les ressources et les connaissances des Autorités de sûreté qui auront la responsabilité de l'évaluation réglementaire de nouveaux réacteurs.

Ce programme, 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 la convergence des normes de sûreté et vers leur mise en œuvre. L'objectif ultime de ce programme est l'amélioration de la protection du public et de l'environnement.

Ce programme comporte trois phases :
- phase 1 : cette phase concerne les réacteurs dont la conception est soumise à la certification de l'Autorité de sûreté américaine (NRC) et qui sont en cours d'instruction par d'autres Autorités de sûreté nucléaire. Pour l'heure, seul l'EPR est concerné et fait l'objet d'une coopération entre l'ASN et l'Autorité de sûreté fin-

landaise (STUK), d'une part et la NRC, d'autre part. Un protocole de coopération a été signé en juin entre cette dernière et l'ASN.

- phase 2 : menée parallèlement à la phase 1, cette phase a pour objectif de faciliter l'analyse de sûreté des réacteurs de génération III et III +. Il s'agit d'un travail visant à faire converger les objectifs de sûreté, les critères, les codes et les standards associés à l'analyse de sûreté d'un nouveau réacteur. Cela se traduira également par la possibilité, pour une Autorité de sûreté nucléaire, de s'appuyer sur une autre Autorité de sûreté pour le contrôle de la fabrication des composants du réacteur.

- phase 3 : elle vise à la mise en œuvre des produits de la phase 2 pour l'analyse de sûreté des réacteurs de génération IV.

2 | 4

Le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR)

Créé en 1955, le Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) procède à la synthèse de l'ensemble des données scientifiques sur les sources de rayonnements et les risques qu'ils font peser sur l'environnement et la santé. 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.

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. Le prochain rapport de l'UNSCEAR sur « les effets des rayonnements ionisants sur le système immunitaire » a été réalisé avec la collaboration de l'ASN et de l'Autorité de sûreté nucléaire argentine.

L'Assemblée générale de l'ONU a approuvé lors de sa 61e session le rapport scientifique de la 54e session de l'UNSCEAR. Ce rapport approuve la publication des synthèses suivantes de la littérature internationale :

A - épidémiologie des rayonnements et cancer ;

B - évaluation épidémiologique des maladies cardiovasculaires et autres maladies non cancéreuses ;

C - effets non ciblés et retardés des expositions aux rayonnements ionisants ;

D - effets des rayonnements ionisants sur le système immunitaire ;

E - de la source aux effets du radon dans les habitations et les lieux de travail.

2 | 5

L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA – *International Nuclear Regulators' Association)*

L'association INRA, qui regroupe les responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Allemagne, du Canada, de Corée du Sud (depuis septembre 2006), d'Espagne, des États-Unis d'Amérique, de la France, du Japon, du Royaume-Uni et de Suède s'est réunie en 2006 sous la présidence française du directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, en février à Paris et en septembre en Avignon.

Outre l'entrée de l'Autorité de sûreté nucléaire de Corée du Sud *(Atomic Energy Bureau – Ministry of Science and Technology),* décidée par les membres de l'Association à l'occasion de leur réunion de février, l'année 2006, sous la présidence du directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, a permis de sceller une nouvelle collaboration entre INRA et la Commission internationale de protection radiologique (CIPR). Le président d'INRA avait invité à la réunion de septembre en Avignon le président de la CIPR, Lars-Erik Holm (Suède) à venir partager avec les membres de l'Association sa réflexion sur les derniers projets de recommandations de la CIPR. Les échanges ont été fructueux et permettent d'espérer un renforcement de l'intégration des problématiques de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.



Les membres d'INRA et leurs assistants à l'occasion de la réunion organisée par l'ASN en Avignon du 25 au 27 septembre 2006

Par ailleurs, à l'occasion de leurs deux réunions, les membres d'INRA ont discuté, de manière ouverte et constructive, l'actualité des questions de sûreté nucléaire et de radioprotection. Ils ont, en particulier, évoqué de façon approfondie la question de la gestion des déchets radioactifs, le suivi des travaux des deux conventions internationales (voir points 4|1 et 4|2 ci-dessous) et l'avenir des travaux de l'association. Les prochaines réunions d'INRA, en 2007, se tiendront en Espagne.

2 | 6

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 de la réunion inaugurale qui s'est tenue à l'invitation de l'Autorité de sûreté nucléaire sud-africaine dans la ville du Cap. Elle regroupe les Autorités de sûreté nucléaire d'Afrique du Sud, de Belgique, de République populaire 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. Il n'y a pas eu de réunion en 2006. Après la réunion de 2005, la prochaine réunion aura lieu en 2007.

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 étrangers

Un des moyens retenus pour améliorer la connaissance du fonctionnement réel des Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection étrangères, d'en tirer les leçons pour le fonctionnement de l'ASN et de compléter la formation des personnels est le développement des échanges de personnels.

Les Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection concernées sont jusqu'à présent celles d'Afrique du Sud, d'Allemagne, de Belgique, de Bulgarie, du Canada, de la République populaire de Chine, d'Espagne, des États-Unis d'Amérique, d'Irlande, du Japon, du Luxembourg, du Royaume-Uni 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 de crise conjoints : elles consistent à inviter des inspecteurs étrangers à participer à des inspections ou des exercices de crise réalisés par des inspecteurs du pays concerné.

En 2006, une part importante des inspections conjointes a porté sur la radioprotection : contrôle des sources radioactives chez des producteurs de sources avec des inspecteurs belges (AFCN et AVN) ; radioprotection des travailleurs lors des interventions en zone contrôlée sur les centrales de Chinon et de Tihange, avec des inspecteurs belges aussi ; radioprotection des travailleurs dans des entreprises réalisant ou utilisant de la radiographie industrielle avec des inspecteurs britanniques du HSE/FOD (*Health and Safety Executive, Field Operations Directorate*) et dans des hôpitaux avec des inspecteurs britanniques du HSE/FOD ou suisses de l'OFSP (Office fédéral de la santé publique). D'autres inspections croisées ont porté sur des réacteurs en fonctionnement ou en démantèlement avec des inspecteurs allemands des Länder de Bade-Würtemberg ou de Rhénanie-Palatinat, sur les installations de retraitement du combustible à La Hague ou à Sellafield avec des inspecteurs britanniques du HSE/NII *(Nuclear Installations Inspectorate)*. À noter enfin, dans le cadre du programme PHARE d'assistance aux pays d'Europe de l'Est, deux inspections effectuées avec des inspecteurs bulgares de l'Autorité de sûreté de ce pays (BNRA) sur la centrale de Chooz et sur la centrale en cours de démantèlement de Brennilis.

- Des missions de courte durée (trois semaines à trois mois) afin d'étudier un thème technique précis.

En 2006, l'ASN a accueilli une mission de ce type : un inspecteur de l'autorité nationale de réglementation sud-africaine (*National Nuclear Regulator* - NNR) est venu pendant un mois à Paris et à Bordeaux pour travailler en particulier sur la question des modifications sur les réacteurs et du contrôle de leur mise en place.

- Des échanges de longue durée (de l'ordre de trois ans) afin de participer au fonctionnement d'Autorités de sûreté nucléaire et de radioprotection étrangères pour le connaître en profondeur. De tels échanges doivent à l'évidence, dans la mesure du possible, être réciproques.

En 2006, un inspecteur britannique, spécialiste des usines du cycle du combustible, arrivé en janvier 2003, a achevé son séjour à Paris au sein de la sous-direction en charge de ces questions. Il a notamment participé aux inspections des installations de COGEMA La Hague et a fait part, à l'issue de son séjour, d'un certain nombre d'observations résultant de la comparaison des pratiques d'inspection en France et au Royaume-Uni.

À la fin 2006, un inspecteur français de la DSNR de Lyon est parti pour trois ans chez l'Autorité britannique de sûreté nucléaire où il travaillera sur les usines du cycle du combustible.

Au même moment, un autre inspecteur de la DSNR de Lyon est parti à l'AIEA où il travaillera au sein de l'équipe chargée d'organiser les missions IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*).

Ces échanges continueront d'enrichir les pratiques de l'ASN en utilisant les méthodes déjà éprouvées et les bonnes pratiques observées chez nos homologues.

De plus, l'expérience acquise entre l'ASN et ses homologues 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.

3 | 2

Les relations bilatérales entre l'ASN et ses homologues étrangers

Parmi les pays et les Autorités de sûreté avec lesquels l'ASN a eu en 2006 les contacts les plus fréquents, on peut citer les exemples suivants.

Afrique du Sud

Les échanges bilatéraux avec l'Autorité nationale de réglementation nucléaire (*National Nuclear Regulator* – NNR) se sont poursuivis dans le cadre des actions décidées lors de la précédente réunion du comité directeur en 2005.

Un inspecteur de NNR a été reçu par l'ASN du 18 septembre au 13 octobre, principalement par la DSNR de Bordeaux. Cette visite a permis de montrer les méthodes de travail de l'ASN à son collègue sud-africain et plus particulièrement les activités de contrôle relatives aux modifications des installations.

La réunion du comité directeur NNR-ASN s'est tenue à Johannesburg les 10 et 11 octobre. Cette réunion a permis de mieux préciser les besoins de NNR. La délégation française a pu visiter des installations de NECSA (*South African Nuclear Energy Corporation*, l'organisme de recherche homologue du CEA), en particulier les installations de fabrication de radioéléments et une boucle d'essais du réacteur à haute température PBMR (*Pebble Bed Modular Reactor*).

Allemagne

En 2006, la Commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires (*Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einsichtungen* – DFK) s'est réunie les 18 et 19 janvier à Colmar. Les deux délégations ont visité la centrale de Fessenheim. Cette visite était centrée sur la maîtrise du risque sismique et les modifications associées. Les groupes de travail de la DFK ont également poursuivi leurs travaux en 2006.

Le 7 septembre, le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a rencontré à Bonn son homologue allemand. Ces relations directes sont destinées à être pérennes.

Belgique

Les relations avec l'Agence fédérale de contrôle nucléaire (AFCN) belge couvrent l'ensemble des domaines de compétence de l'ASN : la sûreté, la gestion des déchets, les transports et la radioprotection. Le 24 janvier à Paris, le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a rencontré son homologue belge pour évoquer les sujets de coopération en cours.

Le groupe de travail franco-belge sur la sûreté s'est réuni le 9 juin à Paris et le 1er décembre à Bruxelles.

Canada

Dans la perspective d'approfondir sa connaissance de l'organisation et du fonctionnement d'organisations homologues de l'ASN, le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection s'est entretenu le 18 août à Ottawa, avec la présidente et première dirigeante de la CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire), avec le secrétaire de la Commission et le gestionnaire des services juridiques.

Cette rencontre, avec celle faite à la NRC, a permis de tirer des enseignements utiles à la future organisation de l'ASN.

États-Unis

L'intensité des relations entre l'ASN et la Commission de régulation nucléaire (*Nuclear Regulatory Commission* – NRC) reflète une coopération étroite et confiante entre les deux Autorités.

Dans la perspective de la mise en place de la nouvelle Autorité de sûreté nucléaire française, le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a rencontré à Washington, le 16 août, le nouveau président de la Commission de régulation nucléaire, deux Commissaires et le directeur des services.

Par ailleurs, M. Lacoste a rencontré le Président et un membre du « *Defense Nuclear Facilities Safety Board* », qui est l'organisme qui conseille le Secrétaire américain à l'Énergie pour les installations nucléaires de défense dépendant du Département de l'Énergie (DOE).

Une réunion s'est tenue le 7 décembre à Paris entre les personnes en charge des réacteurs de puissance à l'ASN et à la NRC.

Finlande

En 2006 les relations avec l'Autorité finlandaise de sûreté et de radioprotection (*Säteilyturvakeskus* – STUK) ont à nouveau été dominées par des actions de coopération sur le projet EPR, la Finlande étant le premier pays à construire un réacteur de ce type (voir chapitre 12). La direction des centrales nucléaires et la direction des équipements sous pression nucléaires ont ainsi pu enrichir l'évaluation de la sûreté du réacteur EPR par un point de vue extérieur. Des échanges ont également eu lieu sur la sûreté de la gestion des déchets.

Japon

Comme 2005, 2006 a été marquée par le maintien à un haut niveau du flux des échanges d'information avec le Japon. La demande d'une coopération avec la France est forte. Les Autorités japonaises souhaitent coopérer avec l'ASN, et leurs appuis techniques avec l'IRSN.

Parmi les nombreuses réunions, le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a participé à une présentation des méthodes de contrôle de l'ASN le 12 janvier à Paris et également à une réunion bilatérale avec NISA (*Nuclear and Industrial Safety Agency*) les 28 et 29 septembre. En plus des réunions techniques, l'ASN a également reçu des délégations de journalistes et de parlementaires japonais.

Du 28 au 30 novembre, une délégation de l'ASN s'est rendue à Tokyo pour présenter ses méthodes de travail à un public constitué d'agents de NISA et de son appui technique JNES (*Japan Nuclear Energy Safety Organization*).

Royaume-Uni

La réunion annuelle des responsables des Autorités de sûreté nucléaire française et britannique (NII) s'est tenue au Royaume-Uni le 10 août 2006. Cette réunion a permis d'évoquer les récentes évolutions intervenues dans les deux pays. Au Royaume-Uni, on notera la publication, en juillet, du rapport du gouvernement sur la politique énergétique qui souligne la question de la sécurité d'approvisionnement et la contribution que pourrait apporter, pour y répondre, la construction de centrales nucléaires. Ce rapport évoque

notamment le processus d'autorisation et les ressources supplémentaires qui seraient nécessaires à l'Autorité de sûreté pour le conduire, en cas de construction d'installations nouvelles.

Un autre rapport sur la gestion à long terme des déchets radioactifs a été publié le 31 juillet par un groupe d'experts de haut niveau, le *Committee on Radioactive Waste Management* (CoRWM).

La volonté de resserrer et d'approfondir les relations entre le NII et l'ASN a été réaffirmée et s'est traduite par la signature de conventions de mise à disposition sur longue durée d'un inspecteur français auprès du NII et d'un inspecteur britannique auprès de l'ASN.

Russie

Le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a rencontré à deux reprises en 2006 son homologue de l'Autorité de sûreté nucléaire russe (Rostekhnadzor), M. Poulikovsky. Ces rencontres ont permis de passer en revue les domaines dans lesquels les deux Autorités veulent s'impliquer et d'évoquer les difficultés rencontrées. Une troisième rencontre entre le président de la nouvelle ASN et M. Poulikovsky a permis d'ouvrir une action de coopération concrète entre les deux entités, concernant les missions IRRS.

Suisse

La Commission franco-suisse s'est réunie à Paris les 29 et 30 juin. Les échanges ont concerné à la fois le domaine de l'électronucléaire et le nucléaire de proximité. Le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, qui conduisait la délégation française et présidait la réunion, a insisté sur l'importance du développement des inspections croisées pour approfondir la connaissance mutuelle de nos organisations et de nos méthodes de travail. Les échanges sur les incidents et les accidents ont concerné en particulier les accidents graves en radiothérapie. Au cours de la réunion, les délégués ont visité le Service de protection radiologique des armées (SPRA), notamment le centre de traitement des blessés radio contaminés et les laboratoires fixes et mobiles.

Le groupe d'experts de la Commission franco-suisse sur la gestion de crise nucléaire a continué ses échanges en 2006.

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 ci-dessus) est dépositaire de ces conventions et en assure le secrétariat.

4|1 La Convention sur la sûreté nucléaire

La convention sur la sûreté nucléaire concerne les réacteurs électronucléaires 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 11 mai 2006, elle était ratifiée par 59 États (dont, depuis mars 2005, tous les pays possédant des réacteurs de puissance) et six autres l'avaient signée.

Les parties contractantes, en la ratifiant, s'engagent à fournir un rapport décrivant de quelle façon elles appliquent les principes fondamentaux et les bonnes pratiques de sûreté, objets des différents articles de la convention. 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 trois premières réunions d'examen des parties contractantes se sont tenues en avril 1999, avril 2002 et avril 2005.

La prochaine réunion est prévue en 2008. Avec la ratification de la Convention par l'Inde, ce sera la première fois que la totalité des pays exploitant des réacteurs nucléaires de puissance confrontera ses pratiques de sûreté.

4 | 2

La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs

La « convention commune », ainsi qu'elle est souvent appelée, est le pendant de la convention sur la sûreté nucléaire pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. La France l'a signée le 29 septembre 1997 (le premier jour où elle a été ouverte à la signature durant la conférence générale de l'AIEA). La convention commune est entrée en vigueur le 18 juin 2001.

La deuxième réunion d'examen s'est tenue du 15 au 24 mai 2006, au siège de l'AIEA à Vienne sous la présidence de M. André-Claude Lacoste, directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Quarante et une parties contractantes ont participé à la réunion d'examen[1].

La première partie de cette réunion était consacrée à la présentation par les Parties contractantes de leur rapport établi au titre de cette convention, la seconde partie à l'analyse en commun des situations nationales. À l'issue de ces travaux, les Parties contractantes ont adopté un rapport de synthèse, rendu public.

Présentation du rapport de la France

La présentation faite à cette occasion comportait un exposé de l'Autorité de sûreté nucléaire sur la réglementation en vigueur et un autre de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) sur la situation de ses trois sites de stockage.

La France a décrit l'état d'avancement des projets qu'elle s'était engagée à développer à l'occasion de la première réunion d'examen en 2003 :
- la mise en place effective d'un plan national de gestion des déchets radioactifs ;
- la mise en œuvre de filières d'élimination pour tous les types de déchets radioactifs ;
- la poursuite d'études permettant de garantir un même niveau de sûreté pour les résidus miniers et pour les autres déchets radioactifs.

À l'issue de la présentation, la délégation française a répondu aux questions posées par les parties contractantes. Les échanges ont été ouverts et fructueux.

1. Allemagne, Argentine, Australie, Autriche, Biélorussie, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis d'Amérique, Euratom (représentée par la Commission), Fédération de Russie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Japon, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Maroc, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République de Corée, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Ukraine et Uruguay. Huit parties contractantes participaient pour la première fois : Brésil, Estonie, Euratom, Fédération de Russie, Islande, Italie, Lituanie et Uruguay.

Discussions sur les situations nationales

Malgré une grande diversité de situations nationales, toutes les parties contractantes partageaient le point de vue selon lequel la deuxième réunion d'examen montrait que des progrès avaient été accomplis depuis la première réunion d'examen, en 2003.

Des discussions, on peut retenir les points forts suivants :
- l'engagement actif des Parties contractantes pour le développement de stratégies nationales pour la gestion du combustible usé et pour la gestion des déchets radioactifs ;
- l'importance de la consultation du public et de l'acceptation par le public pour la mise en œuvre des stratégies nationales ;
- l'émergence du thème des « stockages régionaux » ;
- la question du financement des stratégies de gestion et du démantèlement.

Pour la prochaine réunion d'examen, qui se tiendra du 11 au 22 mai 2009, les Parties ont, notamment, décidé de produire des rapports nationaux plus ciblés mais toujours autoportants et de donner dans leurs rapports davantage d'informations sur la mise en œuvre concrète de leurs actions et sur les principales questions soulevées à l'occasion de la 2e réunion.

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 en octobre 1986, six mois après l'accident de Tchernobyl et, en janvier 2006, elle était ratifiée par 98 États. Les parties contractantes s'engagent à informer, dans les délais les plus rapides, la communauté internationale de tout accident ayant entraîné une dispersion incontrôlée dans l'environnement de matières radioactives 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 en février 1987 et, en janvier 2006, elle était ratifiée par 96 États. Son objet 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. L'ASN est l'autorité nationale compétente pour la France.

4 | 5

Autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire

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, entrée en vigueur en février 1987, était, à fin septembre 2006, ratifiée par 121 États, dont la France.

Des informations complémentaires sur ces conventions peuvent être obtenues sur le site Internet de l'AIEA : www-ns.iaea.org/conventions/.

5 LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES

La participation de l'ASN aux conférences internationales a permis d'échanger des informations utiles sur les pratiques réglementaires et les problèmes rencontrés dans le domaine de la sûreté nucléaire, des transports de matières radioactives, de la sûreté des sources radioactives, de la gestion et du stockage des déchets ainsi que de la radioprotection.

Parmi ces manifestations, on peut noter plus particulièrement :
- la conférence organisée par l'AIEA et accueillie par les autorités russes dans le cadre de leur présidence du G8 à Moscou, du 27 février au 2 mars, et consacrée à l'efficacité des systèmes réglementaires dans le domaine nucléaire. Les débats ont largement porté sur la question de l'intégration sûreté / sécurité nucléaires, avec l'objectif de développer une « culture globale de sûreté nucléaire et de radioprotection » ;
- la conférence RIC organisée par la NRC à Washington du 7 au 9 mars durant laquelle l'ASN a présenté son point de vue sur les autorisations pour les nouveaux réacteurs ;
- la conférence de l'AIEA sur le combustible usé qui s'est tenue à Vienne du 19 au 20 juin. M. Lacoste y a présenté deux exposés, l'un sur la Convention commune et ses implications et l'autre sur les normes de sûreté de l'AIEA ;
- le 9e congrès mondial de médecine nucléaire et de biologie organisé à Séoul du 24 au 27 octobre.

Principales participations de l'ASN à des conférences internationales en 2006

DATE	LIEU	OBJET
27 février au 2 mars	Moscou	AIEA – Conférence sur l'efficacité des systèmes réglementaires
7 au 9 mars	Washington	Conférence RIC (*Regulatory Information Conference*)
13 au 16 mars	Luxembourg	Union Européenne – Conférence FISA 2006 (conférence sur la recherche et la formation de l'UE dans les filières de réacteurs)
16 au 19 mai	Paris	Congrès de l'IRPA (Association des sociétés de radioprotection européennes)
18 au 19 juin	Olkiluoto	Congrès « TOPSEAL » organisé par l'ENS (société européenne d'énergie nucléaire) sur les différents problèmes relatifs à la gestion des déchets radioactifs
19 au 20 juin	Vienne	AIEA – Conférence internationale sur la gestion des combustibles usés issus des réacteurs nucléaires de puissance
24 au 27 octobre	Séoul	9e congrès mondial de médecine nucléaire et de biologie
13 au 14 novembre	Paris	Congrès Eurosafe
5 au 6 décembre	Vienne	AIEA – *International Workshop on Issues for the Introduction of Nuclear Power*
11 au 15 décembre	Athènes	AIEA – Conférence sur les leçons tirées du démantèlement des INB et l'arrêt des activités nucléaires

6 Perspectives

Les relations internationales sont une des activités importantes de l'ASN : elles constituent un moyen efficace de faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection tant en France qu'à l'étranger.

Elles permettent à l'ASN et à ses homologues de mieux connaître et de mieux comprendre leurs fonctionnements réciproques ainsi que les problèmes auxquels les unes et les autres sont confrontées. Elles permettent aussi d'apporter une aide aux pays qui souhaitent développer ou faire évoluer leur Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Elles sont également le moteur de l'évolution vers la nécessaire harmonisation des principes et des normes en matière de sûreté et de radioprotection.

La finalité de l'action de l'ASN dans ce domaine consiste à développer une approche commune de la sûreté nucléaire, sans faire la moindre concession sur le principe fondamental : la sûreté nucléaire doit être la première priorité. C'est l'objectif des travaux de WENRA, dont la présentation publique des résultats en février 2006 a été une étape importante en vue de l'harmonisation en Europe des pratiques nationales, programmée pour 2010.

C'est aussi la raison de la participation active de l'ASN à la mise en œuvre du plan d'action nucléaire de l'Union européenne.

WENRA et INRA sont également des lieux irremplaçables de discussions libres et informelles entre responsables d'Autorités de sûreté nucléaire, qui permettent de faire évoluer les questions qui intéressent leurs membres. En 2006, sous la présidence du directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, les travaux d'INRA ont ainsi permis de renforcer la dynamique d'intégration de la sûreté nucléaire de la radioprotection.

La tenue du congrès de l'Association des sociétés de radioprotection (IRPA) européennes à Paris en mai 2006 et la participation à l'organisation du congrès mondial de médecine nucléaire (octobre 2006, Séoul, Corée du Sud) traduisent bien l'importance que l'ASN attache à la radioprotection.

L'ASN renforcera encore son action internationale dans le domaine de la radioprotection en faisant un effort particulier de structuration. En effet, il n'existe que peu de cadres bilatéraux et les cadres « multibilatéraux » (associations de responsables d'Autorités de radioprotection) sont à créer. Cela conduira l'ASN à élargir le domaine des arrangements existants ou à signer de nouveaux arrangements, selon l'organisation des pays avec lesquels elle souhaitera développer ses coopérations, car les problèmes de radioprotection ne se posent pas seulement dans les États disposant d'installations nucléaires. Ils existent dans tous les États pourvus d'activités médicales, scientifiques ou industrielles modernes.

Enfin, l'ASN accorde toujours une importance primordiale à l'évaluation par des pairs étrangers. C'est la raison pour laquelle :
- d'une part, elle demande régulièrement à l'AIEA les services de missions OSART (évaluation de la sûreté en exploitation des centrales électronucléaires) : d'ici 2011, toutes les centrales EDF auront bénéficié d'un OSART ;
- d'autre part, et c'est la première fois qu'une Autorité d'un grand pays nucléaire a fait cette démarche, une mission IRRS a été conduite en novembre 2006 par l'AIEA pour évaluer (voir point 2|2) le référentiel et les pratiques réglementaires en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection de l'ASN.

En conclusion, l'ASN continuera d'agir comme l'une des principales Autorités de sûreté au niveau international, en veillant à partager son travail avec ses pairs et à assurer la prise en compte des principes de sûreté nucléaire et de radioprotection dans le monde. Afin de consolider son statut de référence, l'ASN poursuivra notamment ses actions en vue de :
- prendre pleinement sa place dans la réglementation internationale en radioprotection ;
- promouvoir son organisation et ses pratiques en matière de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ;
- se soumettre à évaluation externe par ses pairs.

LES SITUATIONS D'URGENCE RADIOLOGIQUE

CHAPITRE 8

1 LE CONTEXTE INTERNATIONAL

1 | 1 Les relations en situation d'urgence
1 | 1 | 1 Les relations bilatérales
1 | 1 | 2 Les relations multilatérales

1 | 2 L'assistance internationale

2 LES SITUATIONS D'URGENCE RADIOLOGIQUE

2 | 1 L'intervention en situation d'urgence radiologique
2 | 1 | 1 Les responsabilités de l'intervention
2 | 1 | 2 Les principes de l'intervention
2 | 1 | 3 L'organisation de l'ASN
2 | 1 | 4 La prise en charge des victimes radiocontaminées

2 | 2 Les interventions en 2006

3 LES SITUATIONS DE CRISE NUCLÉAIRE AFFECTANT LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ET LES TRANSPORTS DE SUBSTANCES RADIOACTIVES

3 | 1 L'organisation générale
3 | 1 | 1 L'organisation au niveau local
3 | 1 | 2 L'organisation au niveau national
3 | 1 | 3 Les plans de secours

3 | 2 Le rôle et l'organisation de l'ASN
3 | 2 | 1 Les missions de l'ASN en cas d'urgence
3 | 2 | 2 L'organisation prévue au titre de la sûreté nucléaire
3 | 2 | 3 Le centre d'urgence de l'ASN
3 | 2 | 4 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

3 | 3 Les exercices de crise
3 | 3 | 1 Les exercices impliquant l'ASN
3 | 3 | 2 Les enseignements retirés des exercices

3 | 4 La gestion de la crise nucléaire
3 | 4 | 1 Les mesures de protection des populations
3 | 4 | 2 Les comprimés d'iode
3 | 4 | 3 Le traitement des conséquences post-accidentelles

4 PERSPECTIVES

La protection des populations compte parmi les missions essentielles des pouvoirs publics. L'exercice de cette responsabilité implique de nombreux acteurs, dont la diversité est nécessaire pour faire face à la pluralité des risques pesant sur la population d'une société moderne : conséquences plus lourdes des phénomènes naturels, vulnérabilité aux risques technologiques et aux effets de la malveillance, besoin de prise en charge publique lié à la moindre efficacité des solidarités familiales et de voisinage.

La sécurité civile est l'affaire de tous. Tout citoyen y concourt par son comportement. Une véritable culture de la préparation au risque et à la menace doit être développée.

La sécurité civile a pour objet la prévention des risques de toute nature, l'information et l'alerte des populations ainsi que la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les accidents, les sinistres et les catastrophes par la préparation et la mise en œuvre de mesures et de moyens appropriés relevant de l'État, des collectivités territoriales et des autres personnes publiques ou privées.

La loi du 13 juin 2006 prévoit que l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est associée à la gestion des situations d'urgence radiologique résultant d'événements de nature à porter atteinte à la santé des personnes et à l'environnement par exposition aux rayonnements ionisants. Elle apporte son concours dans tous les domaines de la sécurité civile pour les risques résultant d'activités nucléaires.

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 la défense en profondeur, il convient de prévoir les dispositions nécessaires pour faire face à une situation d'urgence radiologique, 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, comme défini à l'article R. 1333-76 du code de la santé publique. Le terme de « crise nucléaire » est réservé aux événements pouvant conduire à une situation d'urgence radiologique sur une installation nucléaire de base ou un transport de substances radioactives.

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 particulières et des plans de secours, impliquant à la fois l'exploitant et les pouvoirs publics. Ce dispositif de crise, régulièrement testé et évalué, fait l'objet de révisions régulières tenant compte du retour d'expérience des exercices, ainsi que de la gestion des situations réelles.

Les accidents radiologiques peuvent également survenir en dehors des INB :
- dans un établissement exerçant une activité nucléaire (hôpital, laboratoire de recherche...),
- du fait de la perte d'une source radioactive,
- par dissémination involontaire ou volontaire de substances radioactives dans l'environnement.

L'ASN participe à la gestion de ces situations d'urgence pour les questions relatives à la radioprotection.

D'autres situations peuvent aussi être à l'origine d'interventions des pouvoirs publics : il s'agit par exemple de situations résultant de l'exercice, passé ou ancien, d'une activité nucléaire ou d'une activité industrielle lorsque des matières contenant des radionucléides naturels (uranium ou thorium) ont été manipulées. Elles sont évoquées au point 4|3 du chapitre 16.



Dossier 171 de *Contrôle* consacré à la protection des populations en situation d'urgence

1 LE CONTEXTE INTERNATIONAL

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 le mieux coordonnées possible. 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.

1 | 1

Les relations en situation d'urgence

Indépendamment des accords bilatéraux sur les échanges d'informations en cas d'incident ou d'accident pouvant avoir des conséquences radiologiques, la France s'est engagée à appliquer la convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire adoptée le 26 septembre 1986 par l'AIEA et la décision 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.

Deux directives interministérielles des 30 mai 2005 et 30 novembre 2005 précisent les modalités d'application en France de ces textes et confient à l'ASN la mission d'autorité nationale compétente. Il lui appartient 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.

1 | 1 | 1

Les relations bilatérales

Dans le cadre des relations bilatérales entretenues notamment avec les pays frontaliers, l'ASN a initié au cours de l'année 2006 l'élaboration d'un protocole relatif à l'échange d'informations et l'assistance pour faire face à des situations d'urgence radiologique. Ce projet de protocole vise à structurer les échanges qui existent depuis de nombreuses années en distinguant la nature des informations échangées, d'une part en matière de planification et, d'autre part, en situation d'urgence. Il vise à identifier précisément les différents acteurs et entités responsables et destinataires des informations.

Ce projet de protocole, qui a fait l'objet de plusieurs réunions bilatérales organisées avec les autorités belges, devrait pouvoir être conclu dans les prochains mois. Ce projet a par ailleurs été communiqué aux autorités suisses et allemandes.

1 | 1 | 2

Les relations multilatérales

Les mesures en matière de protection des populations sont différentes selon les États en termes de réglementation et de recommandations. En particulier, les recommandations simples d'ingestion de comprimés d'iode varient de part et d'autre de la frontière. Or, certaines centrales nucléaires de production d'électricité françaises sont implantées à proximité immédiate des frontières (centrales de Gravelines, Chooz, Cattenom, Fessenheim, Bugey). De même les centrales de Tihange (Belgique), Mühleberg, Gösgen et Leibstadt (Suisse) sont situées à moins de 80 km de la frontière.

Lors des différentes réunions internationales auxquelles la France participe régulièrement, il est ainsi apparu nécessaire que les États se concertent afin d'harmoniser, autant que faire se peut, les recommandations de mesures de protection pour la population. À cet effet, un groupe de travail a été

constitué rassemblant la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne, la Suisse et la France afin de tendre vers une harmonisation de l'ensemble des recommandations en matière d'iode. Au cours de l'année 2006, 3 réunions ont permis de dégager un consensus sur des questions comme le groupe critique ou le dosage des comprimés d'iode. Ces travaux conduiront à une évolution de la doctrine française.

1 | 2

L'assistance internationale

La directive interministérielle du 30 novembre 2005 susvisée 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.

Dans ce cadre, l'ASN a réuni au cours de l'année 2006, l'ensemble des acteurs concernés afin de lancer les travaux relatifs à la constitution d'une base de données des compétences nationales en matière d'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.

2 LES SITUATIONS D'URGENCE RADIOLOGIQUE

2 | 1

L'intervention en situation d'urgence radiologique

Les situations d'urgence radiologique peuvent survenir :
- durant l'exploitation d'une activité nucléaire, qu'elle soit à finalité médicale, de recherche ou industrielle ;
- en cas de dissémination volontaire ou involontaire de substances radioactives dans l'environnement ;
- à l'occasion de la découverte de sources radioactives dans des lieux non prévus à cet effet.

Il est alors nécessaire d'intervenir afin de faire cesser tout risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

L'ASN a élaboré, en liaison avec les ministères et les intervenants concernés, la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005. Celle-ci 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.

2 | 1 | 1

Les responsabilités de l'intervention

Dans ces situations, la responsabilité de la décision et de la mise en œuvre de mesures de protection appartient :
- au chef de l'établissement exerçant une activité nucléaire (hôpital, laboratoire de recherche…) qui met en œuvre un plan d'urgence interne 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.

Dans le cas d'un accident survenant dans un lieu où il n'existe pas de responsable identifié, la responsabilité de l'intervention revient au maire ou au préfet du département.

2 | 1 | 2

Les principes de l'intervention

Devant la multiplicité des émetteurs possibles d'une alerte et des circuits d'alerte associés, il est nécessaire d'identifier un guichet unique où aboutissent toutes les alertes et d'où elles sont 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 15, 17, 18 ou 112.

Une fois les pouvoirs publics alertés, l'intervention comporte généralement quatre phases principales : la prise en charge des personnes impliquées, la confirmation du caractère radiologique de l'événement, la mise en sécurité de la zone et la réduction de l'émission, enfin la mise en propreté.

Le maire ou le préfet coordonne les équipes d'intervention en tenant compte de leur compétence technique et décide des mesures de protection.

2 | 1 | 3

L'organisation de l'ASN

Dans ces situations, l'ASN est chargée, avec l'appui de l'IRSN et comme pour les accidents survenant sur des installations nucléaires, 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.

Une ligne téléphonique spéciale (numéro vert d'urgence radiologique 0 800 804 135) a été ouverte en 2003 par l'ASN. Elle est destinée, à recevoir les appels provenant du guichet unique (voir point 2|1|2) 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.

2 | 1 | 4

La prise en charge des victimes radiocontaminées

Dans le cas d'un accident nucléaire ou radiologique, un pourcentage important de blessés pourrait être contaminé par des radionucléides, posant des problèmes de prise en charge spécifique par les équipes de secours.

La circulaire n° 800 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 visent à orienter les services et les organismes chargés de la planification et de la conduite des situations d'urgence.

En collaboration avec la direction de l'hospitalisation et de l'offre de soins (DHOS) et les services du Haut Fonctionnaire de défense (HFD) du ministère chargé de la santé, les spécialistes du SAMU de Paris, le Service de protection radiologique des armées (SPRA), l'IRSN, le CEA, EDF et des universités, l'ASN a élaboré un classeur de fiches réflexes intitulé « Intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique ». Ce document rassemble toutes les informations utiles pour les intervenants médicaux qui seront en charge du ramassage et du transport des blessés comme pour les personnels hospitaliers qui les accueilleront dans les structures hospitalières de proximité. Ce guide sert de support pédagogique à la formation nationale des professionnels de l'urgence médicale mise en place par le ministère de la santé et le SAMU de France.

Le classeur « Intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique » appuie 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 hospitaliers ainsi qu'une organisation zonale pour tous les risques nucléaires et radiologiques, mais aussi biologiques et chimiques.

Dans le cadre de la réponse à la menace nucléaire, radiologique, biologique et chimique (NRBC), l'ASN a organisé en 2006 un module de formation post-universitaire théorique et pratique et a diffusé des outils pédagogiques aux médecins des services nucléaires. Pour ce faire, l'ASN s'est entourée du concours du SAMU de Paris, de l'Assistance publique des Hôpitaux de Paris, du Haut Fonctionnaire de défense du Ministère de la santé et des solidarités, du CEA et d'une société privée. Cette journée de sensibilisation/formation sera renouvelée et doit permettre de démultiplier les connaissances au profit des personnels intervenants.



Exercice d'urgence interne de secours à victime contaminée réalisé au Centre de stockage de l'Aube de l'ANDRA, en présence des pompiers et du SAMU (inspection du 29 novembre 2005)

2 | 2

Les interventions en 2006

En 2006, l'ASN a été sollicitée via son numéro vert d'urgence radiologique, ses agents de permanence ou encore directement par les personnes en charge de dossiers, pour des événements du type déclenchements de portiques de détection (douanes, centres d'enfouissement technique), découverte de sources non identifiées à l'occasion d'inventaires (hôpital, lycée), écrasement d'une source radioactive (voir encadré), rumeur de propagation radioactive (voir encadré) ou encore vols de sources. Ces événements, s'ils n'engendraient pas de risque pour la santé, justifiaient des vérifications et des mesures de radioactivité.



Écrasement d'un gammadensimètre à Douai (Nord)

Le vendredi 20 janvier 2006 vers 12 h 30, l'ASN a été informée d'un incident sur un gammadensimètre utilisé sur le chantier du tramway, près de la gare de la ville de Douai. Un appareil servant à la mesure de densité des revêtements de chaussée, a été écrasé par un engin de chantier. Les CMIR sont intervenues en liaison avec l'ASN pour faire cesser tout danger.

Rumeur d'un nuage radioactif en Lorraine

Le dimanche 18 juin 2006 au matin, une balise de mesure de la radioactivité de l'association Lorraine pour la qualité de l'air (ALQA), située au sud de Nancy, a détecté une élévation temporaire de la radioactivité ambiante (mesure du débit de dose de rayonnement gamma) légèrement supérieure aux variations habituellement observées dans la région.

Indépendamment de ces mesures à Nancy, un exercice, destiné à prévenir les risques NRBC s'est déroulé à l'hôpital d'instruction des armées de Metz, le mardi 20 juin 2006. La mise en œuvre sur le terrain de moyens NRBC visibles et l'interprétation erronée de mesures de radioactivité, associée à la communication par les médias de l'événement de Nancy, ont conduit à faire naître une rumeur portant sur le passage d'un nuage radioactif. L'utilisation de téléphones portables a facilité la diffusion très rapide de cette rumeur à l'extérieur de l'hôpital jusqu'au Luxembourg. Des mesures de confinement spontané ont été observées pour certaines écoles de la ville de Metz voire même au-delà. La mesure de confinement a pu être relayée localement par certains élus ou pompiers sans qu'aucune consigne en ce sens n'ait été donnée par les pouvoirs publics. Informée après les premières mesures de confinement et alors que la rumeur s'était déjà largement propagée, la préfecture et les autorités nationales, dont l'ASN, ont mené les investigations pour identifier le phénomène et s'assurer de l'absence de radioactivité. Le Préfet de la Moselle a souligné ces points dans les différents interviews radiophoniques réalisés en fin de matinée. Le communiqué de presse de la Préfecture diffusé dès 14 heures ainsi que la conférence de presse organisée avec la participation des directeurs de l'hôpital militaire et de la DRIRE ont permis de confirmer le caractère infondé de la rumeur et d'y mettre fin.

Il a été observé que face à la rumeur d'un risque, la population a pris l'initiative de prendre des mesures de confinement notamment au niveau des écoles. Parallèlement, les services publics ont fait l'objet de très nombreux appels. À titre d'exemple, il a ainsi été dénombré plus de 2 500 appels entre 12 h et 14 h au numéro 18. Il a été très difficile pour les pouvoirs publics de communiquer sur cet événement en raison notamment d'une circulation très rapide de la rumeur, non fondée sur un plan technique, portée par l'inquiétude des personnes. Ces événements ont conduit l'ASN à préciser avec l'ALQA les modalités d'information des autorités en cas d'élévation des niveaux de radioactivité ambiante.

Suspicion de contamination par des sels de radium à Morteau (25)

Dans la soirée du 7 décembre 2006, l'ASN a été informée que cinq personnes de l'équipe pédagogique d'un lycée professionnel de Morteau, dans le Doubs, avaient été potentiellement contaminées à la suite de la manipulation d'un flacon contenant des sels de radium. Ces personnes ont été prises en charge le 7 décembre par l'IRSN et le CHU de Besançon, afin de procéder à une première série d'analyses. Le CEA est intervenu à la demande de la préfecture dans la nuit du 7 au 8 décembre pour localiser d'éventuelles traces de contamination dans les locaux et récupérer le flacon avant de le transmettre à l'ANDRA (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs).

L'ASN a conduit le 8 décembre une inspection, avec l'appui d'une équipe de l'IRSN, pour identifier l'origine du flacon et vérifier l'absence de contamination résiduelle dans les locaux du lycée. Cette inspection, qui a corroboré celle conduite par la gendarmerie, a permis :
- d'identifier que le flacon avait été introduit dans le lycée au mois de mai dernier par un lycéen qui l'avait récupéré dans une ancienne usine horlogère désaffectée. Le flacon, qui a été manipulé par trois autres élèves du lycée, n'a été retrouvé qu'en novembre lors d'une ronde autour des bâtiments ;
- de vérifier l'absence de contamination des élèves concernés. Des examens complémentaires conduits, en liaison avec l'IRSN et le CHU de Besançon, ont permis d'enlever tout doute quant à l'éventuelle ingestion de radium au mois de mai dernier ;
- de mettre en évidence l'absence de traces de contamination dans les locaux de l'établissement en contact avec le flacon radioactif.

Le radium est une substance radioactive naturelle, qui était notamment utilisée jusque dans les années 60 comme constituant essentiel de la peinture luminescente disposée sur les aiguilles ou les cadrans des montres, réveils et boussoles. Il était également utilisé dans certains paratonnerres. Ces utilisations sont aujourd'hui interdites.

L'ASN examine les modalités de mise en œuvre de la récupération des objets radioactifs utilisés par le passé dans l'industrie horlogère locale. Cette action sera coordonnée par la division de Dijon de l'ASN en liaison avec les autorités locales et l'ANDRA dans le cadre de la mission de service public de cet organisme sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs.

Par ailleurs, dans le cadre de l'empoisonnement par le polonium 210 d'Alexandre Litvinenko, le président de l'ASN a été missionné le 12 décembre 2006 par le ministre de la Santé et des Solidarités, Xavier Bertrand, pour coordonner le suivi préventif des Français ayant séjourné à l'hôtel Millenium à Londres le 1er novembre 2006. Les autorités sanitaires britanniques ont identifié et transmis à la France une liste de vingt-cinq Français ayant séjourné à l'hôtel Millenium dans la période considérée potentiellement à risque en termes d'exposition radioactive.

Dans le cadre de cette mission, l'ASN :
- dans un premier temps, a informé personnellement les personnes concernées et examiné les risques d'exposition ;
- dans un second temps, a mis en relation, si besoin était, ces personnes avec l'IRSN pour prendre en charge leur suivi médical.

Parmi les 25 ressortissants français identifiés par les autorités britanniques pour avoir séjourné à l'Hôtel Millenium à Londres, entre le 31 octobre et le 2 novembre 2006, 19 personnes ont été contactés par l'ASN (13), par l'IRSN (3) ou par la police nationale (3).

En suivant le protocole établi par les autorités sanitaires britanniques (http://www.hpa.org.uk/), ces contacts ont permis à l'ASN de délivrer des informations à ces personnes sur le risque hypothétique de contamination par le polonium 210, dans les circonstances très particulières du décès de M.Alexander Litvinenko. À cette occasion, un examen médical par l'IRSN a été proposé ; 4 personnes ont pris les contacts avec l'institut pour une recherche d'une éventuelle contamination dans les urines.

En plus de ces contacts, 32 personnes ont contacté directement l'ASN ou l'IRSN dans les semaines suivantes. Ayant séjourné à l'Hôtel Millenium au début du mois de novembre 2006, elles ont souhaité obtenir des informations sur le risque de contamination. Plusieurs d'entre elles ont demandé un examen médical. À la date du 8 janvier 2007, les 17 prélèvements urinaires analysés par l'IRSN présentent tous des résultats inférieurs aux seuils de détection.

3 Les situations de crise nucléaire affectant les installations nucléaires de base et les transports de substances radioactives

Depuis l'accident de Tchernobyl, survenu le 26 avril 1986, la France continue de perfectionner son dispositif de gestion de crise nucléaire en renforçant son organisation et son dispositif réglementaire pour prévenir et limiter les conséquences d'un accident nucléaire.

Afin d'être pleinement opérationnel, l'ensemble du dispositif et de l'organisation doit être testé régulièrement ; c'est l'objectif des exercices de crise nucléaire. 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 des exercices 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 concernées. Parallèlement, les exercices permettent de tester le dispositif d'alerte des instances nationales et internationales.

Aujourd'hui, les efforts se poursuivent pour prévoir la gestion d'une situation post-accidentelle. La France participe aux groupes de travail de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie atomique (AEN) sur la gestion post-accidentelle et organise des exercices internationaux INEX dont l'analyse devrait aboutir à des premiers éléments de doctrine au cours de l'année 2007.

3 | 1 L'organisation générale

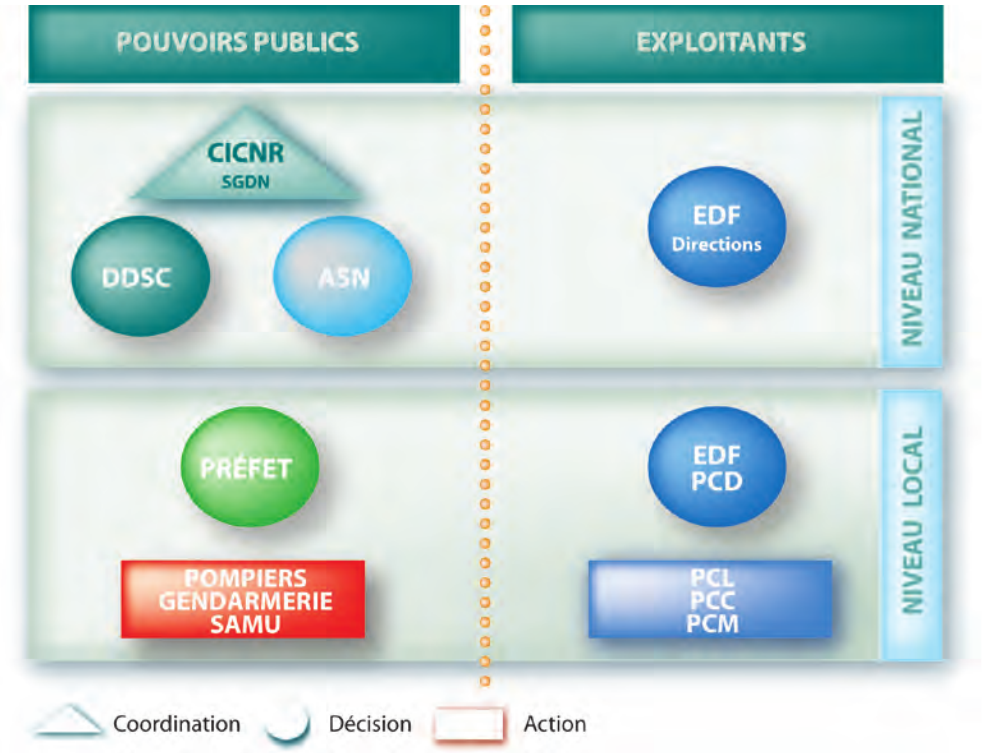
L'organisation des pouvoirs publics en cas d'incident ou d'accident est fixée par un ensemble de textes juridiques portant sur la sûreté nucléaire, la radioprotection, l'ordre public et la sécurité civile ainsi que les plans d'urgence.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile définit de nouvelles orientations. Elle prévoit notamment un recensement actualisé des risques, la rénovation de la planification opérationnelle, la réalisation d'exercices impliquant 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 (PPI) ;
- 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 de la crise nucléaire et plus généralement des situations d'urgence radiologique est précisé dans les directives interministérielles décrites ci-avant. L'organisation des pouvoirs publics ainsi que celle de l'exploitant sont présentées dans le schéma ci-après. Celui-ci est adapté au cas d'un accident dans un réacteur d'EDF. Une organisation analogue est mise en place lorsqu'il s'agit d'un autre exploitant nucléaire ou à l'occasion d'un accident impliquant le transport de substances radioactives.

Schéma type de l'organisation de crise pour un réacteur nucléaire exploité par EDF



- CICNR : Comité interministériel aux crises nucléaires ou radiologiques
- SGDN : Secrétariat général de la défense 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

3 | 1 | 1

L'organisation au niveau local

Seuls deux intervenants sont habilités à prendre des décisions opérationnelles en situation de crise :

– l'exploitant de l'installation nucléaire accidentée, qui doit mettre 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 que l'exploitant a l'obligation de préparer ;

– le préfet du département où se trouve l'installation, qui a la charge de décider les mesures nécessaires pour assurer la protection de la population et des biens menacés par l'accident. Il agit dans le cadre du PPI qu'il a spécialement préparé autour de l'installation considérée. 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 élus.

3 | 1 | 2

L'organisation au niveau national

Les ministères concernés ainsi que l'ASN s'organisent pour conseiller le préfet sur les mesures à prendre, notamment en lui fournissant, comme le fait également l'exploitant, 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 et de l'Aménagement du territoire : la direction de la défense et de la sécurité civiles (DDSC) qui dispose du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) et de la Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire (MARN), pour la mise à la disposition du préfet de renforts matériels et humains pour la sauvegarde des personnes et des biens ;
- ministère chargé de la santé : qui assure la mission de protection sanitaire des personnes contre les effets des rayonnements ionisants ;
- ministères chargés de la sûreté nucléaire : le ministre chargé de l'industrie coordonne également la communication au plan national en cas d'incident ou d'accident affectant une installation nucléaire relevant de sa tutelle ou se produisant au cours d'un transport de matières radioactives ;
- ministère de la défense et ministère chargé de l'industrie : le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND) est l'autorité compétente pour le contrôle de la sûreté des Installations Nucléaires de Base Secrètes, des Systèmes Nucléaires Militaires (SNM) et des transports intéressant la défense. Un protocole entre l'ASN et le DSND a été signé le 26 janvier 2005 pour assurer la coordination entre ces deux entités lors d'un accident affectant une activité contrôlée par le DSND 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 nationale (SGDN) : le SGDN 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 et de veiller à la planification d'exercices et à leur évaluation. Le CICNR est un comité réuni sur l'initiative du Premier Ministre. Sa mission est de coordonner l'action gouvernementale en cas de situation d'urgence radiologique ou nucléaire. En 2006, le CICNR a été réuni à l'occasion de l'exercice majeur de crise nucléaire qui a été réalisé à Chinon, le 9 novembre 2006 ;
- l'ASN, au titre de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire 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 n'ont pas été modifiées par la loi susvisée et sont détaillées au point 3|2|1 du présent chapitre. L'organisation de l'ASN s'appuie notamment sur son centre d'urgence et ses divisions régionales.

3 | 1 | 3

Les plans de secours

a) Le principe général

L'application du principe de la 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 sur le site.

Le plan d'urgence interne, établi par l'exploitant, a pour objet de ramener l'installation dans un état sûr et de limiter les conséquences de l'accident. Il précise l'organisation et les moyens à mettre en œuvre sur le site. Il comprend également les dispositions permettant d'informer rapidement les pouvoirs publics.

En 2006, l'ASN a entrepris la rédaction d'un arrêté sur la « maîtrise des risques par l'exploitant » afin notamment de préciser les objectifs du plan d'urgence interne en tenant compte de l'expérience acquise et de transcrire en droit français les niveaux de référence adoptés par l'association WENRA (voir chapitre 7).

Le plan de secours (PPI ou plan ORSEC), établi par le préfet, a pour objet de protéger à court terme les populations en cas de menace et d'apporter à l'exploitant ou au responsable du transport, l'appui

des moyens d'intervention extérieurs. Il précise les missions des différents services concernés, les schémas de diffusion de l'alerte et les moyens matériels et humains.

Dans le prolongement des actions menées en 2004, l'ASN, en collaboration avec le Ministère de l'intérieur, suit les travaux de refonte des plans ORSEC (volet PSS-TMR), initiés par la circulaire aux préfets NOR/INT/E/00008/C du 23 janvier 2004, portant révision des PSS-TMR, à la rédaction de laquelle l'ASN a participé.

b) Les bases techniques et les actions de protection des populations

Les plans d'urgence doivent être préparés de façon à apporter une réponse appropriée aux accidents pouvant survenir sur une INB. Cela impose de définir des bases techniques, c'est-à-dire de retenir un ou plusieurs scénarios accidentels déterminant les conséquences sanitaires possibles, afin de déterminer la nature et l'ampleur des moyens à prévoir.

Sur la base des niveaux d'intervention définis par arrêté du 13 octobre 2003, les PPI ont prévu les actions de protection de la population paraissant justifiées pour limiter l'impact direct du rejet. À titre d'exemple, les PPI établis autour d'un réacteur à eau sous pression prévoient la mise à l'abri des populations et l'ingestion d'iode stable dans un rayon de 10 kilomètres et l'évacuation des populations dans un rayon de 5 kilomètres.

3 | 2
Le rôle et l'organisation de l'ASN

3 | 2 | 1
Les missions de l'ASN en cas d'urgence

En situation d'urgence, l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, doit assurer une quadruple mission :
- s'assurer du bien-fondé des dispositions prises par l'exploitant ;
- apporter son conseil au préfet ;
- participer à la diffusion de l'information ;
- assurer la fonction d'autorité compétente dans le cadre des conventions internationales.

1) 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 doit s'assurer que l'exploitant exerce pleinement ses responsabilités pour maîtriser l'accident, en limiter les conséquences, et informer rapidement et régulièrement les pouvoirs publics, sans se substituer à lui dans la conduite technique pour faire face à l'accident.

2) Le conseil au préfet

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 sa position à ce sujet, à la suite de 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). Cet avis porte également sur les mesures à mettre en œuvre pour la protection sanitaire du public.

3) 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, conférence 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 informés les ministres, ainsi que le SGDN chargé d'informer le Président de la République et le Premier ministre ;
- information des organismes de sûreté étrangers : sans préjudice de l'application des conventions internationales signées par la France pour l'échange d'informations en cas d'incident ou d'accident pouvant avoir des conséquences radiologiques, l'ASN informe les organismes de sûreté étrangers.

4) La fonction d'autorité compétente au sens des conventions internationales

Depuis la publication du décret n° 2003-865 du 8 septembre 2003, l'ASN assure la mission d'autorité compétente au titre des conventions internationales précitées. À ce titre, elle réalise le recueil et la synthèse d'informations en vue d'assurer les notifications, les informations et les demandes prévues par ces conventions. Ces informations sont transmises aux organisations internationales (AIEA et Union européenne).

En 2006, la France a notamment participé aux exercices internationaux organisés par la Communauté européenne et l'AIEA (Convex et Écurie 3). Lors de ces exercices, sont notamment testées, les modalités d'alerte, de transmission et d'échanges d'informations entre le point d'alerte national (Ministère des affaires étrangères), l'autorité nationale compétente (ASN) et les centres d'urgence de la Communauté européenne et de l'AIEA.

3 | 2 | 2
L'organisation prévue au titre de la sûreté nucléaire

Les différents pôles d'action

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 ou poste de commandement direction (appelé PCD), situé au centre d'urgence de l'ASN à Paris. Cet échelon est dirigé par le directeur général 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, distinct du chef du PCD.
- une équipe d'analyse dirigée par le directeur général de l'IRSN ou son représentant. Cette équipe est présente au centre technique de crise (CTC) de l'IRSN, situé au centre d'études nucléaires de Fontenay-aux-Roses.

- au niveau local :
- une mission locale auprès du préfet, principalement composée d'agents des divisions territoriales de l'ASN, avec pour rôle d'aider le préfet dans ses décisions et ses actions de communication en lui apportant les explications utiles à la compréhension technique des phénomènes, en liaison étroite avec le PCD de l'ASN ;



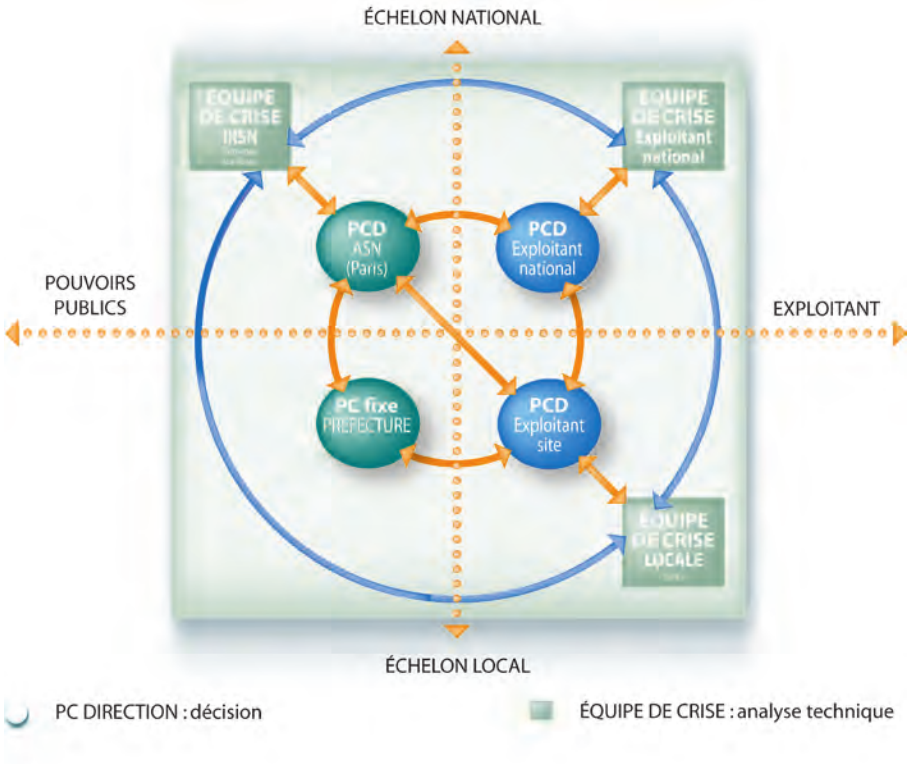
Visite du ministre délégué à l'Industrie, François Loos, pendant l'exercice majeur de Chinon le 9 novembre 2006

• une mission locale sur le site accidenté, constituée d'agents de l'ASN, au plus près du chef du PCD du site.

L'ASN et son appui technique l'IRSN ont signé avec les principaux exploitants nucléaires des protocoles d'accord sur la mise en place de l'organisation de crise. Ces protocoles désignent les responsables en cas de crise et définissent leurs rôles respectifs et leurs modes de communication.

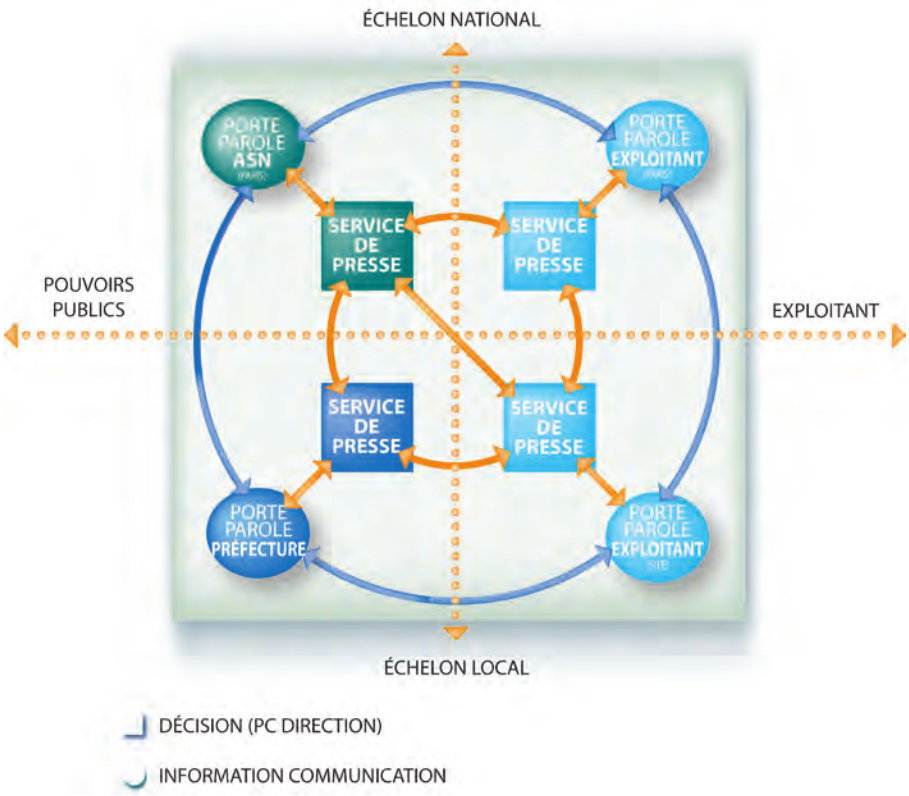
Le schéma ci-après présente de façon globale l'organisation prévue au titre de la sûreté, en relation avec la préfecture et l'exploitant.

Organisation prévue au titre de la sûreté



Le schéma suivant 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.

Organisation prévue au titre de la communication



3 | 2 | 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 informatiques permettant :
- d'alerter rapidement les agents de l'ASN ;
- d'échanger des informations dans des conditions fiables avec ses multiples interlocuteurs.

Ce centre d'urgence a été mis en œuvre pour la première fois en situation réelle le 12 mai 1998 à l'occasion d'un incident survenu à la centrale de Civaux, puis les 28 et 29 décembre 1999 à l'occasion de l'incident survenu à la centrale nucléaire du Blayais, à la suite de la tempête du 27 décembre 1999. Il a de nouveau été mis en œuvre les 2 et 3 décembre 2003 à l'occasion des violentes intempéries sur la vallée du Rhône, qui ont conduit la centrale de Cruas à déclencher son plan d'urgence interne et à alerter l'ASN.

En 2005, le centre d'urgence a été gréé le 30 septembre, à l'occasion d'un incident survenu sur un des réacteurs de la centrale de Nogent-sur-Seine à la suite d'un problème résultant d'une aspersion d'eau sur les armoires électriques de contrôle du réacteur. Le centre a été gréé une nouvelle fois, dans la nuit du 27 octobre 2005, à la suite d'une augmentation de pression du circuit destiné au refroidissement du cœur d'un réacteur de la centrale nucléaire du Blayais. En 2006, le centre d'urgence n'a été gréé que dans le cadre des exercices de crise nucléaire.



Centre d'urgence de l'ASN lors de l'incident survenu à la centrale de Nogent-sur-Seine le 30 septembre 2005

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'ingénieur d'astreinte de l'IRSN. Ce système automatique émet par radiomessagerie 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 DDSC, du SGDN et de Météo-France. Ce système est régulièrement testé lors de la réalisation d'une dizaine d'exercices annuels ainsi que lors de la survenance de réelles situations d'urgence.

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 adaptés à sa mission, notamment pour les échanges d'informations avec la Commission européenne et les États membres.

Depuis 2005, le PCD dispose d'un accès aux valeurs du débit de dose mesurées en permanence par les sondes constituant le réseau Téléray de l'IRSN.

3 | 2 | 4 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

a) L'approbation et le contrôle de l'application des PUI

Depuis janvier 1990, le plan d'urgence interne fait partie, au même titre que le rapport de sûreté et les règles générales d'exploitation, des documents de sûreté que l'exploitant doit soumettre à l'ASN au moins 6 mois avant la mise en œuvre des matières radioactives dans l'INB. Dans ce cadre, le PUI fait l'objet d'une analyse de l'IRSN et d'un avis du Groupe permanent d'experts concerné.

L'ASN s'assure de la bonne application des PUI, notamment à l'occasion d'inspections (voir chapitre 4).



Exercice PUI lors d'une inspection réalisée par l'ASN sur le site du Tricastin en février 2006

b) La participation à l'élaboration des PPI

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 lui en fournissant les bases techniques à partir de l'analyse menée par l'IRSN, en tenant compte des connaissances les plus récentes sur les accidents graves et les phénomènes de dispersion des matières radioactives ou chimiques, et en veillant à la cohérence à ce sujet entre les PPI et les PUI.

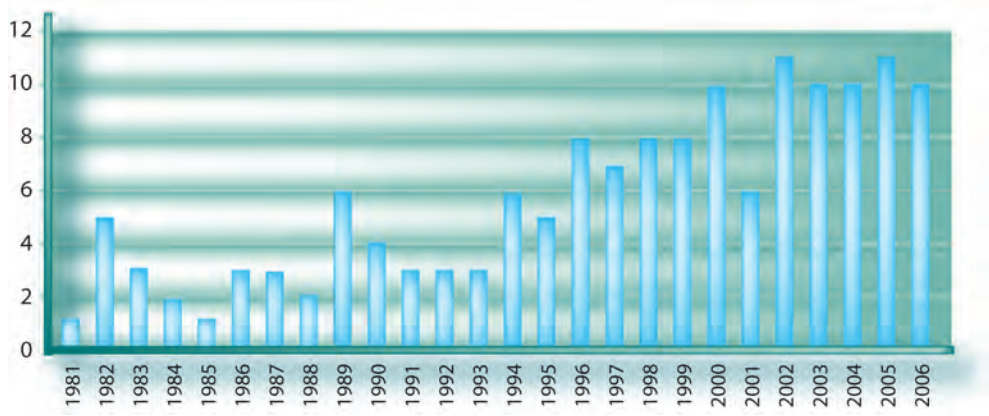
La définition des niveaux d'intervention repose sur les recommandations internationales les plus récentes et fait l'objet, depuis 2003, de prescriptions réglementaires.

3 | 3

Les exercices de crise

Il convient de ne pas attendre un accident significatif en France pour mettre à l'épreuve en conditions réelles l'organisation décrite précédemment. À cette fin, des exercices sont réalisés de façon régulière, à la fois pour entraîner les équipes de crise et pour tester les moyens et les organisations en vue d'identifier les dysfonctionnements éventuels. Outre les exercices organisés par les exploitants pour tester leur organisation interne, la réalisation d'un exercice national de crise tous les trois ans sur chaque site possédant une INB apparaît comme un juste compromis entre l'entraînement des personnes et le délai nécessaire pour faire évoluer les organisations. Ainsi, depuis les années 1980, le nombre d'exercices nationaux a été notablement accru pour s'établir en 2006, à 10 exercices, comme représenté sur le graphique suivant :

Nombre d'exercices de crise (1981-2006)



Le nombre et l'ampleur des exercices nationaux sont considérés comme importants en comparaison des pratiques à l'étranger. Ils permettent aux personnels de l'ASN et des acteurs nationaux d'accumuler une connaissance et une expérience très riche pour gérer les situations d'urgence. Ces exercices sont également l'occasion de former les intervenants de terrain, de l'ordre de 300 personnes par exercice.

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.

Les exercices de crise 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 com-

primés 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 autre moyen d'alerte téléphonique.

En 2006, 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.

3 | 3 | 1 Les exercices impliquant l'ASN

a) 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.

b) Les exercices nationaux de crise nucléaire

Dans la continuité des années antérieures, l'ASN a préparé pour 2006 un programme d'exercices nationaux de crise nucléaire, annoncé aux préfets par une circulaire conjointement signée par l'ASN, le DSND, le DDSC et le SGDN. Cette circulaire du 28 décembre 2005 prévoit notamment deux variantes d'exercices :

- une dominante « sûreté nucléaire » n'entraînant pas d'actions réelles vis-à-vis de la population, pour tester principalement les processus de décision à partir d'un scénario technique totalement libre ;
- une dominante « sécurité civile » entraînant l'application réelle, avec une ampleur significative, des mesures pour la protection de la population prévues dans les PPI (alerte, mise à l'abri, évacuation), à partir d'un scénario construit autour des conditions de jeu retenues pour la population.

Exercices nationaux de crise nucléaire civils réalisés en 2006

SITE NUCLÉAIRE	DATE DE L'EXERCICE	DOMINANTE DE L'EXERCICE	CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES
Cadarache	26 janvier 2006	Sûreté nucléaire	Report 2005
Civaux (EDF)	21 mars 2006	Sécurité civile	Mise en œuvre des plans communaux de sauvegarde
CEA Saclay	13 juin 2006	Sécurité civile	Volet sanitaire avec quelques blessés contaminés
Chooz (EDF)	22 juin 2006	Sécurité civile	Observateurs belges et canadiens
Paluel (EDF)	19 septembre 2006	Sécurité civile	Bouclage de la zone et évacuation du personnel EDF
Cruas (EDF)	5 octobre 2006	Sûreté nucléaire	
Transport	16 octobre 2006	Sécurité civile	
Chinon (EDF)	9 novembre 2006	Sécurité civile	Exercice majeur impliquant le ministre chargé de l'industrie et les cabinets ministériels
Bugey (EDF)	23 novembre 2006	Sécurité civile	Interdépartementalité testée Ain/Isère
Cattenom (EDF)	7 décembre 2006	Sécurité civile	Alerte des autorités allemandes et luxembourgeoises

Lors de la plupart de ces exercices, une pression médiatique simulée est assurée sur les principaux acteurs des exercices pour tester leur capacité de communication. Le tableau précédent décrit les caractéristiques essentielles des exercices nationaux menés en 2006.

Outre les exercices nationaux, les préfets sont invités à mener des exercices locaux avec les sites les concernant, pour approfondir la préparation aux situations de crise et notamment tester les délais de mobilisation des acteurs.

c) Les exercices internationaux et la coopération internationale

L'ASN entretient des relations internationales afin d'échanger sur les bonnes pratiques qui ont pu être observées lors d'exercices pratiqués à l'étranger. Dans ce cadre, au cours de l'année 2006, l'ASN :
- a participé à un séminaire international des exercices du type INEX 3, organisé à Paris par l'AEN, sur le thème post-accidentel ;
- a reçu des délégations étrangères en tant qu'observateurs des exercices organisés par la France (Canada, Belgique, observateurs lors de la mission IRRS (*integrated regulatory review service*).

Visite d'une délégation canadienne

Au cours du mois de juin 2006, l'ASN a reçu une délégation canadienne composée de 5 participants appartenant principalement au ministère de la santé et des services sociaux ou à l'agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du centre du Québec. Ils ont notamment pu observer le déroulement d'un exercice de crise nucléaire réalisé à la centrale nucléaire de Chooz, le 22 juin 2006.

Dans le rapport qui a été remis aux autorités françaises, ils ont notamment souligné :
- l'importance du rôle de l'ASN dans les premières heures de la crise ;
- le manque de points de concertation au sein des PC ;
- l'importance de l'association des pays riverains dans le cadre d'un exercice.

Ces remarques ont été prises en compte et ont conduit à une meilleure structuration des audioconférences décisionnelles permettant un meilleur échange au sein de chaque poste de commandement. En outre, l'ASN veillera à une association systématique des pays étrangers pour les exercices concernant les centrales nucléaires implantées à proximité des frontières.

L'ASN a participé 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 dans la définition de la stratégie des besoins et des moyens d'assistance internationale et dans la création du réseau de réponse aux demandes d'assistance (ERNET). En outre, l'ASN collabore avec l'AEN pour définir une stratégie pour la réalisation des exercices internationaux.

Par ailleurs, des travaux sont en cours concernant l'assistance internationale en cas d'accident ou de situation d'urgence radiologique prévoyant notamment la constitution d'une banque de données recensant les moyens techniques et humains disponibles ainsi que la définition d'un protocole d'échanges d'informations avec les autorités de sûreté étrangères.

3 | 3 | 2

Les enseignements retirés des exercices

Les scénarios des exercices de crise mettent généralement en œuvre des rejets de radioactivité simulés à l'extérieur de l'installation accidentée. Ceci permet d'entraîner l'ensemble de l'organisation nationale de crise, et plus particulièrement les services de secours locaux, aux risques et aux conséquences d'une contamination radioactive des populations, des habitats, des chaînes alimentaires et de l'environ-

nement. 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. Le cadre de 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, aux fins d'établir des programmes locaux de mesures adaptés aux installations.

Chaque installation nucléaire doit participer à un exercice de crise national tous les trois ans impliquant l'ensemble de l'organisation nationale de crise. Il a été constaté que les différentes préfectures impliquées dans ces exercices sont en progrès constant. Afin de ne pas enrayer cette amélioration continuelle, les scénarios des exercices sont plus complexes et intègrent de plus en plus de paramètres et d'acteurs. Les exercices permettent aussi 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 dans un environnement menacé ou dangereux ;

– les différents PC de crise ont intégré dans leurs procédures, des audioconférences communes dès que nécessaire afin d'améliorer la compréhension de situations parfois complexes.

Le retour d'expérience des exercices de crise 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. En ce sens, l'ASN rassemble l'ensemble des acteurs deux fois par an pour tirer le bilan des bonnes pratiques mais aussi pour identifier les axes d'amélioration.

3 | 4

La gestion de la crise nucléaire

De même que dans les autres domaines de la sûreté nucléaire, il est nécessaire de faire évoluer l'organisation de crise en fonction de l'expérience acquise. Les principales sources d'expérience en France sont les exercices et les échanges avec les pays étrangers, ainsi que certains événements marquants en France ou à l'étranger (accident de Tokai-Mura le 30 septembre 1999).

3 | 4 | 1

Les mesures de protection des populations

En cas d'accident nucléaire, il est convenu de distinguer la phase de menace, la phase d'urgence et la phase post-accidentelle. Les mesures de protection de la population prennent en compte notamment l'importance et la cinétique de l'événement.

• phase de menace : période liée à un événement précédant une éventuelle émission de matière radioactive durant laquelle des actions peuvent être engagées à titre préventif ;

• phase d'urgence : phase caractérisée par une émission, durant laquelle des actions sont engagées, dans l'urgence de façon à limiter les conséquences d'un événement ;

• phase post-accidentelle : phase de traitement des conséquences de l'événement.

Les actions de protection des populations qui peuvent être mises en œuvre durant la phase d'urgence sont décrites dans le plan de secours, PPI pour une INB. Les actions mises en œuvre visent à protéger les populations et éviter les affections attribuables à une exposition aux rayonnements ionisants et aux substances chimiques toxiques éventuellement présentes dans les rejets.



Extraits de la fiche d'information du public éditée par l'ASN

En cas d'accident grave, et à titre préventif, plusieurs actions peuvent être envisagées par le préfet pour protéger la population :
- la mise à l'abri et à l'écoute : les personnes concernées, alertées par une sirène, se mettent à l'abri dans un bâtiment en dur, toutes ouvertures soigneusement closes, et y restent à l'écoute des consignes du préfet ;
- l'ingestion de comprimé d'iode stable : **sur ordre du préfet**, les personnes susceptibles d'être touchées par ces rejets ingèrent 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 le domicile et quitter celui-ci pour se rendre au point de regroupement le plus proche.

En outre, afin de limiter la contamination par ingestion, l'interdiction de consommation de denrées alimentaires contaminées peut être prononcée par anticipation durant la phase d'urgence. Dans ce but, des niveaux maximum admissibles ont été fixés pour les aliments. Le préfet doit assurer une information régulière de la population sur l'évolution de la situation et de ses conséquences. Il peut rappeler aux personnes qu'elles ne doivent pas prélever, dans leur jardin individuel ou leur exploitation, des végétaux à des fins de consommation pendant la période de mise à l'abri.

3 | 4 | 2

Les comprimés d'iode

La troisième campagne de distribution préventive a été effectuée sur tous les sites de centrales nucléaires au cours des années 2005 et 2006 (circulaires des 8 février 2005 et 11 août 2005 relatives à la distribution préventive des comprimés d'iode stable). Dans le cadre de cette campagne de distribution, l'ASN a diffusé à 500 000 foyers environ, un dépliant de présentation du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Par ailleurs, le gouvernement a également demandé aux préfets, de planifier la constitution de stocks dans chaque département afin de couvrir le territoire national. Une circulaire en date du 23 décembre 2002 a donné aux préfets un guide pour l'élaboration des plans de gestion des stocks de comprimés d'iode stable. Ces plans sont actuellement en cours d'élaboration par les préfectures.

Enfin, sur la base de travaux précédemment engagés, l'ASN a été mandatée par le ministre de la Santé et des Solidarités pour élaborer une nouvelle doctrine iode en recentrant notamment la stratégie de recours aux comprimés d'iode stable vers les populations les plus exposées et plus particulièrement les personnes de moins de 18 ans et par extension les femmes enceintes, conformément aux

Bilan de la campagne de pré-distribution d'iode en 2006

La campagne avait pour objectif d'obtenir un taux de couverture élevé et de permettre à toute personne venant s'installer dans la zone du PPI pendant les 5 ans de validité des comprimés de pouvoir facilement trouver un point de retrait local.

La méthode retenue a consisté à lancer, une première phase de distribution des boîtes de comprimés autour des centrales nucléaires exploitées par EDF. Elle était basée sur un système de courrier personnel et nominatif à en-tête des pouvoirs publics et signé par la DDSC, l'ASN et l'Ordre des Pharmaciens. Un bon de retrait nominatif à présenter dans une des pharmacies indiquées au dos de la lettre était joint au courrier. Au total, ce sont 377 444 courriers qui ont été envoyés. Un accompagnement spécifique a été organisé localement (actions d'information des pharmaciens d'officine, actions de communication auprès des acteurs locaux et de la population). À l'issue de cette première phase, le taux moyen de distribution a été estimé à environ 54 %.

Dans une deuxième phase, pour améliorer le taux de couverture dans les zones PPI concernées, une distribution complémentaire a été réalisée par envoi direct par courrier de la boîte de comprimés aux foyers qui ne sont pas venus la retirer. Au final, ce sont 408 993 boîtes qui ont été distribuées en première ou en deuxième phase.

Cette méthode permet de mieux maîtriser la distribution puisqu'elle permet de connaître précisément qui a reçu une boîte. Ainsi le taux final de couverture est proche de 100 %. Par ailleurs, elle permet d'engager un partenariat renforcé avec les pharmaciens, ce qui offre la possibilité de disposer de points de contact identiques sur toutes les zones et clairement identifiés sur la durée des 5 ans de validité des comprimés. Pour assurer cette prestation dans la durée, un stock de boîtes sera disponible dans chaque pharmacie de la zone via la filière pharmaceutique.

recommandations du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) du 7 octobre 1998 et du 7 décembre 2004. L'objectif est d'aboutir à la présentation d'une nouvelle doctrine iode, qui intégrera aussi les résultats des travaux d'harmonisation conduits parallèlement avec les pays frontaliers, au cours du mois de juin 2007.

3 | 4 | 3

Le traitement des conséquences post-accidentelles

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 est 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* ».

Aux fins d'élaborer une doctrine post-accidentelle, l'ASN s'est d'abord attachée à développer l'aspect post-accidentel lors de la réalisation des exercices nationaux et internationaux (tels qu'INEX3) et à lancer une réflexion globale en fédérant tous les acteurs autour d'un comité directeur chargé de l'aspect post-accidentel : le CODIR-PA. L'ASN s'est fixée un délai de 2 ans pour aboutir à l'élaboration d'une doctrine relative à la phase post-accidentelle. L'exercice réalisé le 9 novembre 2006 autour de la centrale nucléaire de Chinon a permis d'examiner les aspects de levée des mesures de mise à l'abri ainsi que la décontamination du milieu bâti.

3 PERSPECTIVES

Les années 2005 et 2006 ont connu un travail important de mise à jour des textes législatifs et réglementaires relatifs à l'organisation à mettre en place en cas de situation d'urgence radiologique. La loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire a conforté les missions de l'ASN en situation d'urgence. Au cours de l'année 2006, l'ASN s'est attachée à harmoniser ses pratiques, à mieux informer, à réglementer et à progresser dans la gestion des situations d'urgence. Cette année a également connu de nombreuses situations que l'on peut qualifier d'urgence radiologique pour lesquelles l'ASN a été sollicitée (rumeur de pollution atmosphérique, accident de radiothérapie, accident de gammagraphie...).

En 2007, à la lumière de ces événements, l'ASN entend inscrire sa position dans le dispositif en tant qu'autorité indépendante en engageant une réflexion sur la manière dont elle s'organise pour mener à bien ses missions propres et en s'affirmant comme un acteur incontournable de l'organisation nationale de crise par son expérience acquise dans la connaissance des risques et la gestion des exercices de crise. Cette réflexion portera, en liaison avec le ministère chargé de l'intérieur, sur les différentes composantes de la sécurité civile appliquée au nucléaire intégrant le contexte international : la prévention des risques, l'information et l'alerte des populations, la protection des personnes, des biens et de l'environnement. Elle visera la préparation, la mise en œuvre et l'évaluation des mesures et des moyens.

L'ASN considère qu'il est important d'entretenir et de poursuivre les relations internationales avec les pays frontaliers de la France afin d'améliorer les échanges de nature à concourir à une harmonisation des dispositions de protection des populations. Ces échanges ont notamment permis de lancer en 2006 des travaux d'harmonisation transfrontalière pour l'élaboration d'une doctrine commune relative à l'iode et de définir un protocole d'échange d'informations, entre les autorités de sûreté et les organismes d'appui technique, détaillant notamment les acteurs, le type et la nature des informations échangées en situation d'urgence. L'ASN compte finaliser ces travaux en 2007. De manière à faciliter la réponse aux éventuelles demandes d'assistance de pays étrangers, l'ASN va lancer les travaux de constitution d'une base de données des compétences nationales en matière d'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique.

Poursuivant les travaux lancés en 2006, l'ASN compte finaliser un arrêté sur la maîtrise des risques par les exploitants. Cet arrêté permettra de préciser les objectifs du plan d'urgence interne, en tenant compte de l'expérience acquise, et de transcrire en droit français les niveaux de référence préconisés par l'association WENRA. L'ASN considère que ces travaux réglementaires sont de nature à améliorer encore la gestion interne des situations d'urgence par les exploitants.

Sollicitée par le ministre chargé de la santé pour mettre à jour d'ici juin 2007 la doctrine relative à la protection des populations contre les rejets d'iode, l'ASN poursuivra les travaux menés aux niveaux national et transfrontalier pour harmoniser les pratiques. Elle envisage ensuite de préparer une campagne d'information des acteurs locaux et des populations sur les dispositions à prendre en cas d'accident nucléaire ou radiologique.

L'ASN souhaite également améliorer l'information et la formation des intervenants en situation d'urgence. Ainsi, l'ASN a élaboré un classeur de fiches réflexes intitulé « Intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique » à destination des intervenants médicaux. Ce guide sert de support pédagogique à la formation nationale des professionnels de l'urgence médicale. L'ASN a organisé en 2006, avec l'Assistance publique – Hôpitaux de Paris, un module de formation théorique et pratique et a diffusé des outils pédagogiques aux médecins nucléaires des services référents afin de démultiplier les connaissances au profit des personnels intervenants. En 2007, l'ASN fournira des éléments d'information sur les mesures de protection qu'ils doivent mettre en œuvre.

L'année 2006 a été consacrée à un travail intense dans le cadre du comité directeur post-accidentel mis en place par l'ASN en 2005. L'objectif de ce comité est de disposer en 2007 des premiers éléments

de doctrine sur le sujet. En effet, jusqu'à présent les pouvoirs publics avaient fait porter leur effort sur la préparation à la gestion de la phase d'urgence ; il importe donc de préciser les dispositions visant à résoudre des problèmes complexes tels que la gestion sanitaire des populations, les conséquences économiques et la réhabilitation des zones contaminées. L'ASN entend organiser fin 2007 un séminaire pour présenter et débattre des travaux du comité.

En concertation avec les administrations et établissements publics concernés, l'ASN a élaboré la circulaire du 11 janvier 2007 relative aux exercices pour l'année 2007, en veillant à ce que des objectifs précis et factuels puissent être définis suffisamment tôt. La définition de ces objectifs tenant compte du retour d'expérience est de nature à permettre une meilleure préparation ainsi qu'une meilleure appréciation du bon déroulement de l'exercice. En situation d'urgence, la population doit être informée rapidement des mesures de protection à adopter. Ces mesures doivent être simples, comprises et mises en œuvre rapidement. Ainsi, l'ASN s'attache à identifier, lors des réunions de retour d'expérience de chaque exercice, les actions ou les procédures qui doivent être améliorées. Enfin, l'ASN entend mettre à profit l'année 2007 pour organiser un exercice pour tester la mise en place d'une organisation de crise adaptée aux situations d'urgence radiologique pouvant survenir en dehors d'installations nucléaires.

UTILISATIONS MÉDICALES DES RAYONNEMENTS IONISANTS

CHAPITRE 9

1 LES INSTALLATIONS DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE

1 | 1 Présentation des équipements et du parc
1 | 1 | 1 Le radiodiagnostic médical
1 | 1 | 2 Le radiodiagnostic dentaire
1 | 2 Chiffres clés : plusieurs dizaines de milliers d'installations
1 | 3 Des installations soumises à déclaration ou à autorisation
1 | 3 | 1 Les règles techniques d'aménagement des installations de radiologie et de scanographie
1 | 3 | 2 La déclaration des appareils de diagnostic médical ou dentaire
1 | 3 | 3 L'autorisation pour l'utilisation d'installation de scanographie

2 LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

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 métabolique
2 | 1 | 4 Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire
2 | 2 Chiffres clés : près de 300 services de médecine nucléaire
2 | 3 Des installations soumises à autorisation et aménagées pour prévenir le risque de contamination radioactive
2 | 3 | 1 Les règles d'aménagement et de fonctionnement d'un service de médecine nucléaire
2 | 3 | 2 Les autorisations en médecine nucléaire

3 LA RADIOTHÉRAPIE

3 | 1 Présentation des techniques de radiothérapie
3 | 1 | 1 La radiothérapie externe
3 | 1 | 2 La curiethérapie
3 | 1 | 3 Les nouvelles techniques de radiothérapie
3 | 2 Chiffres clés : le développement du nombre d'accélérateurs
3 | 3 Des installations soumises à autorisation et dimensionnées pour assurer la radioprotection du personnel
3 | 3 | 1 Règles techniques applicables aux installations de radiothérapie externe
3 | 3 | 2 Règles techniques applicables aux installations de curiethérapie
3 | 3 | 3 Les autorisations en radiothérapie

4 LES IRRADIATEURS DE PRODUITS SANGUINS

4 | 1 Description
4 | 2 Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins
4 | 3 Règles techniques et administratives

5 L'IMPACT DES INSTALLATIONS MÉDICALES

5 | **1** Expositions médicales des patients

5 | **2** Les incidents d'exposition de patients
5 | 2 | **1** Accidents de radiothérapie au centre hospitalier de Lyon-Sud
5 | 2 | **2** Accidents de radiothérapie au centre hospitalier d'Épinal
5 | 2 | **3** Incident de curiethérapie au CHU d'Amiens
5 | 2 | **4** Trois erreurs d'identification de patients en radiothérapie, actuellement sans conséquence

5 | **3** La radioprotection du personnel médical
5 | 3 | **1** Dosimétrie
5 | 3 | **2** Organisation de la radioprotection

5 | **4** L'impact sur l'environnement et la population

6 PERSPECTIVES

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 radioéléments artificiels. 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 ; cette réglementation a été mise à jour dernièrement, avec la publication en 2006 de nouvelles règles pour la délimitation des zones contrôlées et surveillées à l'intérieur desquelles sont utilisés des générateurs de rayons X ou des sources radioactives, sous forme scellée ou non scellée.

Les installations elles-mêmes doivent satisfaire à des règles techniques spécifiques tandis que l'utilisation des sources radioactives relève de règles spécifiques de gestion contenues dans le code de la santé publique.

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 point 3|1|3|2). 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 délivrée au patient ne s'applique pas, du fait du bénéfice qu'il en retire pour sa santé.

En 2006, l'ASN a publié le dernier texte réglementaire qui a permis d'achever la mise en place de cette nouvelle réglementation. Elle a également inséré dans son programme d'inspection le contrôle de la radioprotection des patients. En outre, elle s'attache à évaluer la radioprotection dans le domaine médical via les indicateurs annoncés dans le rapport annuel 2005. Les premiers résultats sont présentés dans ce chapitre ; ils sont issus des observations réalisées à l'occasion d'environ 110 inspections. L'ASN a par ailleurs initié la mise en place une procédure de déclaration des incidents dans le but d'améliorer la radioprotection, en particulier celle des patients. Cette nouvelle procédure a conduit à révéler plusieurs incidents graves survenus ces derniers mois, notamment en radiothérapie, et à engager des actions avec les professionnels pour une meilleure prise en compte des facteurs humains et organisationnels dans l'exercice des pratiques au quotidien.

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.

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 ou interventionnelle,

scanographie, angiographie et mammographie) et une grande variété d'examens (radiographie du thorax, de l'abdomen...).

La prescription 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 des bonnes pratiques en imagerie médicale, chapitre 3).



W. Roentgen



Timbre représentant A. Béclère, fondateur de la radiologie française

1 | 1 | 1

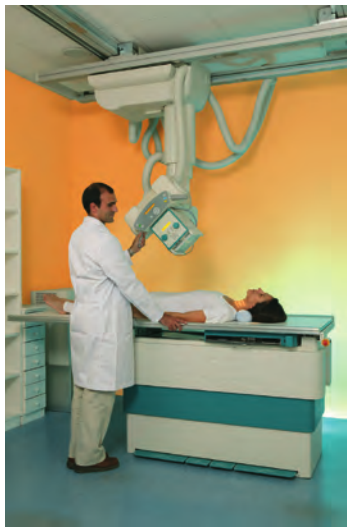
Le radiodiagnostic médical

Dans le domaine médical, outre la radiologie conventionnelle, sont mises en œuvre des techniques plus spécialisées permettant d'élargir le champ des investigations.

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 trois grandes familles :

- le radiodiagnostic réalisé dans des installations fixes réservées à cette discipline ;



Salle de radiologie conventionnelle

• 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 ;
• le radiodiagnostic effectué au bloc opératoire comme outil contribuant à la bonne exécution d'actes chirurgicaux : sont utilisés dans ce cas des générateurs à rayons X mobiles équipés d'amplificateur de luminance fournissant, sur écran (radioscopie), des images exploitables en temps réel et permettant d'adapter le geste chirurgical.

L'utilisation d'appareils de radioscopie sans amplification de brillance (radioscopie simple) est définitivement proscrite depuis juillet 2003.

La radiologie interventionnelle

Il s'agit de techniques utilisant la radioscopie avec amplificateur de brillance, la radiographie et nécessitant des équipements spéciaux permettant de réaliser certaines opérations soit à visée diagnostique (examen des artères coronaires...) soit 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, intervenant le plus souvent à proximité immédiate du patient, 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 malade, 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.



Appareil de radiologie pour bloc opératoire

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 (opacifiant). Un traitement informatique permet de s'affranchir des structures osseuses 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 recherchés pour le diagnostic, une haute définition et un parfait contraste sont exigés pour l'examen radiologique que



Appareil de mammographie

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 permettent, à l'aide d'un faisceau de rayons X étroitement collimaté, émis par un tube radiogène tournant autour du patient et associé à un système informatique d'acquisition d'images, la reconstitution en trois dimensions des organes avec une qualité d'image supérieure à celles des appareils conventionnels, donnant une vision plus fine et tridimensionnelle de la structure des organes.

Cette technique, qui au début de son implantation a révolutionné le monde de la radiologie, notamment dans le domaine des explorations neurologiques, 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.



Appareil de scanographie

1 | 1 | 2

Le radiodiagnostic dentaire

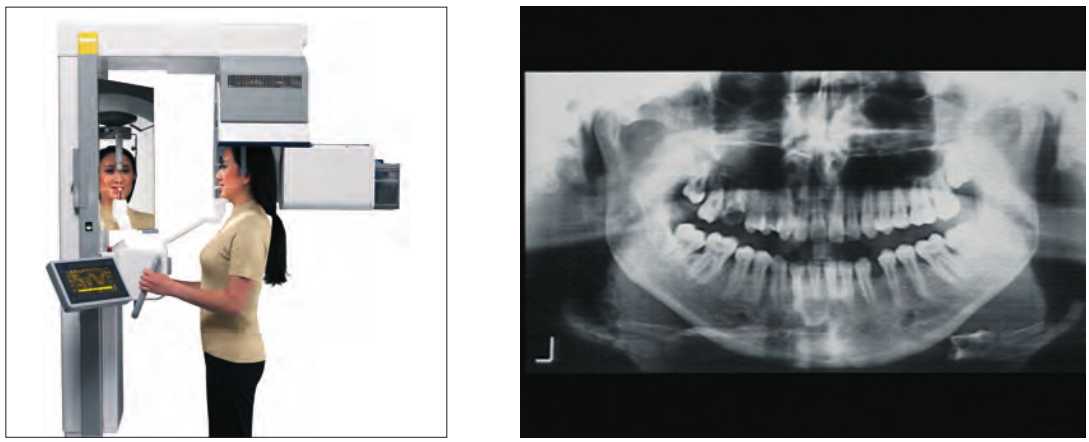
Les équipements de radiodiagnostic dentaire occupent une place prépondérante dans le parc des installations radiologiques. Trois techniques sont mises en œuvre :

La radiographie rétroalvéolaire

Montés le plus souvent sur bras articulé, les générateurs de radiographie de type rétroalvéolaire 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.



Appareil de radiographie panoramique dentaire et cliché d'une radiographie panoramique dentaire

La téléradiographie crânienne

Plus rarement utilisés par les praticiens, ces générateurs, qui fonctionnent avec une distance foyer – film de 4 mètres, servent essentiellement à la réalisation de clichés radiographiques à des fins de diagnostic orthodontique.

1 | 2

Chiffres clés : plusieurs dizaines de milliers d'installations

Le tableau 1 présente la situation du parc des installations de radiologie médicale et dentaire en fonctionnement en 2005 ; il a été établi à partir des déclarations faites à l'ASN par les utilisateurs de ce type de matériel.

	Radiodiagnostic médical	Radiodiagnostic dentaire	Total
Secteur privé Mammographie	8 470 2 005	31880	40350
Secteur public et assimilé Mammographie	7 503 505	1 420	8 923
Total	15973	33300	49273

Tableau 1 : répartition des installations de radiodiagnostic dentaire et médical par secteur

Selon les informations recueillies par l'ASN, les installations de radiologie ainsi décomptées et celles de scanographie visées ci-après, sont réparties dans environ 4 000 services de radiologie au sein desquels exercent de l'ordre de 7 000 médecins radiologues ; ceux-ci s'appuient sur un effectif de plus de 22 500 manipulateurs d'électroradiologie ou assimilé. Dans le domaine de la radiologie dentaire, 40 000 dentistes répartis dans 28 600 établissements se partagent l'utilisation des appareils recensés.

Les appareils de scanographie

Le parc radiologique français comporte 754 installations de scanographie. Il est à noter que ce décompte intègre les appareils destinés à la simulation en radiothérapie et qu'il y a pratiquement deux fois plus d'équipements dans le secteur public que dans le privé.

1 | 3

Des installations soumises à déclaration ou à autorisation

1 | 3 | 1

Les 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 NFC 15-160, 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 (NFC 15-161) et au radiodiagnostic dentaire (NFC 15-163). 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 de radioprotection qui ont notamment conduit à un abaissement des limites d'exposition du public et des travailleurs, une révision de ces normes a été engagée en 2005 par l'UTE. L'ASN participe à ces travaux, en partenariat avec l'IRSN et les représentants des professionnels concernés. La révision de la norme NFC 15-160 vise notamment à substituer à la méthode analytique qu'elle fixe pour évaluer l'opacité des parois du local radiologique une méthode plus opérationnelle et plus simple.

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) portant le marquage CE. Celui-ci atteste de la conformité de l'appareil aux exigences essentielles de santé et

de sécurité mentionnées aux articles R. 5511-21 à 24 du code de la santé publique ; le marquage CE est obligatoire pour les appareils mis en service après juin 1998.

Les installations de scanographie

L'aménagement d'une installation de scanographie doit répondre aux exigences de la norme particulière NFC 15-161 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 en plomb 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.

1 | 3 | 2

La déclaration des appareils de diagnostic médical ou dentaire

L'utilisation des appareils électriques générant des rayons X à des fins de diagnostic médical ou dentaire – hors installations classées équipements matériels lourds – est soumise à déclaration auprès de l'ASN (article R. 1333-22 du code de la santé publique, chapitre 3|1). La déclaration est constituée d'un formulaire (il peut être téléchargé sur www.asn.fr ou obtenu auprès des divisions régionales de l'ASN), et des pièces justificatives prévues par la réglementation. Pour chaque établissement, une seule déclaration mentionnant toutes les installations radiologiques est à présenter. Quand le dossier est considéré comme complet par la division territoriale compétente de l'ASN, un accusé de réception de déclaration d'installations de radiodiagnostic est adressé par l'ASN au déclarant.


DÉCLARATION D'APPAREILS
DE RADIODIAGNOSTIC MÉDICAL ET DENTAIRE

Formulaire de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire

Au terme d'une période de 5 ans, une nouvelle déclaration doit être formulée. Si avant l'échéance de sa période de validité des modifications significatives sont apportées à la déclaration (changement ou ajout d'appareil, transfert ou modification substantielle du local ou changement du praticien responsable), elles doivent être signalées sans délai à l'ASN.

L'ASN, via ses divisions régionales, a reçu au cours de l'année 2006 environ 3 600 déclarations d'utilisation d'appareils de radiodiagnostic médical ou dentaire.

1 | 3 | 3

L'autorisation pour l'utilisation d'une installation de scanographie

Les installations de scanographie sont soumises à autorisation préalable de l'ASN (article R. 1333-24 du code de la santé publique), d'une durée maximale de 5 ans renouvelable ; elle est délivrée aux praticiens qui en sont les responsables.

Les dossiers de demande d'autorisations sont à établir avec un formulaire (téléchargeable sur www.asn.fr ou disponible auprès des divisions régionales de l'ASN). Ces dossiers, accompagnés des pièces constitutives demandées, sont à retourner à la division régionale territorialement compétente, chargée de l'instruction.

L'obtention de l'autorisation est soumise à des critères d'opportunité (cas notamment des installations classées comme des équipements lourds), de compétence du praticien responsable et de conformité à des règles techniques d'aménagement de l'installation et d'organisation de la radioprotection.

En 2006, l'ASN a notifié 203 décisions relatives à l'utilisation des scanners (autorisations de mise en service ou de renouvellement, notifications d'annulation).

2 La médecine nucléaire

2 | 1

Présentation des activités de médecine nucléaire

La médecine nucléaire regroupe toutes les utilisations de radioéléments 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 à un patient de radioéléments, et en applications exclusivement in vitro.

2 | 1 | 1

Le diagnostic in vivo

Cette technique consiste à étudier le métabolisme d'un organe grâce à une substance radioactive spécifique - appelée radiopharmaceutique – administrée à un patient. La nature du radiopharmaceutique, qui a un statut de médicament, dépendra de l'organe étudié. Le radioélément peut être utilisé soit directement soit fixé sur un vecteur (molécule, hormone, anticorps...). À titre d'exemple, le tableau 2 présente quelques-uns des principaux radioéléments utilisés dans diverses explorations.

Le technétium 99m, livré dans les services de médecine nucléaire sous forme d'un générateur, est de loin le radioélément le plus employé. Sa courte période radioactive de 6 heures et l'énergie limitée de son rayonnement gamma (140 keV) permettent d'optimiser la dose reçue par le patient. L'activité administrée à un patient pour un examen est de l'ordre de quelques centaines de mégabecquerels (MBq). La localisation dans l'organisme de la substance radioactive administrée 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 physiolo-



Caméra à scintillation

giques peut être réalisée ainsi qu'une reconstruction tridimensionnelle des organes, selon le même principe que pour le scanner à rayons X.

Le fluor 18 est un radioélément émetteur de positons (511 keV, 110 minutes de période) de plus en plus utilisé dans les unités de médecine nucléaire pour des examens de cancérologie. L'utilisation de fluor 18 nécessite la mise en œuvre d'une caméra à scintillation adaptée à la détection de positons, appelé Tomographe à émission de positons (TEP), couplé désormais à un scanner formant un appareil hybride dénommé TEPSCAN.

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).



Tomographe à émission de positons

Type d'exploration	Nature du radioélément
Métabolisme thyroïdien	Iode 123, technétium 99m
Perfusion du myocarde	Thallium 201, technétium 99m
Perfusion pulmonaire	Technétium 99m
Ventilation pulmonaire	Xénon 133, krypton 81m, technétium 99m
Processus ostéo-articulaire	Technétium 99m
Oncologie – recherche de métastases	Fluor 18

Tableau 2 : quelques-uns des principaux radioéléments utilisés dans diverses explorations en médecine nucléaire

2 | 1 | 2

Le diagnostic in vitro

Il s'agit d'une technique d'analyse de biologie médicale - sans administration de radioéléments aux patients - permettant de doser certains composés contenus dans les fluides biologiques et notamment le sang 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 métabolique

La radiothérapie métabolique vise à administrer un radiopharmaceutique émetteur de rayonnements ionisants qui délivrera une dose importante à un organe cible dans un but curatif ou palliatif.

Certaines thérapies nécessitent une administration limitée de radioéléments (< 740 MBq). Elles consistent par exemple à traiter l'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. En règle générale, ces traitements n'imposent pas d'hospitaliser le patient dans le service de médecine nucléaire.

D'autres thérapies requièrent la mise en œuvre d'activités beaucoup plus importantes. C'est le cas du traitement de certains cancers thyroïdiens après intervention chirurgicale. Elles sont réalisées par l'administration d'environ 4 000 MBq d'iode 131 ; les patients doivent être hospitalisés pendant plusieurs jours dans une chambre spécialement aménagée du service de médecine nucléaire jusqu'à élimination par voie urinaire de la plus grande partie du radioélément administré. La protection radiologique de ces chambres doit être adaptée à la nature des rayonnements émis par les radioéléments.

2 | 1 | 4

Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire

L'utilisation en routine en médecine nucléaire du fluor 18, sous forme de fluorodésoxyglucose (18FDG), à des fins de diagnostic en cancérologie, a ouvert la voie à des recherches pour mettre au point de nouveaux traceurs radioactifs destinés au diagnostic comme à la radiothérapie interne. Outre le marquage du fluor 18 sur de nouveaux vecteurs, les travaux en cours portent sur l'utilisation d'autres radionucléides émetteurs de positons comme le rubidium 82, le cuivre 64 ou l'iode 124 pour des applications diagnostiques. Dans le domaine de la radiothérapie interne, les recherches s'orientent vers la mise en œuvre de nouveaux radionucléides émetteurs bêta (cuivre 67, ou lutétium 177) ou alpha (astate 211, bismuth 213, radium 223 ou actinium 225), ainsi que de nouveaux vecteurs associés à des radionucléides déjà utilisés (anticorps marqué par l'yttrium 90 en radio-immunothérapie). Au cours de l'année 2006, pour la première fois en France un radionucléide émetteur alpha, le radium 223, a été utilisé à des fins de médecine nucléaire, dans le cadre d'un essai clinique visant à évaluer son efficacité dans le traitement des douleurs des métastases osseuses.

Leur utilisation en médecine nucléaire, au moins pour une partie d'entre eux – si leur intérêt médical est établi – nécessitera d'intégrer le plus en amont possible les exigences de radioprotection associées à leur utilisation. En effet, compte tenu des activités pouvant être mises en jeu (le plus souvent nettement supérieures à celles habituellement employées en médecine nucléaire), 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 dans la réglementation. Dans ces conditions et dans l'attente des premiers dossiers de demande d'autorisation d'utilisation, l'ASN a engagé, outre le rappel des exigences réglementaires, des actions de sensibilisation, notamment en incitant au développement de systèmes automatisés de préparation et/ou d'injection de ces produits radioactifs.

2 | 2

Chiffres clés : près de 300 services de médecine nucléaire

Ce secteur d'activité totalise 288 unités de médecine nucléaire en fonctionnement regroupant les installations in vivo et in vitro (chiffres 2005). La répartition des unités de médecine nucléaire entre secteur public et privé est respectivement de 220 et 68. En 2005, 48 unités de médecine nucléaire étaient dotées d'installations de tomographie par émission de positons (caméras TEPSCAN - caméra TEP couplée à un scanographe) utilisant principalement le fluor 18 sous forme de fluorodésoxyglucose (18FDG).

La médecine nucléaire représente environ 550 praticiens spécialistes dans cette discipline auxquels il conviendrait d'ajouter 1 000 médecins collaborant au fonctionnement des unités de médecine nucléaire (internes, cardiologues, endocrinologues...).

2 | 3

Des installations soumises à autorisation et aménagées pour prévenir le risque de contamination radioactive

2 | 3 | 1

Les 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 radioéléments en sources non scellées, les services de médecine nucléaire doivent être 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 à prévoir pour la collecte, l'entreposage et l'élimination des déchets et effluents radioactifs produits dans l'installation.

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 et de l'iode 131), ainsi qu'à un risque d'exposition interne par incorporation accidentelle de substances radioactives. Par ailleurs, les patients éliminant la radioactivité administrée par les urines, celles-ci feront l'objet d'un traitement spécial pour limiter les rejets dans le domaine public. Dans ces conditions, les services de médecine nucléaire doivent répondre à des règles d'aménagement spécifiques dont les dispositions essentielles sont décrites ci-dessous.



Source de Tl 201 dans un protège-seringue plombé prêt pour l'administration à un patient

Implantation et distribution des locaux

Les locaux d'une unité de médecine nucléaire doivent être 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 d'une zone contrôlée et hiérarchisés par activités radioactives décroissantes. La zone contrôlée comprend 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 ;
- 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 radioéléments livrés et pour le stockage des déchets et des effluents radioactifs.

Aménagement de la zone contrôlée

Les murs du laboratoire chaud et de la salle d'injection doivent avoir au minimum une épaisseur équivalente à 15 cm de béton ordinaire. 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.



Enceinte blindée pour la manipulation de sources non scellées

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.

Collecte et entreposage des déchets solides et des effluents liquides radioactifs

Un local destiné uniquement à l'entreposage des déchets radioactifs en attente d'élimination doit être aménagé. De même, les effluents radioactifs liquides sont dirigés, à partir d'un nombre de points d'évacuation restreints et réservés à cet effet, vers des cuves tampons fonctionnant alternativement en remplissage et en stockage de décroissance. Ces cuves, au moins au nombre de deux, sont situées au-dessus d'un cuvelage de sécurité.

La gestion des sources radioactives en médecine nucléaire doit répondre aux règles édictées dans le code de la santé publique (chapitre 3|1).

2 | 3 | 2

Les autorisations en médecine nucléaire

L'utilisation des sources radioactives en médecine nucléaire et en recherche biomédicale associée relèvent du régime d'autorisation préalable de l'ASN (article R. 1333-24 du code de la santé publique), d'une durée maximale de 5 ans renouvelable, délivrée aux praticiens qui en sont les responsables.

Les dossiers de demande d'autorisation comportent un formulaire (téléchargeable sur www.asn.fr) et des pièces justificatives dont la liste est fixée par voie réglementaire. Une attention particulière doit être portée aux modalités de collecte et d'élimination des déchets et des effluents radioactifs produits. Le dossier doit ainsi comporter un plan de gestion des déchets et des effluents établi à l'échelle de l'établissement au sein duquel est implantée l'unité de médecine nucléaire.

En 2006, l'ASN a notifié 129 décisions relatives à la médecine nucléaire (autorisations de mise en service ou de renouvellement, notifications d'annulation,...).


AUTORISATION DE DÉTENTION ET D'UTILISATION
DE RADIONUCLÉIDES EN MÉDECINE NUCLÉAIRE
ET EN RECHERCHE BIOMÉDICALE

Formulaire de demande d'autorisation de détention et d'utilisation de radionucléides en médecine nucléaire et en recherche biomédicale

3 LA RADIOTHÉRAPIE

3 | 1

Présentation des techniques de radiothérapie

La radiothérapie est, avec la chirurgie et la chimiothérapie, l'une des techniques majeures employées pour le traitement des tumeurs cancéreuses. 180 000 patients sont traités chaque année dont 140 000 environ sont en phase initiale de leur maladie. 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 radioéléments artificiels sous forme scellée. On distingue la radiothérapie externe (ou transcutanée), la source de rayonnement étant 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.

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 et la personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), précédemment dénommée radiophysicien.

L'irradiation est effectuée à l'aide, soit d'accélérateurs de particules produisant des faisceaux de photons ou d'électrons d'énergie comprise entre 4 et 25 MeV et délivrant des débits de dose pouvant varier entre 2 et 6 Gy/min, soit - désormais



Source de cobalt 60 destinée à la télégammathérapie



Accélérateur de particules de radiothérapie



Appareil de télégammathérapie

dans une moindre mesure – d'appareils de télégammathérapie équipés d'une source de cobalt 60 dont l'activité est de l'ordre de 200 térabecquerels (TBq). Ces derniers appareils sont depuis plusieurs années en diminution très sensible en France ; ils sont progressivement remplacés par des accélérateurs de particules dont les performances supérieures offrent une gamme plus complète de traitements.

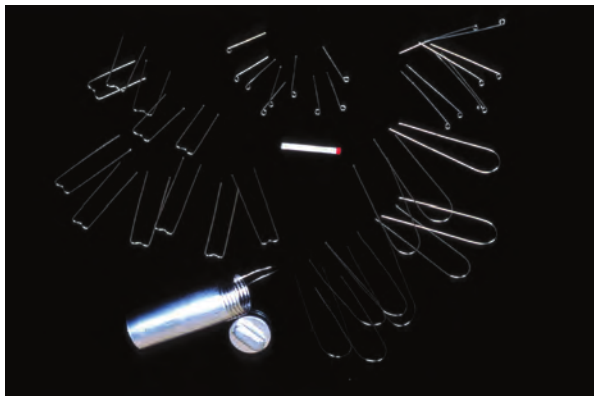
3 | 1 | 2

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 qui ont définitivement remplacé le radium 226 utilisé dans la première moitié du XX^{E} siècle sous forme d'aiguilles ou de tubes. Les techniques de curiethérapie mettent en œuvre trois types d'applications :

– **la curiethérapie à bas débit**, 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.



Sources d'iridium 192 destinées à la curiethérapie bas débit

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 bas débit. 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.



Sources d'iode 125 utilisées en curiethérapie de 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. En outre, cette technique, qui est appelée à se développer et à remplacer une grande partie des applications de curiethérapie bas débit, renforce notablement la radioprotection des personnels qui peuvent intervenir auprès du patient sans être exposés lorsque la source est retournée dans le container de stockage du projecteur.

– **la curiethérapie à haut-débit** 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 temps de traitement sont très courts (quelques minutes au maximum), contrairement aux techniques précédentes. La curiethérapie à haut-débit est utilisée principalement pour le traitement des cancers de l'œsophage et des bronches.



Appareil de curiethérapie à haut débit

3 | 1 | 3

Les nouvelles techniques de radiothérapie

En complément des méthodes conventionnelles d'irradiation des tumeurs, de nouvelles techniques appelées tomothérapie et radiochirurgie devraient être mises en œuvre prochainement en France.



Installation de tomothérapie

La tomothérapie permet de réaliser des irradiations en combinant la rotation continue d'un accélérateur d'électrons au déplacement longitudinal du patient. La technique utilisée se rapproche du principe des acquisitions hélicoïdales réalisées en scanographie. Un faisceau de photons de 6 MeV 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 de la zone en cours d'irradiation et de les comparer avec des images scanographiques de référence afin d'améliorer la qualité du positionnement des patients. Cette technique est employée actuellement dans une cinquantaine de centres aux États-Unis et en Europe. Trois dispositifs de ce type devraient être installés en France à partir de fin 2006 et permettre de traiter les premiers patients au premier trimestre 2007.

La radiochirurgie avec bras robotisé consiste à utiliser un petit accélérateur de particules de 6 MeV, placé sur le bras d'un robot de type industriel à 6 degrés de liberté. 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 co-planaires 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 devra donc faire l'objet d'une étude spécifique.

Actuellement, trois centres européens (Allemagne, Belgique et Italie) pratiquent cette technique. Deux installations de ce type ont été mises en service fin 2006 et une troisième installation est prévue pour le premier trimestre 2007.



Installation de radiochirurgie

3 | 2

Chiffres clés : le développement du nombre d'accélérateurs

Les installations de radiothérapie externe

Le parc d'installations de radiothérapie est en développement et comprend 359 accélérateurs (chiffres 2005). Ces installations, ainsi que celles de curiethérapie mentionnées ci-dessous, sont utilisées par environ 600 radiothérapeutes (350 dans le secteur public et 250 dans le secteur privé) qui exercent dans 179 centres de radiothérapie (source SFRO).

Les unités de curiethérapie

Ce parc comprend 102 unités de curiethérapie, dont 52 pour le secteur public et 50 pour le privé (chiffres 2005).

3 | 3

Des installations soumises à autorisation et dimensionnées pour assurer la radioprotection du personnel

Les règles de gestion des sources radioactives en radiothérapie sont analogues à celles définies pour l'ensemble des sources scellées, quel que soit leur usage.

3 | 3 | 1

Règles techniques applicables aux installations de radiothérapie externe

Les machines doivent être implantées 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, dans le cas de 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 (ou le service compétent en radioprotection) de l'établissement dans lequel elle doit être implantée.

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 rayonnement 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 | 3 | 2

Règles techniques applicables aux installations de curiethérapie

Curiethérapie à bas débit

Cette technique nécessite de disposer des locaux suivants :
- une salle d'application, où les tubes vecteurs (non radioactifs) des sources sont mis en place sur le patient et leur bon positionnement est contrôlé par des clichés radiologiques ;
- des chambres d'hospitalisation spécialement renforcées pour des raisons de radioprotection (sur la base de 8 100 MBq de césium 137 ou de 5 550 MBq d'iridium 192), 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 pulsé

Cette technique ne peut être conduite que dans les unités pratiquant déjà la curiethérapie à bas débit. Les chambres affectées à l'hospitalisation des patients relevant de cette technique doivent avoir des protections radiologiques adaptées à l'activité maximale de la source radioactive utilisée (en règle générale 18,5 GBq d'iridium 192).

Curiethérapie à haut-débit

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.

3 | 3 | 3

Les autorisations en radiothérapie

L'utilisation des installations de radiothérapie est soumise à autorisation préalable de l'ASN, délivrée pour une durée de 5 ans renouvelable, aux praticiens qui en sont les responsables.

Les dossiers de demande d'autorisation sont à établir avec un formulaire téléchargeable sur le site de l'ASN (www.asn.fr). Ces dossiers, accompagnés des pièces constitutives demandées, sont à retourner à l'ASN (division territorialement compétente) pour instruction.

En 2006, l'ASN a délivré 70 décisions relatives à des installations de radiothérapie et 45 décisions relatives aux activités de curiethérapie (autorisations de mise en service ou de renouvellement, notifications d'annulation).

4 LES IRRADIATEURS 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 nécessitant une transfusion sanguine. Après ce traitement, ces produits peuvent être administrés aux patients. 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 d'une, deux ou trois sources de césium 137 présentant une activité unitaire d'environ 60 TBq. L'irradiation délivre à la poche de sang une dose d'environ 20 à 25 grays. Les centres régionaux de transfusion sanguine sont équipés de ce type de matériel.



Irradiateur de produits sanguins

4 | 2

Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins

En 2006, le parc des installations de ce type, essentiellement en fonctionnement dans les centres de transfusion sanguine, est resté stable avec 29 unités. On peut toutefois noter l'amorce d'une tendance consistant au remplacement des irradiateurs par des appareils à rayons X dont l'exploitation est moins contraignante avec l'élimination du problème de la gestion des sources radioactives.

4 | 3

Règles techniques et administratives

Le local où est installé un irradiateur de produits sanguins labiles doit être dédié spécifiquement à cet appareil et être le plus isolé possible, à l'abri de tout risque d'inondation, court-circuit, d'explosion ou d'accident de la circulation. Il doit être conçu de manière à éviter toute effraction ou faciliter la propagation d'un incendie.

Son accès doit être fermé par une porte pleine équipée d'un système de rappel automatique efficace assurant la fermeture de la porte après ouverture afin de ne permettre l'intervention qu'aux seules personnes autorisées. Celui-ci doit être balisé par un trèfle approprié selon le type de zone réglementée définie à apposer sur la porte côté extérieur s'il s'agit d'une zone réglementée.

Le pupitre de commande de l'irradiateur doit être muni d'une clé de commande qui ne doit pas rester à demeure sur l'appareil et être rangée en lieu sûr sous la responsabilité d'une personne nommément désignée.

Ces installations sont soumises à autorisation comme pour la médecine nucléaire et la radiothérapie. Les règles de gestion des sources sont également applicables. En 2006, l'ASN a notifié 4 décisions relatives à des irradiateurs de produits sanguins.

5 L'IMPACT DES INSTALLATIONS MÉDICALES

L'impact dosimétrique potentiel des installations médicales concerne les patients qui bénéficient des traitements ou des examens, 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 dont les logements sont proches des installations ou les groupes de population qui pourraient être exposés à des déchets ou effluents provenant des services de médecine nucléaire.

5|1

Expositions médicales 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 ; les principes de justification et d'optimisation demeurant les seuls applicables. En outre, il s'agit du seul cas où des expositions sont délivrées en vue d'un bénéfice direct pour les personnes exposées, 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 stériliser la tumeur tout en préservant au maximum les tissus sains voisins.

L'optimisation de la dose pour le patient dépend de la qualité du matériel utilisé, ce qui justifie pleinement par exemple la mise hors service des appareils obsolètes et le développement d'un contrôle de qualité des dispositifs médicaux utilisés. Il s'agit non seulement du matériel irradiant mais aussi de celui qui est utilisé pour ces expositions : si un négatoscope qui permet de visualiser un cliché de radiologie est défaillant, cela peut conduire à une augmentation des doses délivrées pour réaliser ces clichés. Globalement, il a été constaté à l'occasion des inspections que 60 % des services pratiquent un contrôle qualité de leurs appareils et que 15 % ont engagé la mise en place d'un tel processus. La dose dépend aussi de la nature des actes et de l'émission du rayonnement (tube à rayons X, accélérateur de particules, radionucléides en source non scellée, ...).

Il est difficile de connaître actuellement de façon précise l'exposition globale d'origine médicale car le nombre d'examens pratiqués (par type) est encore mal connu et les doses délivrées pour le même examen peuvent être très variables et dépendent non seulement des conditions de sa réalisation, mais aussi de la morphologie des patients (voir point 1|3|4.).

Le tableau 3 ci-après présente les parts respectives du nombre d'actes et des doses associées, pour la radiologie conventionnelle, la scanographie, la médecine nucléaire et la radiologie interventionnelle.



Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale édité par la Société française de radiologie (SFR)

Type d'actes	Part approximative du nombre d'actes	Contribution à la dose moyenne individuelle
Radiologie conventionnelle	90 %	36 %
Radiologie interventionnelle	1 %	17 %
Scannographie	8 %	40 %
Médecine nucléaire	1 %	7 %

Tableau 3 : contribution à la dose individuelle des actes de radiologie et de médecine nucléaire

Les études jusqu'ici réalisées montrent, en général, une assez grande variabilité des doses délivrées pour un examen donné. Ainsi la palette de dose délivrée par les expositions médicales est assez large. Par exemple, en radiologie, des mesures effectuées dans les mêmes conditions, pour un même examen réalisé dans trois hôpitaux (rapport de mission Bonnin/Lacronique, OPRI et SFR, mars 2001), ont mis en évidence des doses (doses à la surface d'entrée sur fantôme) variant d'un facteur 1 à 3 pour un examen lombaire (profil) ou d'un facteur 1 à 10 pour un examen cervical (profil).

En médecine nucléaire, les activités administrées sont très variables d'un service à l'autre, d'un État à un autre. Même si les doses sont en général plus faibles qu'en radiologie, on peut trouver des variations qui ne sont pas toujours justifiées. Pour une scintigraphie de perfusion pulmonaire réalisée dans le cadre du diagnostic de l'embolie pulmonaire, l'activité administrée peut varier de 100 MBq (Pays-Bas) à 300 MBq (France), soit une variation de dose estimée délivrée de 1,2 mGy à 3,75 mGy.

La présence dans les services d'une personne spécialisée en radiophysique médicale (PSRPM), compétente pour déterminer et garantir les doses délivrées, contribue au processus d'optimisation. Globalement, selon les sources ASN, seuls 60 % des services pour lesquels les indicateurs ont été relevés disposent actuellement d'une PSRPM. Ce chiffre met en évidence un défaut de personnel de cette qualification dans les services concernés mais ne reflète pas la situation des seuls services de radiothérapie : en effet, dans ces services, la présence de la PSRPM, qui participe à la sécurité des traitements, obligatoire pendant les traitements, est certainement plus élevée alors que pour les autres disciplines (médecine nucléaire et radiologie), la réglementation ne prévoit que des interventions périodiques : une enquête ASN est actuellement en cours pour identifier les besoins en PSRPM dans les services de radiothérapie.

L'élaboration d'un plan de radiophysique médical, prévu par la réglementation depuis 2004, doit permettre au chef d'établissement et aux médecins d'identifier les moyens nécessaires pour le développement de la radiophysique médicale. Or, des progrès doivent être accomplis dans ce domaine puisqu'à ce jour seuls 14 % des établissements possèdent un tel plan et 30 % sont en train de l'élaborer.

Dans les cas de la radiologie et de la médecine nucléaire, les niveaux de référence diagnostiques (NRD) permettent de mieux connaître et donc de mieux maîtriser les doses délivrées. Cependant, selon les sources ASN, seuls 30 % des utilisateurs les utilisent actuellement et 12 % sont en passe de le faire. Ces chiffres peuvent être comparés à ceux présentés par l'IRSN (Journée JFR, 16 octobre 2006) : environ 50 % des services de médecine nucléaire, 2 % des services de radiologie classique et 5 % des services de scanographie ont transmis des informations sur les NRD.

L'ASN s'attachera dans ses inspections à faire appliquer cette nouvelle réglementation, notamment en ce qui concerne les plans de radiophysique médicale et les niveaux de référence diagnostiques qui concourent à l'optimisation des doses délivrés aux patients.

5 | 2

Les incidents d'exposition de patients

Plusieurs accidents graves de radioprotection sont survenus en France au cours de ces derniers mois dans des services de radiothérapie, entraînant des pathologies graves chez les patients exposés et le décès de deux personnes. Dès leur déclaration par les responsables d'établissements concernés, conformément aux recommandations de l'OMS concernant la déclaration des incidents graves, l'ASN est intervenue, en coordination avec l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS), pour en identifier les causes et informer l'ensemble de la communauté des radiothérapeutes afin que les facteurs à l'origine de l'événement, le plus souvent d'origine humaine ou organisationnelle, puissent être appréhendés et maîtrisés sur l'ensemble des installations.

Les mesures prises par l'ASN :

- le renforcement des inspections des établissements hospitaliers pour contrôler les dispositions prises en matière de radioprotection des patients (vérification de la traçabilité des moyens mis en œuvre pour justifier et optimiser les actes, de l'organisation dans le domaine de la radiophysique médicale et de la dosimétrie) ;

- la vérification des actions engagées par les établissements hospitaliers pour la formation des personnels de santé ;

- la diffusion aux professionnels d'un projet de guide précisant les modalités d'enregistrement et de déclaration des événements et incidents ;

Après l'accident de radiothérapie d'Épinal, le ministre de la santé et des solidarités a confié une mission à l'inspection générale des affaires sociales et à l'autorité de sûreté nucléaire dans le but notamment d'« engager une réflexion au niveau national sur les défaillances techniques, organisationnelles et humaines, afin de prévenir d'autres accidents dans ce type de prise en charge thérapeutique, et formuler, le cas échéant, des préconisations en termes de recommandations et de dispositions réglementaires ». En collaboration avec les services du ministère de la santé et des solidarités et des agences sanitaires, plusieurs sujets de travail sont d'ores et déjà identifiés (exigences de qualification pour les logiciels de radiothérapie, développement de l'assurance de qualité, formation des opérateurs,...). Les conclusions de cette mission seront rendues publiques.

5 | 2 | 1

Accidents de radiothérapie au Centre Hospitalier de Lyon-Sud

L'ASN a reçu, le 21 février 2006, la déclaration d'un accident survenu au Centre Hospitalier Lyon-Sud. En novembre 2004, au cours du traitement par radiothérapie d'une pathologie grave, non cancéreuse, un patient a été victime d'une manipulation erronée. La survenue inattendue de signes cliniques anormaux, en mai 2005, a fait suspecter une hypersensibilité aux rayonnements. Du fait de complications successives, le patient est décédé le 11 mars 2006.

Lors de cette radiothérapie, un mauvais réglage du champ d'irradiation a conduit à exposer une zone plus importante que celle prévue par le traitement. L'erreur a été décelée lors de l'unique séance du traitement.

Les investigations menées par l'ASN, notamment par sa division régionale de Lyon, avec l'appui de l'IRSN, ont mis en évidence une erreur d'unité de mesure (cm au lieu de mm) dans la définition du champ d'irradiation, cette unité n'ayant pas été précisée lors de l'échange entre deux opérateurs.

L'ASN estime que les erreurs de transmission doivent être considérées dans le cadre plus large des défaillances organisationnelles et humaines. Celles-ci sont à l'origine de la plupart des accidents mortels de radiothérapie survenus dans le monde ces dernières années.

Par conséquent, l'ASN a engagé les professionnels de la radiothérapie dans une analyse approfondie des défaillances organisationnelles et humaines : il s'agit de définir avec la profession des outils de prévention des incidents/accidents dans les services de radiothérapie, afin de renforcer la sécurité des traitements médicaux.

Pour ce faire,
- l'ASN a adressé une circulaire datée du 19 avril 2006 à l'ensemble des services de radiothérapie français, afin de les sensibiliser aux moyens de prévention des accidents de radiothérapie ;
- l'ASN a demandé au groupe de travail qu'elle coordonne sur l'optimisation des procédures de radiothérapie d'y inclure les défaillances organisationnelles et humaines.

5 | 2 | 2 Accidents de radiothérapie au centre hospitalier d'Épinal

23 patients traités entre mai 2004 et mai 2005 pour un cancer de la prostate, ont été exposés à une dose de rayonnements significativement supérieure à celle initialement prévue pour leurs traitements au centre hospitalier Jean Monnet d'Épinal.

À ce jour, sur ces 23 patients, l'un d'entre eux serait décédé de manière directement liée à la surexposition, le 25 juin 2006, et trois autres patients sont décédés sans qu'un lien direct ait été établi avec cet accident. Treize autres patients ont connu des complications de type rectite (inflammation du rectum) et six n'auraient manifesté aucun symptôme.

Les premiers cas de complications sont apparus à partir de l'été 2005, le délai biologique d'apparition des premiers signes dans ces cas de surexposition étant généralement long, de l'ordre d'une année.

La direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins (la DHOS) a été informée le 4 juillet 2006 et a saisi immédiatement l'ASN. Une inspection pilotée par l'ASN a été conduite sur place le



Intervention du Professeur Michel Bourguignon au Journal de la Santé de France 5 du 17 octobre 2006 concernant l'utilisation des logiciels de planification des traitements en radiothérapie

19 juillet 2006, en association avec l'agence régionale de l'hospitalisation (ARH de Lorraine), la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS des Vosges) et avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

L'inspection a conclu en septembre que :
- ces surexpositions résultent d'une erreur de saisie informatique dans le logiciel de dosimétrie utilisé lors de la préparation des traitements ;
- la formation du personnel à l'utilisation de ce logiciel était insuffisante et le logiciel était peu ergonomique ;
- l'information des victimes était incomplète.

Compte tenu des dysfonctionnements manifestes, Xavier Bertrand, Ministre de la santé et des solidarités, a missionné l'Inspection générale des affaires sociales (IGAS) et l'ASN pour faire toute la lumière sur cette affaire, établir précisément les responsabilités et tirer toutes les conclusions utiles, au niveau local comme au niveau national, concernant les conditions de sécurité de la radiothérapie dans ses aspects techniques, organisationnels, humains et de contrôle administratif.

Les conclusions définitives de la mission devraient être rendues pour la fin février 2007.

5 | 2 | 3

Incident de curiethérapie au CHU d'Amiens

Le 2 juin 2006, l'ASN a été informée par le CHU d'Amiens de l'oubli d'une source d'iridium 192 implantée sur un patient traité par curiethérapie à bas débit de dose au sein du service de radiothérapie.

Soigné pour un cancer de la gorge, ce patient a reçu en une seule fois la dose des deux séquences de traitement qui lui avaient été prescrites. Une vingtaine de personnes employées au CHU ainsi que des membres de la famille qui ont côtoyé le patient ont été également exposés.

Le 5 juin 2006, l'ASN a procédé à une visite de contrôle du service de radiothérapie concerné pour préciser les circonstances de cet incident. Les investigations de l'ASN ont mis en évidence une anomalie dans la gestion des sources radioactives ainsi qu'une non-utilisation ou mauvaise utilisation des appareils de contrôle de la radioactivité à la fin de l'hospitalisation du patient.



Autorité de sûreté nucléaire

Paris, le 20 octobre 2006

NOTE D'INFORMATION

Incident de curiethérapie au CHU d'Amiens

Le 2 juin 2006, l'ASN a été informée par le Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Amiens de l'oubli d'une source d'iridium 192 implantée sur un patient traité par curiethérapie à bas débit de dose au sein du service de radiothérapie.

Soigné pour un cancer de la gorge, ce patient a reçu en une seule fois la dose des deux séquences de traitement qui lui avaient été prescrites. Une vingtaine de personnes employées au CHU ainsi que des membres de la famille qui ont côtoyé le patient ont été faiblement exposés.

Le 5 juin 2006, l'ASN a procédé à une visite de contrôle du service de radiothérapie concerné pour préciser les circonstances de cet incident. Les investigations préliminaires de l'ASN ont mis en évidence une anomalie dans la gestion des sources radioactives ainsi qu'une utilisation inappropriée des appareils de contrôle de la radioactivité.

Pour éviter que ce type d'événement se reproduise, l'ASN a demandé au CHU d'Amiens d'améliorer le suivi des sources radioactives utilisées et plus spécialement les contrôles à la fin d'un traitement par curiethérapie. L'ASN a informé la SFRO (Société française de radiothérapie oncologique) et la SFPM (Société française de physique médicale) des circonstances de cet incident en vue d'une diffusion de retour d'expérience aux professionnels. Parallèlement, l'ASN a saisi son appui technique, l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire), afin de procéder à une évaluation des doses de rayonnements reçues par les différentes personnes exposées.

L'ASN rappelle que la curiethérapie à bas débit de dose permet de traiter, de façon spécifique ou associée à d'autres techniques de traitement, des tumeurs cancéreuses. Les sources d'iridium 192, qui se présentent le plus souvent sous la forme de fils, sont destinées aux applications interstitielles (à l'intérieur des tissus) ou endocavitaires (à l'intérieur de cavités naturelles). Les sources sont mises en place sur le patient pendant son hospitalisation. Elles sont retirées à la fin du traitement. Lorsque le patient quitte l'hôpital, un contrôle doit être effectué afin de vérifier que toutes les sources d'iridium ont été enlevées.

Note d'information de l'ASN concernant l'incident de curiethérapie au CHU d'Amiens

Pour éviter que ce type d'événement ne se reproduise, l'ASN a demandé au CHU d'Amiens d'améliorer le suivi des sources radioactives utilisées et plus spécialement les contrôles à la fin d'un traitement par curiethérapie. L'ASN a informé la SFRO (Société française de radiothérapie oncologique) et la SFPM (Société française de physique médicale) des circonstances de cet incident en vue d'une diffusion de retour d'expérience aux professionnels. Parallèlement, l'ASN a saisi l'IRSN afin de procéder à une évaluation des doses de rayonnements reçues par les différentes personnes exposées.

Rappel de quatre accidents graves de radiothérapie survenus dans le monde au cours des vingt dernières années

DATE	LIEU	DESCRIPTION	BILAN
1990	Hôpital clinique de Saragosse – Espagne	Dysfonctionnement consécutif à la réparation d'un accélérateur de particules et erreur de communication	27 patients surexposés dont au moins 15 sont décédés
1996	Hôpital San Juan de Dios – Costa Rica	Erreur de calibration du faisceau d'une unité de télécobalthérapie	115 patients surexposés. Au moins 17 patients décédés deux ans après l'accident
2000	Hôpital Justo Arosema – Panama	Modification d'une procédure pour la saisie des données lors de l'utilisation d'un système informatique de planification des traitements de radiothérapie	28 patients surexposés. Au moins 5 décès un an après l'accident
2001	Centre oncologique régional de Byalistok – Pologne	Dysfonctionnement d'un accélérateur de particules après une coupure de courant	5 patients surexposés

5 | 2 | 4

Trois erreurs d'identification de patients en radiothérapie, actuellement sans conséquence

L'ASN a été informée le 4 juillet 2006 d'une erreur d'identification de patient ayant entraîné une irradiation non justifiée le 28 juin, dans le service de radiothérapie de l'Institut de Cancérologie de la Loire (ICL) à Saint-Étienne.

Une homonymie a conduit une patiente à subir une irradiation au cours d'un traitement de radiothérapie qui ne lui était pas destiné. Le traitement avait été pris en charge par une équipe de manipulateurs en électroradiologie ne connaissant pas la patiente. L'erreur a été détectée lors du retour de la patiente dans sa chambre.

Le 4 juillet 2006, l'ASN a procédé conjointement avec les médecins inspecteurs de la DDASS de la Loire, à une visite de contrôle afin de préciser les circonstances de cet incident.

L'ICL a modifié sa procédure d'identification des patients et a renforcé les procédures de vérification de la concordance des informations entre le dossier de traitement de radiothérapie et le dossier d'hospitalisation des patients.

L'ASN a procédé à une inspection le 12 octobre 2006 afin de vérifier la mise en place de ces actions correctives qu'elle juge adaptées. Elle considère que l'effort engagé pour la démarche qualité à l'ICL doit être poursuivi. Elle veillera notamment à la finalisation des protocoles décrivant la prise en charge d'un patient ainsi que l'intégration dans chaque dossier de la photographie du patient.

Enfin, deux autres erreurs d'identification actuellement sans conséquence pour les patients ont eu lieu en août et en octobre 2006 au Centre Paul Papin d'Angers. La répétition de ces événements est toutefois révélatrice de défaillances organisationnelles et humaines, et montrent la nécessité de mettre en place une combinaison de plusieurs lignes de défense indépendantes (bracelet ou code barre, photo, questionnement du patient sur son identité, ...) afin d'éviter l'occurrence de ce type d'incidents.

5 | 3

La radioprotection du personnel médical

5 | 3 | 1

Dosimétrie

Selon les données collectées par l'IRSN en 2005 (rapport IRSN sur la radioprotection des travailleurs, bilan 2005), environ 149 000 personnes travaillant dans le domaine des utilisations médicales des rayonnements ionisants – soit 54 % du total des travailleurs exposés suivis, tous secteurs d'activités confondus – ont fait l'objet d'une surveillance dosimétrique de leur exposition. La radiologie médicale regroupe environ 67 % des personnels médicaux exposés. Au total, près de 98 % des personnes surveillées en 2005 exerçant en médecine ou en dentisterie ont reçu une dose efficace annuelle inférieure à 1 mSv alors que 28 dépassements de la limite annuelle de 20 mSv ont été enregistrés (34 en 2004). Ces dépassements se répartissent de la façon suivante : 24 en radiologie médicale et 4 en médecine du travail. Des enquêtes sont systématiquement engagées par la médecine du travail pour connaître au cas par cas l'origine de ces dépassements.



Bague thermoluminescente pour la radioprotection du personnel (mesure de la dose aux extrémités)

5 | 3 | 2

Organisation de la radioprotection

Outre la surveillance dosimétrique, l'ASN a établi 5 autres indicateurs permettant d'évaluer l'organisation de la radioprotection des personnels.

Ainsi, la présence d'une personne compétente en radioprotection (PCR) ou d'un service compétent en radioprotection (SCR) constitue un élément indispensable pour l'organisation de la radioprotection dans l'établissement. Cet indicateur est d'ores et déjà très satisfaisant puisque 79 % des établissements évalués possèdent une PCR et 11 % d'entre eux un SCR.

En revanche, le bilan concernant les études de poste, point de départ d'une réflexion sur l'organisation du travail et sur l'optimisation des expositions, est mitigé : 24 % des établissements les réalisent et 40 % prévoient de le faire.

De la même manière, la mise en place d'actions de formation continue en radioprotection doit être poursuivie puisqu'il a été constaté que 36 % des établissements forment leurs personnels et que 39 % vont mettre en place de telles actions.

En outre, 68 % des établissements se font contrôler périodiquement par des organismes agréés et 15 % sont en train ou prévoient de mettre en place ce système.

5 | 4 L'impact sur l'environnement et la population

L'impact des applications médicales sur l'environnement et la population ne fait pas l'objet, sauf cas particulier, d'une surveillance spécifique compte tenu de son caractère extrêmement diffus. Hors situation incidentelle, l'impact potentiel pourrait concerner :

- des catégories professionnelles spécifiques susceptibles d'être exposées à des effluents ou déchets produits par des services de médecine nucléaire ;
- des personnes du public dans le cas où les locaux qui hébergent des installations qui émettent des rayonnements ionisants ne bénéficieraient pas des protections requises ;
- des 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 radioéléments artificiels 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 radioéléments n'a jamais été mesurée dans les eaux destinées à la consommation humaine.

L'indicateur établi par l'ASN concernant l'existence dans les établissements d'un plan de gestion des déchets et des effluents radioactifs indique que les professionnels du secteur médical ne sont pas encore suffisamment engagés sur ce sujet. En effet, 47 % des établissements questionnés possèdent un plan de gestion des déchets et des effluents radioactifs et 13 % d'entre eux ont engagé la réflexion sur ce thème.

Les recommandations à faire par le médecin après utilisation des radionucléides en médecine nucléaire ont fait l'objet de travaux du groupe de travail « médecine nucléaire » 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. Le travail réalisé s'est appuyé sur les recommandations européennes mais aussi sur des simulations et des mesures effectuées en situation réelle. Les recommandations qui devraient être publiées par l'ASN en 2007 reposent sur l'activité résiduelle après l'hospitalisation (lors d'une thérapie avec des hautes activités) ou l'activi-

té administrée si le patient reçoit de l'iode 131 sans être hospitalisé (exploration ou traitement pour hyperthyroïdie).

Pour les personnes du public, les recommandations seront relativement légères sauf situations particulières (vol en avion de plus de 7 heures, contact de travail proche notamment avec des femmes enceintes ou des enfants). Pour les proches, les recommandations formulées concernent le partenaire et les enfants de moins de 10 ans. Des conseils de vie harmonisés, établis en fonction des activités administrées, porteront sur la durée des arrêts de travail, la durée d'une limitation de contact entre conjoints et avec les enfants.

6 Perspectives

En 2006, l'ASN constate toujours, avec le recul de plusieurs années de pratique du contrôle des installations médicales, une grande hétérogénéité des pratiques en matière de radioprotection dans le milieu médical. Elle souligne, comme en 2005, la diversité des situations rencontrées entre une radioprotection à caractère administratif, avec comme finalité principale de déclarer l'utilisation d'une installation de radiologie ou d'obtenir une autorisation, et une véritable culture de radioprotection portée par une organisation structurée visant à sensibiliser et responsabiliser tous les acteurs concernés par l'emploi des sources. Il convient par exemple de mobiliser tous les radiologues sur l'évaluation des doses délivrées aux patients afin que les installations de radiologie existantes puissent être dotées des dispositifs nécessaires pour estimer la dose délivrée aux patients, en particulier pour les enfants, et que soit effectivement mise en application la nouvelle réglementation concernant la radioprotection des patients.

Le constat reste encore mitigé en 2006, malgré une implication croissante des sociétés savantes ou syndicats professionnels en matière de formation et de sensibilisation pour la mise en place de bonnes pratiques compatibles avec les principes de justification et d'optimisation.

Ce contexte d'une amélioration progressive de la radioprotection dans le milieu médical a été cependant profondément marqué en 2006 par la déclaration à l'ASN de plusieurs accidents graves, en radiothérapie, accompagnés de plusieurs décès ou ayant nécessité des interventions chirurgicales lourdes.

La mise en place d'un système de déclaration des événements graves fait partie des actions engagées depuis 2002 par l'ASN dans le domaine de la radioprotection des patients. Elles ont conduit à la mise en place d'un nouveau corpus législatif et réglementaire, au développement de l'inspection, avec des moyens renforcés, et à favoriser, en liaison avec les sociétés savantes, la diffusion de guides de bonnes pratiques et la réalisation d'actions de formation. Les déclarations enregistrées en 2005 et 2006 ont été suivies immédiatement d'une inspection réactive, d'une évaluation des causes avec l'appui de l'IRSN, d'un envoi de recommandations à l'ensemble de la communauté des radiothérapeutes et à une information du public par communiqué de presse.

Dans un contexte d'augmentation de la charge des traitements (en hausse) et de modernisation des équipements, marqué par un rapide développement de nouvelles technologies, l'ASN prévoit d'étendre en 2007 le champ de ses contrôles au domaine des facteurs humains et organisationnels, afin de vérifier le respect des exigences de sûreté applicables aux installations de radiothérapie.

Au-delà de sa propre mission de contrôle et des pouvoirs d'inspection qui lui ont été confiées dernièrement, l'ASN souhaite établir une collaboration efficace avec les organismes qui assurent la tutelle des établissements de soins, pour examiner les modalités pratiques d'un renforcement des moyens matériels accordés à la radioprotection lorsque cela est nécessaire, et bien entendu les alerter si la sécurité des patients était menacée. Pour une meilleure radioprotection des patients, l'ASN se fixe également comme objectif de développer des liens étroits avec l'ensemble des acteurs de la sécurité

sanitaire, qu'ils soient en charge de la programmation des équipements (Agences régionales d'hospitalisation, Institut national du cancer), d'évaluation des pratiques médicales (Haute Autorité de santé) ou d'actions de contrôle spécifiques (AFSSAPS).

Le rapport de l'ASN sur le renforcement de la sécurité des traitements en radiothérapie, demandé par le ministre de la Santé et des Solidarités, sera particulièrement attendu en 2007.

LES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

1 PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS

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
1 | 1 | 4 Les autres applications courantes
1 | 2 Les sources radioactives non scellées
1 | 3 Les générateurs électriques de rayonnements ionisants
1 | 4 Les accélérateurs de particules
1 | 5 Les activités en voie de disparition, non justifiées ou interdites

2 DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES RELATIVES AUX APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

2 | 1 Les régimes d'autorisation des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins industrielles et de recherche
2 | 2 Les règles de gestion des sources de radionucléides
2 | 3 Les procédures d'autorisation

3 PRIORITÉS MISES EN ŒUVRE AU COURS DE L'ANNÉE

3 | 1 Les actions générales
3 | 2 Les fournisseurs
3 | 3 Les utilisateurs

4 CONTRÔLES DES SOURCES DE RAYONNEMENTS ET DES INSTALLATIONS

4 | 1 Les contrôles effectués par l'ASN
4 | 2 La fin de vie des sources scellées

5 PERSPECTIVES

CHAPITRE 10

L'industrie et la recherche utilisent de longue date des sources de rayonnements ionisants dans une grande variété d'applications et de lieux d'utilisation. L'enjeu de la réglementation de 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. Il importe ainsi de pouvoir suivre les conditions de détention, d'utilisation et d'élimination des sources du stade de leur fabrication jusqu'à leur fin de vie. Les investigations conduites par l'ASN ont permis de confirmer qu'il existe dans les mondes de l'industrie et de la recherche une très grande disparité des moyens consacrés à la radioprotection. Cette situation a conduit l'ASN à dégager des priorités d'action. C'est ainsi qu'un effort particulier a été engagé vers les fabricants et fournisseurs de sources de radionucléides, car ils ont une responsabilité importante tout au long de la vie des sources radioactives, de leur production jusqu'à leur élimination finale. Il importe donc que leur situation au regard des règles de radioprotection soit satisfaisante.

1 PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE UTILISANT DES RAYONNEMENTS IONISANTS

L'industrie et la recherche mettent en œuvre des sources de rayonnements qui sont produits soit par des radioéléments – essentiellement artificiels – en sources scellées ou non, soit par des générateurs électriques. Les principales applications dans ces secteurs d'activités sont présentées ci-après.

1 | 1

Les sources radioactives scellées

Les sources scellées sont celles dont la structure ou le conditionnement empêche, en utilisation normale, toute dispersion de matières radioactives. Parmi leurs principales utilisations, on peut citer l'irradiation industrielle, le contrôle non destructif, le contrôle de paramètres et d'autres applications courantes présentées ci-après.

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.



Tir de gammagraphie en préparation

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. 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 notamment 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 soudure. Cette technique utilise notamment des sources d'iridium 192 et de cobalt 60, 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'un projecteur de source, servant de container de stockage quand la source n'est pas utilisée, et permettant son transport ;
- d'une gaine d'éjection et d'une télécommande destinées 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.

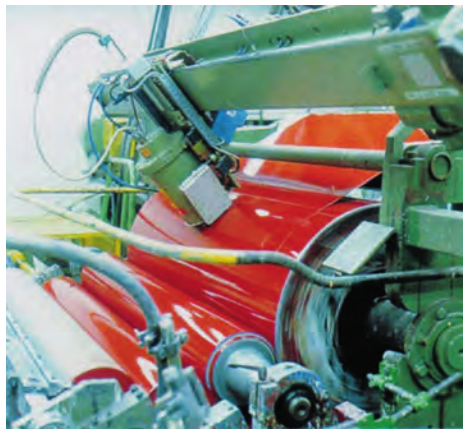


Exemple de gammagraphe – le Gam80

1 | 1 | 3

Le contrôle de paramètres

Le principe de fonctionnement de ces appareils est l'atténuation du signal émis : la différence entre le signal émis est le signal reçu permet d'évaluer la grandeur 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 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 ou 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.



Mesure de grammage par rétrodiffusion

1 | 1 | 4

Les autres applications courantes

Les sources scellées peuvent être également mises en œuvre pour :
- l'élimination de l'électricité statique ;
- la détection de fumée (voir encadré) ;
- l'étalonnage d'appareils de mesure (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 ou de tritium dans des chromatographes en phase gazeuse. Cette technique permet la détection et le dosage de différents éléments. Ces appareils, souvent portatifs, sont utilisés pour le dosage de pesticides ou la détection d'explosifs ou de drogues et 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 page suivante).

Les tableaux 1 et 2 suivants précisent le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives dans les applications recensées. Ils illustrent la diversité de ces applications.
Il convient de noter qu'un même établissement peut exercer plusieurs activités et, à ce titre, apparaît pour chacune de ses activités dans les tableaux 1 et 2 précités.

PRINCIPALES UTILISATIONS EN SOURCES RADIOACTIVES NON SCELLÉES	2006
Recherche	995
Utilisation de traceurs	10
Étalonnage	64
Enseignement	18

Tableau 1 : utilisation des sources radioactives non scellées

NOMBRE D'ÉTABLISSEMENTS AUTORISÉS EN	2006
Gammagraphie	130
Mesure de densité et pesage	243
Mesure d'épaisseur	143
Mesure d'empoussièrement	62
Mesure d'épaisseur des couches minces	20
Détermination du grammage	179
Mesure de niveau	240
Mesure d'humidité et de densité	265
Diagraphie	13
Élimination d'électricité statique	22
Détecteurs de fumée	2
Mise en œuvre de sources de neutrons	21
Analyse	63
Étalonnage	777
Enseignement	122
Recherche	18
Chromatographie	431
Détecteurs à capture d'électrons	52
Analyse par fluorescence X	2237

Tableau 2 : utilisation des sources radioactives scellées

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 principalement dans les logements anciens (jusqu'en 1948), l'utilisation du plomb comme adjuvant étant dorénavant interdite.

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. 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 CSP précise, 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.

L'excitation de la matière à analyser par un apport d'énergie permet d'obtenir un spectre dans lequel on peut reconnaître et quantifier la présence de la raie caractéristique du plomb. Le principe de la mesure est le suivant : le photon gamma émis par un radionucléide interagit, par effet photoélectrique, avec un électron de l'atome de la cible et l'éjecte de celui-ci. La désexcitation de l'atome pour revenir à son équilibre se traduit par l'émission d'un photon X (fluorescence X) dont l'énergie est caractéristique de l'élément à analyser (plomb). Les photons X émis sont comptés par un détecteur : leur nombre est proportionnel au nombre d'atomes de l'élément recherché par unité de surface. La précision des mesures est actuellement de 0,058 mg de plomb par cm² de surface.

Les appareils, qui sont portatifs, utilisent des sources de cadmium 109 (période 464 jours) ou de cobalt 57 (période 270 jours). L'activité de ces sources est d'environ 400 MBq.

En 2004, a été mis sur le marché un nouveau type d'appareil qui ne comporte pas de source radioactive, ce sont des générateurs électriques fonctionnant sur le même principe d'émission de photons X de fluorescence. Toutefois, ce nouveau type d'appareil ne permet pas actuellement de respecter les critères définis dans l'arrêté du 25 avril 2006 relatif au constat de risque d'exposition au plomb et ne peut donc plus être autorisé.

Ces différents appareils sont utilisés par des organismes très divers, essentiellement des cabinets d'expertise, des architectes, des géomètres, des notaires, des agents immobiliers et des syndics d'immeubles. Dans ce cadre, l'ASN s'assure que les appareils offrent des garanties de radioprotection adaptées aux conditions d'emploi et impose aux utilisateurs des contraintes pour la manipulation et le stockage de ces appareils afin d'éviter les prêts non autorisés et les vols d'appareils.

1 | 2

Les sources radioactives non scellées

Les principaux radioéléments utilisés sous forme 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.

Le nombre d'établissements autorisés à utiliser des sources non scellées est de 1 061.

1 | 3

Les générateurs électriques de rayonnements ionisants

Les générateurs électriques de rayonnements ionisants (en général des rayons X) sont destinés essentiellement 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 à titre de jauges industrielles (mesure de remplissage de fûts...) ou pour le contrôle de containers de marchandises ou de bagages. Il existe aussi des emplois plus spécifiques fondés sur 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.



Contrôleur de bagages

Les vétérinaires utilisent également ces appareils dans le cadre usuel de radiographies osseuses et autres diagnostics courants.

Il n'existe pas, contrairement aux générateurs électriques utilisés en médecine, d'obligation de marquage CE permettant une libre circulation de ces appareils dans l'Union européenne.

Le tableau ci-dessous précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des générateurs électriques de rayonnements ionisants dans les applications recensées. Il illustre la diversité de ces applications.

PRINCIPALES UTILISATIONS DE GÉNÉRATEURS ÉLECTRIQUES DE RAYONNEMENTS IONISANTS	2006
Contrôle non destructif (radiographie/radioscopie)	103
Cristallographie	32
Analyse par fluorescence X	88
Jauge industrielle (mesure de niveau,…)	27
Recherche	9
Étalonnage	1
Enseignement	2

Tableau 3 : utilisation de générateurs électriques de rayonnements ionisants

1 | 4

Les accélérateurs de particules

Enfin, certaines applications nécessitent d'avoir recours à des accélérateurs de particules produisant, suivant les cas, des faisceaux de photons ou d'électrons.

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 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 DeSOx/DeNOx	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
Caoutchouc	Vulcanisation, résistance accrue Vulcanisation contrôlée	Bandes adhésives, produits en papier couché, panneaux en plaqué, barrières thermiques

Tableau 4 : domaine d'utilisation des accélérateurs de particules

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 qui peuvent être utilisées dans des domaines très divers présentés dans le tableau 4.



Accélérateur

1 | 5

Les activités en voie de disparition, non justifiées ou interdites

Diverses activités tendent à disparaître du fait notamment de l'évolution des techniques : c'est le cas de la détection de fumée (voir encadré). C'est également le cas de la détermination du point de rosée, de 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 de 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.



Détecteurs en phase de pré-démantèlement de la source d'américium

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). À ce titre, la fabrication et l'importation ainsi que le commerce des pierres précieuses irradiées, qui présentent une activité résiduelle après avoir subi une activation destinée à en améliorer la qualité esthétique et la valeur marchande, n'ont pas été autorisés.

Il en est de même pour des accessoires tels que les porte-clés, les équipements de chasse (dispositifs de visée) ou des équipements de navigation (compas de relèvement) ou des équipements pour la pêche en rivière (détecteurs de touches) munis de sources scellées de tritium.

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 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 utilisé, avec une activité ne dépassant pas 37 kBq. Ces dernières années, des progrès dans la conception des appareils ont permis de diminuer l'activité nécessaire à leur fonctionnement, certains d'entre eux utilisant une source de 10 kBq.

L'usage domestique de détecteurs de fumée utilisant des sources radioactives est interdit en France. Cette interdiction ne s'applique pas aux parties communes des immeubles d'habitation. Les autorisations sont délivrées dans le cadre d'une procédure adaptée aux contraintes découlant de l'utilisation de ces appareils.

Depuis, sont apparues de nouvelles techniques de détection, notamment optiques, qui sont aussi performantes que celles nécessitant une source radioactive. L'utilisation d'appareils de détection contenant des sources radioactives n'est donc plus justifiée. En conséquence, l'ASN a engagé, avec la profession, des discussions pour retirer à terme les détecteurs de fumée contenant des sources radioactives. Il est envisagé un arrêt, en 2007, de la commercialisation d'appareils neufs à l'exception du remplacement d'appareils entrant dans le cadre de la maintenance des systèmes de détection (la maintenance signifie le remplacement d'appareils existants et/ou l'ajout de détecteurs sur une ligne existante), puis l'arrêt total, en 2009, de la commercialisation d'appareils neufs. À partir de cette date, seul le reconditionnement d'appareils anciens serait autorisé pour deux cycles de maintenance de quatre ans maximum chacun.

2 DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES RELATIVES AUX APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

Sont rappelées ici les dispositions concernant les applications industrielles et de recherche qui figurent dans le code de la santé publique (articles R. 1333-26 à R. 1333-28).

2|1 Les régimes d'autorisation des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins industrielles et de recherche

Le tableau 5 présente les procédures auxquelles sont soumises les différentes applications à des fins industrielles ou de recherche, y compris vétérinaires.

Il convient de noter que, contrairement aux applications médicales, les applications industrielles et de recherche ne peuvent pas faire l'objet d'une déclaration mais sont toujours soumises à autorisation, sauf pour certaines d'entre elles qui, sous certaines conditions, peuvent être exemptées de cette autorisation. En outre, le code de la santé publique a introduit une dispense d'autorisation délivrée par le ministre chargé de la Santé pour des activités nucléaires bénéficiant déjà d'une autorisation relevant du code minier, du régime des installations nucléaires de base ou de celui des installations classées pour la protection de l'environnement.

Nature de l'activité nucléaire	Procédure et autorité compétente	Observations
Fabrication de sources radioactives ou d'appareils en contenant	Autorisation de l'ASN(1), sauf si activité nucléaire dans ICPE autorisée : autorisation préfectorale	
Fabrication de produits ou dispositifs contenant des sources radioactives		Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-27 du CSP respectés(2)
Utilisation de sources radioactives		
Irradiation de produits, y compris les produits alimentaires		
Utilisation de générateurs électriques, y compris les accélérateurs de particules	Autorisation de l'ASN	Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-27 du CSP respectés(2)
Import ou export de sources radioactives ou d'appareils en contenant		
Distribution de sources radioactives ou d'appareils en contenant		Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-27 respectés(2)

Tableau 5 : procédures applicables aux activités nucléaires industrielles ou de recherche

(1) Les autorisations délivrées pour des activités nucléaires relevant du code minier ou du régime des installations nucléaires de base valent également autorisation délivrée au titre du code de la santé publique.

(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 de substances mises en jeu ne dépassent pas une tonne) ;

– pour les générateurs électriques de rayonnements ionisants, s'ils sont d'un type certifié conforme aux normes et ne créent, 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, ou s'il s'agit d'appareils fonctionnant sous une différence de potentiel inférieure ou égale à 30 kV sous les mêmes conditions de limite de débit de dose équivalente.

La durée maximale de validité des autorisations est fixée à 5 ans renouvelable. L'autorisation qui est délivrée au responsable d'une installation est personnelle et non transférable. Toute modification de l'autorisation portant soit sur son bénéficiaire, soit sur l'installation ou ses conditions de fonctionnement, doit faire l'objet d'une nouvelle instruction, en application de l'article R. 1333-36 du code de la santé publique. Le titulaire d'une autorisation doit mettre en œuvre les mesures de protection, d'information et de formation à la radioprotection des personnes susceptibles d'être exposées aux rayonnements ionisants, prévues aux articles L. 1333-8 et L. 1333-11 du code de la santé publique.

Enfin, tout incident ou accident susceptible d'être à l'origine d'une surexposition d'une personne doit être déclaré sans délai au préfet du département et à l'ASN. Pour mémoire, l'ASN a mis en place en 2003 un numéro d'appel téléphonique réservé aux situations d'urgence (N° Vert : 0 800 804 135) accessible 24 heures/24, qui peut être également utilisé pour tout incident à caractère radiologique survenant dans toute installation industrielle ou de recherche mettant en œuvre des sources de rayonnements ionisants.

Le point 2|3 fournit des précisions pour la constitution des dossiers de demande d'autorisation prévue aux articles R. 1333-26 et R. 1333-27. Un arrêté en cours de préparation, pris sur le fondement de l'article R. 1333-44, va détailler les modalités correspondantes.

Conditions particulières d'emploi des sources de rayonnement *(les textes marqués d'une * sont les plus fréquemment utilisés)*
- autorisation des sources scellées : conditions applicables à la récupération et au devenir des sources périmées ou qui ne sont plus utilisées (CPA)* ;
- prolongation de l'autorisation d'utiliser des sources scellées radioactives de radioéléments artificiels au-delà de la période de dix années prévues par les CPA ;
- emploi du gaz krypton naturel ;
- emploi des détecteurs de fuites en phase gazeuse sur des canalisations enterrées ;
- emploi en hydrologie ;
- emploi pour la mesure du taux de renouvellement d'air ;
- emploi des appareils portatifs* ;
- emploi de sources de tritium adsorbé ;
- emploi pour l'amorçage des tubes électroniques et des tubes à décharges ;
- emploi des détecteurs de fumée ou de gaz de combustion* ;
- emploi des sources scellées d'étalonnage, de calibration et de test * ;
- distribution de réactifs de laboratoire, de sources d'étalonnage et d'appareils de mesure ou d'analyse ;
- emploi de sources utilisées, dans les réacteurs électronucléaires, comme sources de démarrage, ou dans les chaînes fixes de radioprotection des systèmes de contrôle de tranche, ou dans les boremètres et dans les systèmes de contrôle de chaînes de mesure de puissance ainsi que dans les éprouvettes des capsules d'irradiation.

Tableau 6 : domaines d'application des principales CPE des sources de rayonnement

Les conditions particulières d'emploi

La CIREA (Commission interministérielle des radioéléments artificiels), qui était chargée de donner son avis sur les questions relatives aux radioéléments artificiels jusqu'en 2002, avait fixé, pour les activités soumises à autorisation, des conditions particulières d'emploi (CPE) destinées à informer le futur titulaire de cette autorisation des conditions d'application de la réglementation dans son domaine d'activité. Dans l'attente de la parution d'un texte de portée au moins équivalente, les CPE sont toujours en vigueur conformément au décret n° 2002-460. Le tableau 6 présente les domaines d'application des principales CPE.

Ces CPE seront alors traduites, pour les plus utilisées d'entre elles, par des arrêtés, les autres restant au niveau de prescriptions techniques particulières rappelées dans les autorisations individuelles. C'est ainsi que, compte tenu de l'importance des risques rencontrés par la pratique de la gammagraphie, un arrêté a été publié en mars 2004, pour actualiser les conditions d'emploi des appareils de gammagraphie et annuler la CPE correspondante.

2 | 2

Les règles de gestion des sources de radionucléides

Ces règles, déjà présentées au chapitre 3, point 1|2|4, 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 frais, à ses fournisseurs - qui sont dans l'obligation de les reprendre - des sources scellées périmées, détériorées ou en fin d'utilisation.

2 | 3

Les procédures d'autorisation

Pour chaque activité nucléaire visée dans le tableau 2 et relevant d'une autorisation délivrée par le ministre chargé de la Santé, la demande correspondante est instruite par l'ASN. Elle 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 à retirer auprès de l'ASN et à lui retourner, accompagné de l'ensemble des pièces constitutives demandées.

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 devra 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.

Dans le cadre de l'instruction des demandes d'autorisation, l'ASN peut faire appel, en tant que de besoin, à l'expertise de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et, si nécessaire, à l'expertise d'organismes dont elle reconnaît la compétence dans les domaines de la sécurité des sources de radionucléides et des générateurs électriques de rayonnements.

En 2006, l'ASN a poursuivi ses actions destinées à favoriser le traitement des autorisations par ses divisions régionales. Ainsi, l'ASN confie progressivement aux Divisions de la sûreté nucléaire et de la radioprotection l'instruction de certaines autorisations, par exemple celles relatives à la détention et l'utilisation de gammagraphes, de gammadensimètres ou d'appareils de détection de plomb dans les peintures.



Plusieurs modèles de gammadensimètres

3 PRIORITÉS MISES EN ŒUVRE AU COURS DE L'ANNÉE

3 | 1

Les actions générales

En 2006, outre ses activités d'élaboration de la réglementation, l'ASN a initié ou poursuivi plusieurs actions de portée générale destinées à mieux faire connaître la réglementation applicable, à rationaliser le périmètre de certaines autorisations portant sur un même établissement ou à promouvoir la rédaction de guides de bonnes pratiques par les professionnels.

Au titre des actions d'information, on peut par exemple citer la participation de l'ASN :
- à des réunions avec l'INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale) pour rationaliser le nombre de détenteurs d'autorisation ;
- aux journées organisées par la COFREND (Confédération française pour les essais non destructifs), spécifiquement sur le thème de la gammagraphie ;
- aux journées de la SFRP (société française de radioprotection) sur les sources radioactives ;
- à plusieurs réunions tenues dans des universités.

Ces actions permettent à l'ASN de rappeler les principales exigences réglementaires applicables, de préciser ses attentes et d'insister sur des aspects pratiques facilitant le bon déroulement du processus d'autorisation. Elles sont également l'occasion pour l'ASN d'avoir un retour direct des utilisateurs sur leurs contraintes et difficultés. En matière de rationalisation des périmètres des autorisations, on peut par exemple citer :
- la poursuite du processus de globalisation des autorisations de l'Institut Pasteur de Paris liée à un meilleur contrôle interne de l'Institut ;
- la globalisation de quelques autorisations d'entreprises (notamment de gammagraphie) disposant en France de plusieurs implantations et fonctionnant avec des règles internes communes aux différentes implantations.

Ces démarches visent à réduire, lorsque l'organisation de l'entreprise s'y prête, le nombre d'autorisations couvrant l'ensemble des activités de l'entreprise et, en conséquence, à privilégier la responsabilité globale du chef d'établissement.

Enfin, pour ce qui concerne l'incitation des professionnels à définir des guides de bonnes pratiques encadrant la radioprotection dans leurs activités quotidiennes, l'ASN a proposé, en juillet 2005, à la COFREND de mener une réflexion sur la justification de la gammagraphie et de produire un document détaillant les bonnes pratiques à respecter, tant par les donneurs d'ordres que par les entreprises de gammagraphie. La gammagraphie est en effet un secteur à fort enjeu de radioprotection : une mauvaise utilisation des appareils ou la perte d'une source de gammagraphie sont susceptibles de conséquences sanitaires graves. Cette dangerosité est d'ailleurs illustrée par l'accident qui s'est produit le 15 décembre 2005 au Chili : un ouvrier chilien a été gravement irradié ; il a été soigné en France à l'hôpital Percy. La COFREND a donné, par lettre du 8 septembre 2005, son accord de principe pour de telles actions.

3 | 2

Les fournisseurs

L'ASN a poursuivi en 2006 une action prioritaire, engagée en 2003, à l'égard des fournisseurs de sources de radionucléides ou d'appareils en contenant utilisés à des fins industrielles ou de recherche. 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. 1333-27 du code de la santé publique.

Au cours de l'année 2006, 46 autorisations ont été délivrées à des fournisseurs et 5 annulations ont été prononcées. En outre, plusieurs dizaines de dossiers sont en cours d'instruction par l'ASN.

Il convient de souligner que les délais d'instruction de ce type de dossier peuvent 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).

Toutefois, le travail de fond actuellement en cours sur ce type de dossiers permettra de faciliter leur examen ultérieur lors des renouvellements des autorisations ou en cas de demande de modifications de ces dernières.

3 | 3

Les utilisateurs

L'instruction par l'ASN d'environ 1500 dossiers de demande de détention et d'utilisation de radionucléides s'est traduite par la notification de 440 autorisations nouvelles et 153 annulations. Environ 900 dossiers relevant d'une activité industrielle ou de recherche sont en cours d'examen par l'ASN. Le tableau 7 présente les autorisations délivrées ou annulées en 2006.

Évolution des autorisations « utilisateur »	2006
Autorisations nouvelles	440
Renouvellements-mises à jour	955
Annulations	153

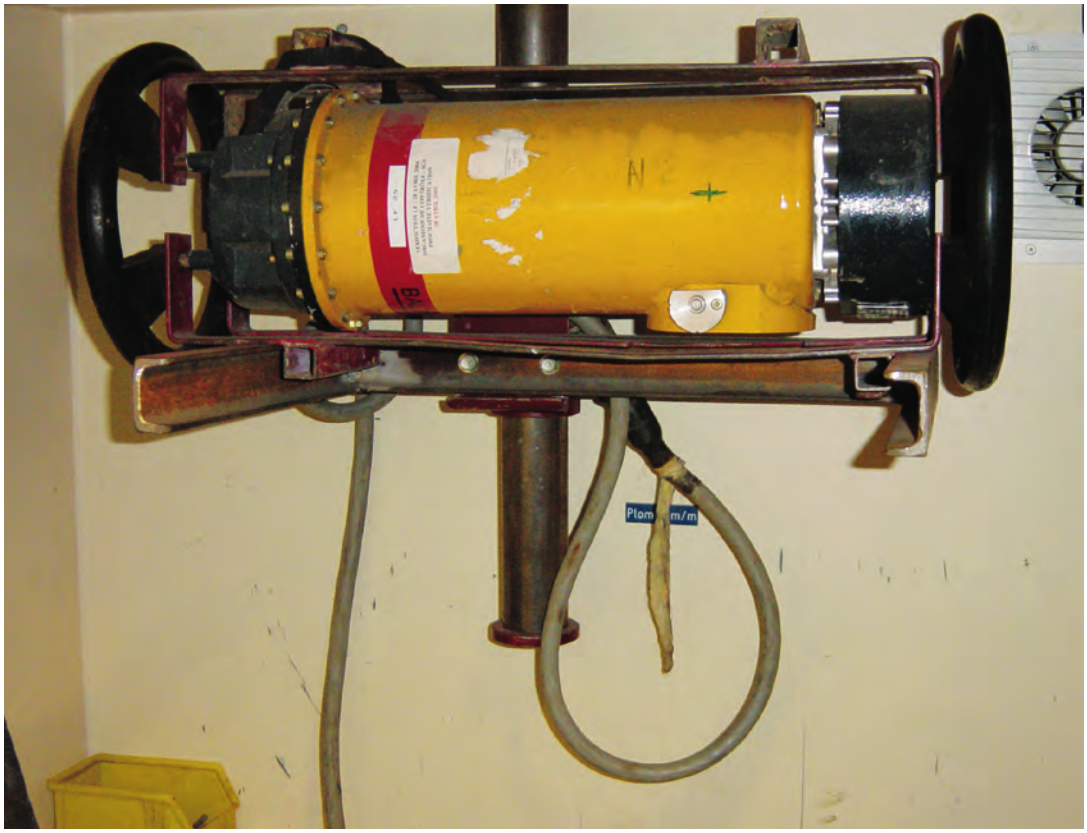
Tableau 7 : autorisations « utilisateur » de sources radioactives

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 effectue l'instruction des demandes d'autorisation de détention et d'utilisation de générateurs électriques, étant rappelé que dans la réglementation précédente ces installations étaient soumises à un simple régime de déclaration.

Plusieurs difficultés ont été soulevées lors de ces instructions. En particulier, les générateurs de rayonnements X sont des équipements de travail au sens du code du travail et doivent notamment respecter plusieurs normes datant du début des années 1990. Ces dispositions n'ont pas été abrogées



Générateur électrique de rayonnements X dans une enceinte de tir

avec l'évolution de la réglementation, qui a modifié les limites annuelles d'exposition des travailleurs et du public et fait passer ces appareils du régime de déclaration au régime d'autorisation.

L'ASN a engagé des discussions avec le ministère du travail pour faire évoluer cette réglementation et a incité l'UTE (Union technique de l'électricité) à engager la mise à jour des normes précitées. À cet égard, l'UTE a initié la révision des normes NF-C 15-160 et des normes spécifiques associées.

Cependant, l'ASN a accordé, en 2006, 128 autorisations d'utilisation de générateurs électriques de rayonnements X.

Cas des sources de rayonnements ionisants utilisées dans les INB

Le code de la santé publique indique à son article R. 1333-26 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. Cette disposition simplificatrice s'applique au cas des sources nécessaires au fonctionnement des INB, les autres sources détenues étant soumises à autorisation au titre du code de la santé publique.

Les exploitants d'INB ont dressé la liste des sources qu'ils détiennent en distinguant celles qui sont nécessaires au fonctionnement des installations des autres sources détenues, l'ASN leur a demandé d'intégrer la gestion des sources nécessaires au fonctionnement dans les référentiels de sûreté des installations.

Par ailleurs, le CEA a régularisé sa situation à l'égard du code de la santé publique en obtenant des autorisations dans ses différents établissements, en remplacement de la dérogation au droit commun dont il disposait précédemment. Les actions de régularisation se poursuivent pour ce qui concerne les générateurs électriques de rayonnements ionisants et l'enregistrement des sources détenues.

4 Contrôles des sources de rayonnements et des installations

4 | 1

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.

L'ASN a porté une attention particulière à l'utilisation d'appareils de gammagraphie. À cet égard, l'ASN a adressé, le 26 avril 2004, une lettre circulaire aux industriels concernés en leur enjoignant de respecter les principales dispositions réglementaires en vigueur du fait de la découverte de nombreuses insuffisances dans l'application des bonnes pratiques de radioprotection, voire de graves manquements aux dispositions réglementaires fixées par les codes de la santé publique, du travail et de l'environnement. Un rappel a été fait par lettre circulaire du 29 décembre 2005 à la suite d'un incident de perte d'une source de gammagraphie au Chili où un ouvrier a été gravement irradié. Ces lettres circulaires ont fait l'objet d'une note d'information publiée sur le site de l'ASN (www.asn.fr). L'ASN a inscrit l'inspection des établissements utilisant des gammagraphes parmi ses thèmes prioritaires d'inspection depuis 2004. Les principales insuffisances concernent l'évaluation préalable des doses et leur optimisation ainsi que les conditions de réalisation des opérations de gammagraphie sur les chantiers.

Les incidents déclarés concernent essentiellement 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.

On en compte pour l'année 2006 une vingtaine, dont :
- 14 pertes ou vols de sources scellées sur leur lieu d'utilisation ;
- 4 incidents de surexposition potentielle.



Mesure du débit de dose avant un tir de gammagraphie

Accident d'irradiation au Sénégal et en Côte d'Ivoire

L'ASN a été informée le 29 août 2006 d'un accident d'irradiation survenu à Dakar et Abidjan entre le 3 juin 2006 et le 4 août 2006 où plusieurs personnes ont été accidentellement en contact avec une source d'iridium 192 de forte activité.

L'incident concerne notamment les filiales du Sénégal et de Côte d'Ivoire du groupe français Bureau Veritas.

Le 3 juin, lors d'une opération de radiographie de soudure à Dakar, la source d'iridium utilisée, d'une activité de 3,7 TBq, serait restée bloquée dans la gaine d'éjection après le tir et n'aurait pas regagné son container de stockage. Les opérateurs ne s'étant pas aperçu de ce dysfonctionnement, la source est restée contenue dans cet accessoire qui ne dispose d'aucune protection biologique.

Le problème n'a été détecté que le 3 août 2006 à Abidjan alors que la télécommande et la gaine avaient été envoyées pour être utilisées sur un autre chantier.

La source non protégée est restée ainsi stockée et a été manipulée et transportée sans précaution particulière et sans sa protection biologique pendant deux mois entraînant l'exposition d'un certain nombre de personnes dont quatre victimes gravement atteintes.

L'appareil utilisé serait un gammagraphe de type TIF distribué par la société MDS Nordion en Belgique.

Les appareils de type TIF sont interdits d'utilisation en France depuis 1989. En effet, ils ne sont pas conformes aux exigences du décret n° 85-968 définissant les conditions d'hygiène et de sécurité auxquelles doivent satisfaire les appareils de radiographie utilisant le rayonnement gamma et ne disposent donc pas de visa d'examen technique.

4 | 2 La fin de vie des sources scellées

Compte tenu des dispositions du code de la santé publique (articles L. 1333-7 et R. 1333-52), tout utilisateur est tenu de faire reprendre par ses fournisseurs les sources scellées qu'il a approvisionnées dès qu'il n'en a plus l'usage, et au plus tard dans un délai de dix ans suivant la date d'obtention du premier visa apposé sur les demandes de fourniture de sources.

Le fournisseur est tenu de les reprendre sur simple demande de l'utilisateur. Il doit de plus constituer une garantie financière pour pallier les conséquences de son éventuelle défaillance si un autre repreneur ou l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) était contraint d'intervenir. Enfin, le fournisseur de la source est tenu de déclarer (article R. 1333-52) toute source scellée qui ne lui aurait pas été restituée dans les délais requis.

L'organisme repreneur doit délivrer à l'utilisateur une attestation de reprise qui permet à l'utilisateur de dégager sa responsabilité liée à l'emploi de la source. Sur la base de ce document, la source est retirée de l'inventaire de l'utilisateur dans l'inventaire national des sources gérées par l'IRSN, mais sa trace est conservée dans un fichier « archives ».

Lors de l'examen des demandes de renouvellement, en cas de cessation d'activité ou lors de vérifications ponctuelles à l'occasion d'inspections, l'ASN, avec le concours de l'IRSN, vérifie systématiquement la situation et le devenir des sources scellées.

Afin de renforcer la garantie de reprise des sources de radionucléides et de faciliter sa mise en œuvre, les fournisseurs ont créé en 1996 une association loi du 1er juillet 1901, dénommée Ressources, qui s'est notamment fixé pour objectif de constituer un fonds de garantie destiné à permettre le remboursement, à l'ANDRA ou à tout autre organisme habilité, des frais couvrant la reprise des sources auprès de l'utilisateur, soit en raison de la défaillance du fournisseur normalement chargé de procé-

der à leur récupération, soit en raison de l'absence de tout fournisseur susceptible de s'en acquitter lorsqu'il s'agit de sources orphelines.

L'association Ressources, forte d'une soixantaine d'adhérents, est devenue l'interlocuteur privilégié de la profession dans la mesure où elle rassemble près de 95 % du marché de cette activité.

Dans le cadre du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (voir le chapitre 16), des solutions d'élimination des sources usagées sont étudiées, car il n'existe actuellement pas de filière d'élimination de ces sources. Un projet d'arrêté fixant les modalités d'élimination (de déclassement) des sources est en cours d'élaboration dans ce cadre. Par ailleurs, l'ASN a donné son accord de principe pour éliminer, au centre de stockage de l'Aube, les sources dont la période est inférieure ou égale à celle de l'isotope 137 du césium (soit environ 30 ans).

5 Perspectives

Dans le domaine du contrôle des applications des rayonnements ionisants dans l'industrie et la recherche, les enjeux principaux pour l'ASN résident tout particulièrement dans la prise en compte par les opérateurs des risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants. Ceci est d'autant plus nécessaire que les acteurs sont divers et nombreux. Des accidents graves survenus à l'étranger, comme celui survenu entre le Sénégal et la Côte d'Ivoire, démontrent, si besoin était, de la nécessité d'une application scrupuleuse de la réglementation et une exploitation rigoureuse. Dans ce but, l'ASN a poursuivi la définition de ses actions prioritaires en utilisant au mieux ses moyens :

- l'échelon central a poursuivi le travail en direction des fournisseurs, à la fois pour l'instruction des dossiers d'autorisation et les contrôles réalisés dans ces entités ;
- les échelons territoriaux ont progressivement pris en charge l'instruction d'un certain nombre de demandes d'autorisation (gammagraphes, gammadensimètres, détecteurs de plomb dans les peintures, sources non scellées), rapprochant ainsi les utilisateurs de leur autorité, et ont poursuivi les contrôles réalisés chez les utilisateurs.

Parallèlement, le renforcement progressif des moyens de l'ASN s'est poursuivi, avec la nomination récente d'inspecteurs de la radioprotection, pour qu'elle soit en mesure de remplir la totalité de ses missions avec environ 500 inspections prévues en 2007.

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 incidents graves pour les travailleurs ou le public. À la suite des incidents liés à des sources de gammagraphie, elle a sensibilisé par deux fois les professionnels de la gammagraphie sur l'importance de respecter les règles de radioprotection.

Les actions engagées les années précédentes seront également poursuivies et complétées par :

- la poursuite du travail de remise à niveau des autorisations délivrées aux fabricants et aux fournisseurs de sources radioactives et des actions entreprises vis-à-vis du monde de la recherche ;
- l'application du régime d'autorisation aux générateurs électriques de rayonnements ionisants utilisés dans l'industrie et la recherche ;
- les visites réalisées notamment chez les utilisateurs et détenteurs de gammagraphes et de gammadensimètres ;
- la rationalisation des autorisations au sein des établissements quand cela était possible et la poursuite de cet objectif qui sera facilité par les modifications prévues du code de la santé publique.

L'ASN s'attache à entretenir des liens plus étroits avec l'ensemble des acteurs et des organismes dans l'industrie et la recherche. En particulier, l'ASN va renforcer la vérification de la justification du recours à la radioactivité lors de la délivrance des autorisations.

Un projet de décret, soumis à une large concertation auprès des différentes parties concernées mais aussi du grand public (consultation sur le site Internet de l'ASN en septembre 2005), a été élaboré. Il s'agit d'une mise à jour des dispositions du code de la santé publique, avec les objectifs suivants :
- transposer la directive Euratom 2003/122 du Conseil du 22 décembre 2003 relative au contrôle des sources radioactives scellées de haute activité et des sources orphelines ;
- introduire des mesures de simplification administrative, notamment en ce qui concerne le régime d'autorisation et de déclaration des sources de rayonnements ionisants en valorisant l'expérience acquise dans l'application de la nouvelle réglementation ;
- compléter les dispositions concernant le contrôle de la radioprotection ;
- apporter des précisions et des compléments dans la rédaction de plusieurs dispositions déjà en vigueur.

Ces évolutions du code de la santé publique (trois régimes : exemption, déclaration et autorisation au lieu de deux ; personne morale au lieu de la seule personne physique ; possibilité de fixer une durée des autorisations autre que les cinq ans actuels) devraient permettre une amélioration de l'efficacité du contrôle effectué par l'ASN.

Enfin, l'ASN restera vigilante dans son contrôle de l'utilisation des sources de rayonnement ionisant dans l'industrie et la recherche.

LE TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES

1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

1 | 1 Les colis

1 | 2 Les flux

1 | 3 Les différents acteurs industriels

1 | 4 L'organisation du contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives

2 L'ANALYSE DES DOSSIERS DE SÛRETÉ

2 | 1 La délivrance des certificats d'agrément de modèles de colis

2 | 2 La démarche d'assurance de la qualité

3 L'INSPECTION ET LE CONTRÔLE SUR LE TERRAIN

4 LES INCIDENTS ET ACCIDENTS

4 | 1 Les non-conformités de l'emballage ou du contenu

4 | 2 Les événements lors de la manutention de colis

4 | 3 Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit

5 PERSPECTIVES

CHAPITRE 11

L'ASN est chargée depuis le 12 juin 1997 de la réglementation de 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'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Il convient de noter que la réglementation du transport de matières radioactives comporte deux objectifs distincts :
- la sécurité ou protection physique, consiste à empêcher les pertes, disparitions, vols et détournements des matières nucléaires (matières utilisables pour des armes) ; le Haut Fonctionnaire de défense (HFD) auprès du ministre de l'économie, des finances et de l'industrie en est l'autorité responsable ;
- la sûreté, quant à elle, consiste à maîtriser les risques d'irradiation, de contamination et de criticité présentés par le transport des matières radioactives et fissiles, afin que l'homme et l'environnement n'en subissent pas les nuisances. Le contrôle de la sûreté est du ressort de l'ASN.

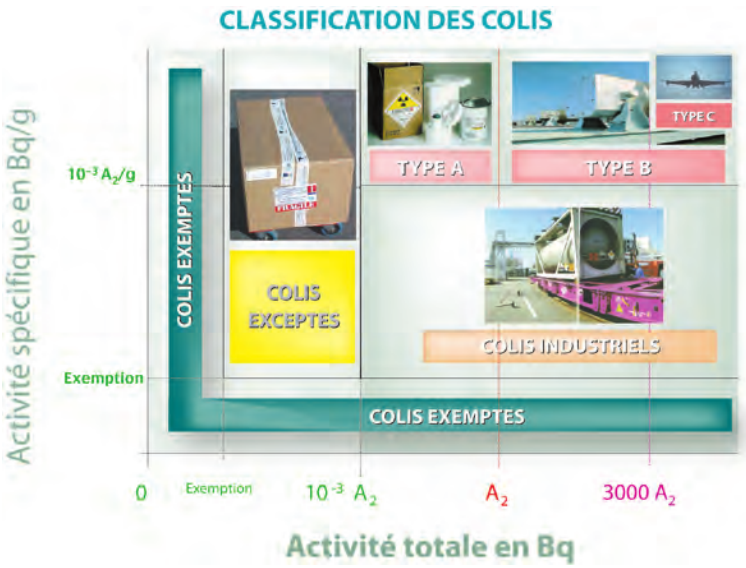
En application du décret n° 2001-592 du 5 juillet 2001, le contrôle du transport de matières radioactives ou fissiles intéressant la défense nationale relève du délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND).

1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

1 | 1

Les colis

Le mot colis désigne l'emballage avec son contenu radioactif tel qu'il est présenté pour le transport. La réglementation définit plusieurs types de colis en fonction des caractéristiques de la matière transportée, telles que son activité totale, son activité spécifique, sa forme physico-chimique, son éventuel caractère fissile. Pour chaque radionucléide, on définit un niveau d'activité de référence, d'autant plus faible que le produit est nocif. Cette valeur est appelée A1 pour les matières sous forme spéciale (caractérisée par l'absence de risque de dispersion) et A2 dans les autres cas. À titre d'exemple, pour le plutonium 239, A1 vaut 10 TBq et A2 vaut 10^{-3} TBq.



Types de colis selon activité totale et spécifique

Le schéma ci-contre représente les différents types de colis définis par la réglementation.

On distingue de façon schématique les types de colis suivants :
- les colis exceptés : le niveau d'activité du contenu est très faible, inférieur à 10^{-3} A1 ou 10^{-3} A2 ;
- les colis industriels : le contenu est de faible activité spécifique, inférieure à 2.10^{-3} A1/g ou 2.10^{-3} A2/g ;
- les colis de type A : l'activité du contenu est inférieure à A1 ou A2 ;
- les colis de type B : l'activité du contenu est supérieure à A1 ou A2 ;
- les colis de type C (transport aérien) : l'activité du contenu est supérieure à 3000 A1 ou 3000 A2.

Cette classification des colis ne s'applique qu'aux transports de matières dont l'activité spécifique et l'activité totale sont supérieures aux seuils d'exemption définis par la réglementation des transports. Les colis dont l'activité spécifique ou l'activité totale est inférieure aux seuils d'exemption sont dits exemptés.

Colis de types A et B



Exemple d'emballage de type A – Générateur de technétium 99



Exemple d'emballage de type B – Gammagraphe contenant une source d'iridium

À chaque type de colis correspondent des exigences de sûreté ainsi que des critères de réussite à des épreuves visant à prouver la capacité de l'emballage à résister aux conditions normales ou accidentelles de transport (voir encadré ci-dessous).

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 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 d'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 90 m/s sur une surface indéformable ;

- immersion dans l'eau d'une profondeur de 200 m pendant 1 h.

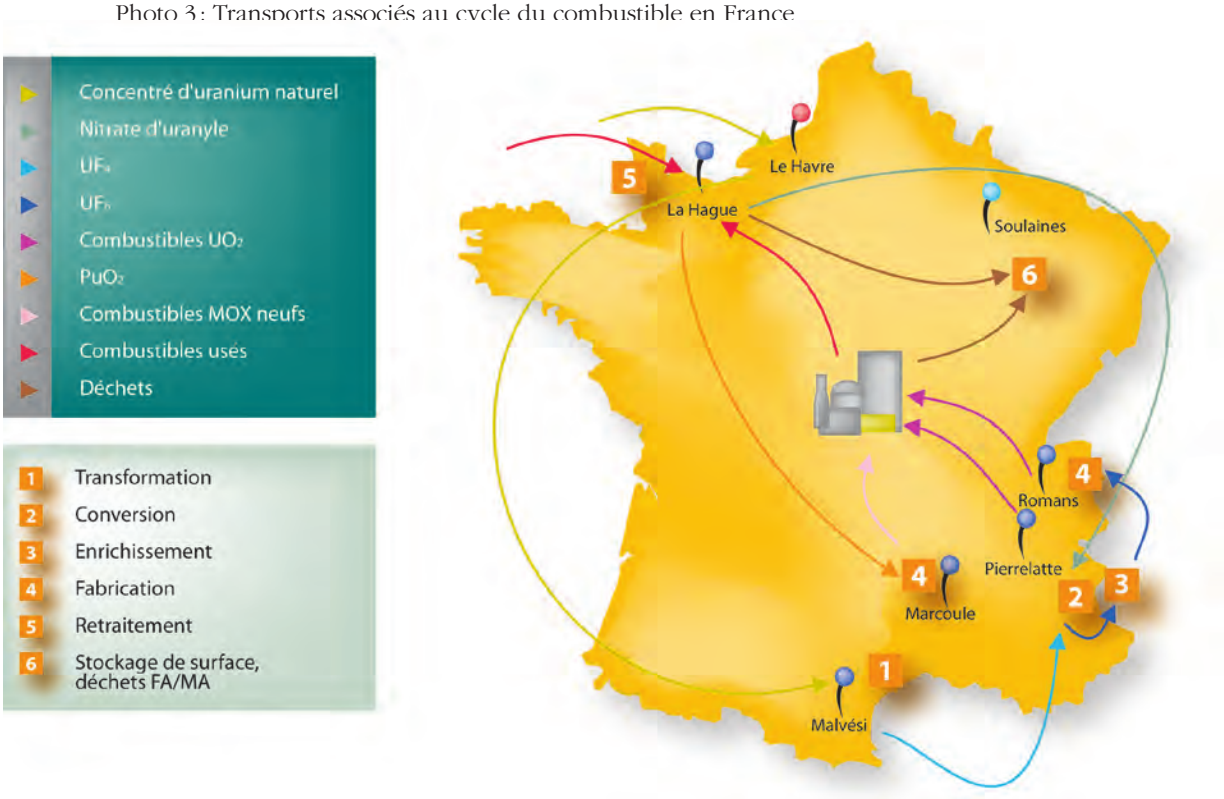
1 | 2

Les flux

Plusieurs centaines de milliers de colis de matières radioactives circulent en France annuellement, soit quelques pour cent du trafic de matières dangereuses. Le plus grand nombre (les deux tiers) est constitué de radioisotopes destinés à un usage médical, pharmaceutique ou industriel. 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 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.

Photo 3 : Transports associés au cycle du combustible en France



Transports associés au cycle du combustible en France

Le transport pouvant être international, la France est aussi un pays de transit pour certains de ces transports : ainsi, les colis de combustibles irradiés à destination de Sellafield en Grande-Bretagne provenant de Suisse ou d'Allemagne sont embarqués dans le port de Dunkerque.

Les transports de combustibles irradiés en provenance d'Allemagne se sont arrêtés à la fin de juin 2005 conformément aux accords entre le gouvernement et les électriciens de ce pays.

1 | 3

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'exploitant nucléaire 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. À 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.

1 | 4

L'organisation du contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives

Dans le domaine du contrôle de la sûreté du transport des matières radioactives et fissiles, l'ASN est en charge :

- d'élaborer la réglementation technique et d'en suivre l'application ;
- de mener à bien les procédures d'autorisation (agréments de colis et d'organismes) ;
- d'organiser et d'animer l'inspection ;
- 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.

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire ont créé par décision du 1er décembre 1998 un Groupe permanent (GP) d'experts pour le transport des matières radioactives, à l'instar des GP préalablement existants. En fonction de l'importance du sujet, l'expertise effectuée à la demande de l'ASN par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) peut ainsi être complétée par un examen en Groupe permanent.

2 L'ANALYSE DES DOSSIERS DE SÛRETÉ

L'ASN effectue une analyse critique des dossiers de sûreté proposés par les requérants pour obtenir l'agrément de leurs modèles de colis.

Certains modèles de colis, pour être autorisés en vue du transport sur le sol français, doivent recevoir un agrément de la part de l'administration :
- les matières radioactives sous forme spéciale ;
- les matières radioactives faiblement dispersables ;
- les colis de type B, de type C et tous les colis de matières fissiles ;
- les 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).

Par délégation des ministres, et après instruction technique des dossiers par l'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.

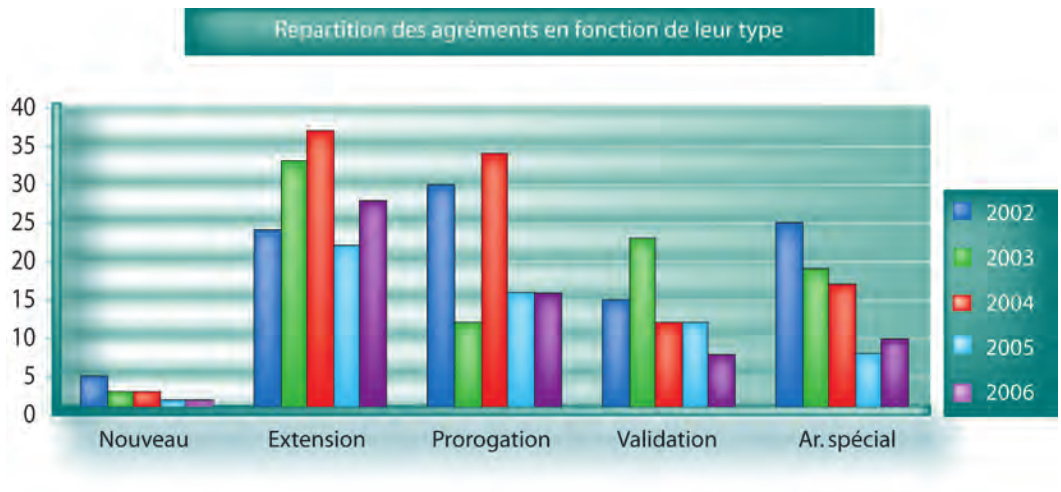
Ces agréments sont délivrés en général pour une période de quelques années. On compte aujourd'hui une centaine de demandes d'agrément par an déposées par des industriels auprès de l'ASN (nouveau modèle de colis, prorogation d'un agrément arrivé à expiration, validation d'un agrément délivré par une Autorité 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 chargé de l'industrie).

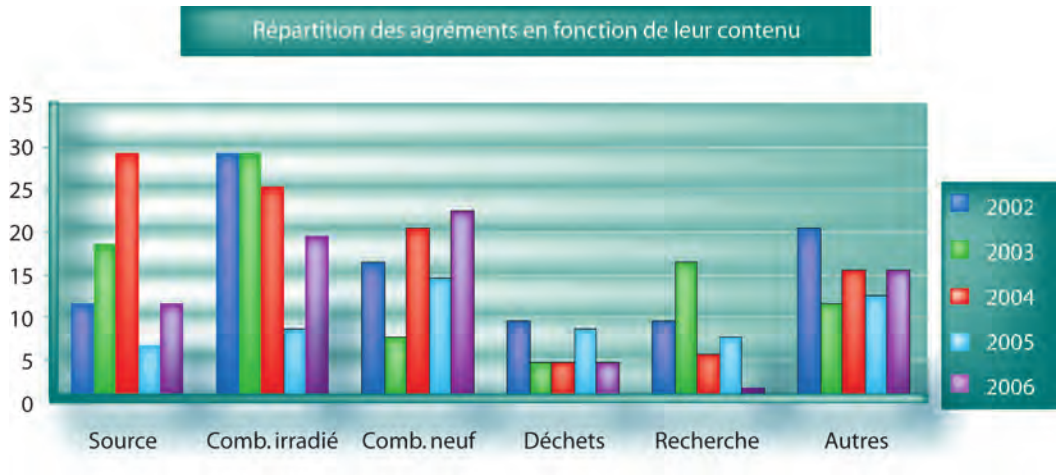
2 | 1
La délivrance des certificats d'agrément de modèles de colis

En 2006, l'ASN a délivré 63 certificats, répartis selon leur type de la façon suivante :



Il convient de noter la diminution significative des arrangements spéciaux délivrés depuis l'année 1999. Cela illustre les effets de l'action de l'ASN dans ce domaine et les efforts réalisés par les industriels du transport de matières radioactives.

La répartition de la nature des transports concernés par ces certificats est la suivante :



Parmi les instructions menées en 2006, l'ASN a délivré le certificat d'agrément F/391/B(U)F-96 (Aa) relatif au nouveau modèle de colis IR 100. Destiné à remplacer d'anciens concepts, ce nouveau modèle de colis a été développé par le Commissariat à l'énergie atomique pour transporter des éléments combustibles irradiés ou non.



Nouvel emballage IR 100 du CEA

Afin de favoriser le renouvellement des anciens emballages, l'ASN a décidé en 2006 que les colis conformes à un modèle agréé en vertu des éditions 1973 du règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA ne seront plus autorisés à circuler sur le territoire français à compter du 31 décembre 2010. En conséquence, les certificats d'agrément ou de validation d'agrément délivrés par l'ASN expireront au plus tard fin 2010 pour ces anciens modèles.

Durant la période transitoire 2006-2010, il appartient aux requérants de développer de nouveaux concepts ou de revoir les dossiers de sûreté pour se conformer intégralement aux éditions les plus récentes du règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA.

2 | 2
La démarche d'assurance de la qualité

Dans le cadre du suivi de l'assurance de la qualité des activités liées au transport, l'ASN a poursuivi son action relative au suivi des emballages agréés. Depuis 1999, chaque propriétaire français d'emballages de type B ou fissile ou transportés par arrangement spécial doit tenir à jour une fiche descriptive de la vie de chaque emballage concerné : date de mise en service, modifications subies, date de dernière maintenance, utilisation qui en est faite, etc.

Le recueil de ces fiches d'emballage a permis à l'ASN d'avoir une vision plus claire de la situation du parc d'emballages français. Le bilan 2006 fait apparaître que 16 765 emballages ont été déclarés, dont 8122, contre 6227 en 2005, en utilisation pour le transport. Les emballages sont répartis en 85 modèles de colis, au lieu de 89 en 2005. Les emballages les plus répandus sont les cylindres 48Y destinés au transport d'hexafluorure d'uranium naturel et représentent près de 60 % du parc d'emballages français (7281 emballages dont 6037 détenus par un seul propriétaire, Eurodif Production). Par ailleurs, la possession d'un appareil de gammagraphie (GAM 80, GAM 120, GAM 400, GMA 2500 et GR 30-50) concerne plus de 80 % des propriétaires d'emballages de type B et représente environ 4 % du parc d'emballages français. Ces appareils sont destinés au transport de sources sous forme spéciale pour les contrôles non destructifs par gammagraphie et ont fait l'objet d'un thème prioritaire d'inspections en 2001, qui a été reconduit en 2005 et en 2006 pour permettre de juger de l'évolution de ce secteur d'activité.

L'ASN a, en coordination avec le DSND, demandé aux exploitants de présenter, à partir de 2004, un bilan annuel d'activité de transports de matières radioactives des installations nucléaires de base. Ce bilan est destiné à harmoniser les informations reçues par l'ASN avec celles des autres Autorités de sûreté nucléaire. Il comporte principalement des informations concernant les flux de transport (interne et voie publique), les écarts, événements, incidents ou accidents survenus et les bilans dosimétriques liés aux activités de transport.

3 L'INSPECTION ET LE CONTRÔLE SUR LE TERRAIN

L'ASN a mis en œuvre une organisation d'inspections impliquant les DRIRE au niveau local, à l'instar de ce qui est pratiqué sur les installations nucléaires de base.

Les actions de formation des inspecteurs au transport ont été renouvelées en 2006 (3 sessions ont permis de former une soixantaine d'inspecteurs). Elles ont vocation à être réalisées périodiquement pour maintenir la qualification des inspecteurs.

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. À cette fin, l'ASN a signé ou signera prochainement des protocoles avec la Direction générale de la mer et des transports (DGMT) 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 constations des infractions et de sanctions.

La mission de contrôle des transports de matières radioactives, assurée par les inspecteurs de l'ASN, s'est articulée, en 2006 autour de trois thèmes prioritaires :
- gammagraphes ;
- gammadensimètres ;
- colis non agréés par une Autorité.

Des contrôles ont donc été effectués en particulier chez les expéditeurs et les transporteurs. Dans un cadre plus général, des inspections chez les constructeurs et sur les sites de maintenance ont également eu lieu.

Au total, 71 inspections ont été menées en 2006 dans le domaine du transport des matières radioactives.

Transport des gammagraphes

Dans le secteur de la radiographie gamma, les petites sociétés ne disposent généralement pas de conseiller à la sécurité et ne sont pas organisées sous assurance de la qualité. Bien que les doses reçues pendant le transport restent très faibles, les programmes de protection radiologiques sont souvent perfectibles voire inexistants. Un rappel des prescriptions réglementaires applicables au transport de gammagraphes a été envoyé par l'ASN aux professionnels de ce secteur. Par ailleurs, un courrier a été adressé aux principales entreprises ayant recours aux sociétés de gammagraphie leur rappelant de veiller à ce que leurs prestataires de service se conforment à la réglementation.

Transport des gammadensimètres

Les sociétés inspectées sont généralement des petites structures constituées au maximum d'une dizaine de personnes. De manière générale, il n'existe pas de programme d'assurance de la qualité, ni de programme de protection radiologique. La démonstration de la conformité des emballages de type A a été apportée dans un tiers des cas seulement. Néanmoins, les sociétés possèdent généralement les certificats d'agrément de matières sous forme spéciale des sources en cours de validité. Quelques sociétés ne disposaient pas de conseiller à la sécurité. Enfin, le marquage de certains appareils était incomplet. Un courrier rappelant les exigences réglementaires sera adressé prochainement à l'ensemble des sociétés identifiées comme possédant et utilisant des gammadensimètres.

Colis non agréés

Une seconde campagne d'inspections sur le thème des colis non agréés a été menée en 2006. Il s'agit principalement des colis de type IP-2 et des colis de type A. Ces inspections confirment le manque de rigueur observé en 2005 pour démontrer la conformité des colis non agréés. Les inspecteurs ont notamment relevé les écarts suivants :
- les références réglementaires sont souvent incomplètes ou obsolètes ;
- les contenus admissibles dans les emballages ne sont généralement pas précisés ;
- la définition des emballages (matériaux, poids, dimension, plans) n'est pas assez rigoureuse ;
- la tenue aux conditions de transport de routine n'est pas démontrée ;
- le caractère pénalisant des chutes retenues pour les épreuves n'est pas démontré ;
- la démonstration de l'intégrité de la protection radiologique et du confinement est incomplète ;
- le bon comportement du colis entre – 40 °C et + 70 °C n'est pas démontré ;
- la démonstration de la tenue de l'enveloppe de confinement pour retenir le contenu radioactif en cas de baisse de pression ambiante jusqu'à 60 kPa n'est pas apportée.

Afin de renforcer l'efficacité de son action dans ce domaine, l'ASN diffusera prochainement aux exploitants un guide relatif à la conformité des colis non agréés.

Concernant le transport aérien, la surveillance de l'aéroport de Roissy s'est maintenue en 2006. Les inspections étaient consacrées au contrôle des prescriptions applicables aux sociétés intervenant sur la zone de fret. Des progrès ont été réalisés dans les sociétés qui avaient été inspectées auparavant, notamment pour ce qui concerne les programmes de radioprotection.

Parmi les observations ou constats formulés à l'issue des autres 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.




Inspection de l'ASN à l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle en avril 2006

En matière d'assurance de la qualité, les observations les plus courantes concernent les points suivants :
- organisation ;
- plan qualité, procédures, modes opératoires ;
- traçabilité des opérations de contrôle ;
- traitement des écarts ;
- audit des fournisseurs.

Concernant les autres domaines, les observations concernent en particulier :
- le programme de formation de tous les intervenants dans les opérations de transport ;
- les travaux du conseiller à la sécurité, notamment le rapport annuel ;
- les modalités de déclaration des événements et incidents.

Les observations faites au cours des inspections font l'objet de lettres de suite publiées sur le site www.asn.fr. L'ASN demande aux exploitants de transmettre, en général sous deux mois, les éléments précisés dans ces lettres de suite. Des progrès sont notés dans les entreprises qui ont été inspectées auparavant, mais certains exploitants doivent encore s'améliorer.

L'ASN a également effectué deux inspections sur la fabrication des emballages IR 100, destiné au transport de combustibles neufs ou irradiés, et SORG, destiné au transport de déchets contenant des solvants organiques. L'ASN prévoit d'augmenter les contrôles de fabrication des emballages.

4 LES INCIDENTS ET ACCIDENTS

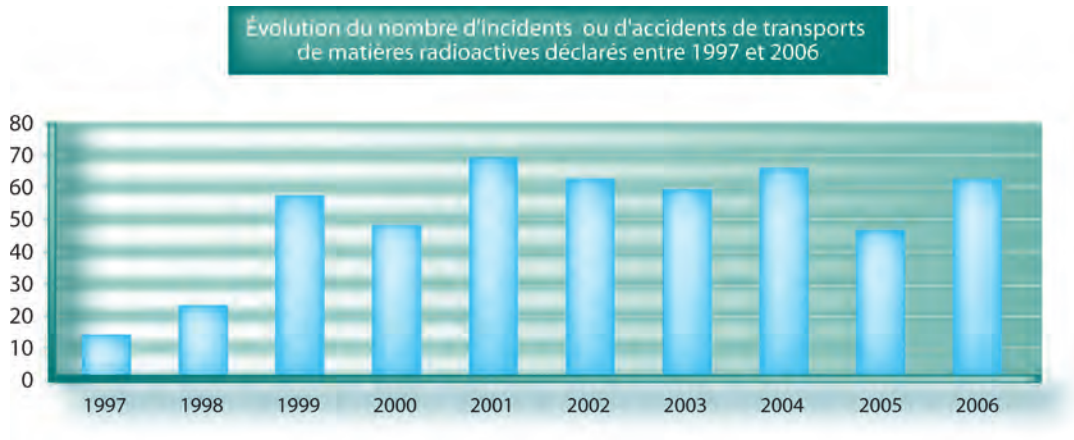
Le guide associé à la lettre du 24 octobre 2005, adressée par l'ASN à l'ensemble des expéditeurs et transporteurs, redéfinit les critères de déclaration d'incidents ou d'accidents initialement diffusés par la lettre du 7 mai 1999 (voir le chapitre 4, point 1|2|2). Il reprend également le modèle de compte rendu d'incident proposé dans les arrêtés ADR et RID.

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 de fonction 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.

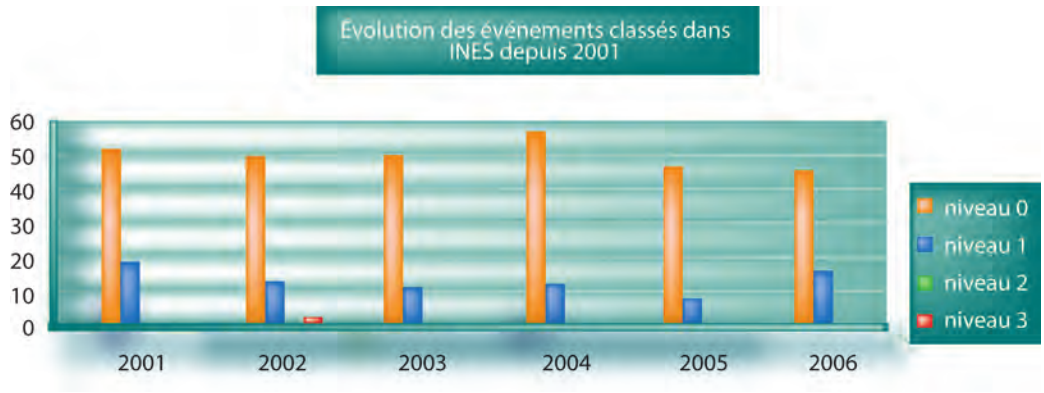
Les principaux événements survenus cette année sont détaillés ci-après par catégorie. Ces événements peuvent être de plusieurs types :
- non-conformité aux exigences réglementaires prévues par les arrêtés relatifs à chaque mode et par les certificats d'agréments des modèles de colis ;
- événement lors de la manutention des colis ;
- incident ou accident pendant le transport proprement dit, notamment les défauts d'arrimage.

L'évolution du nombre des incidents/accidents déclarés au cours des neuf dernières années est illustrée ci-dessous :



Le graphique précédent fait apparaître une phase de croissance des événements notifiés correspondant à la mise en place du système de déclaration, puis une phase de relative stabilité. Les événements déclarés à partir du 1er octobre 1999 ont fait l'objet d'un classement sur l'échelle INES, dont l'ASN a décidé l'application au transport. Une nouvelle version de l'échelle INES applicable au transport ayant été éditée par l'AIEA, une lettre a été adressée aux expéditeurs et transporteurs pour leur demander de l'appliquer et leur indiquer que la traduction française était disponible sur le site Internet de l'ASN.

En 2006, 46 événements ont été classés au niveau 0 et 16 événements au niveau 1. Le graphique suivant montre l'évolution depuis 2000.

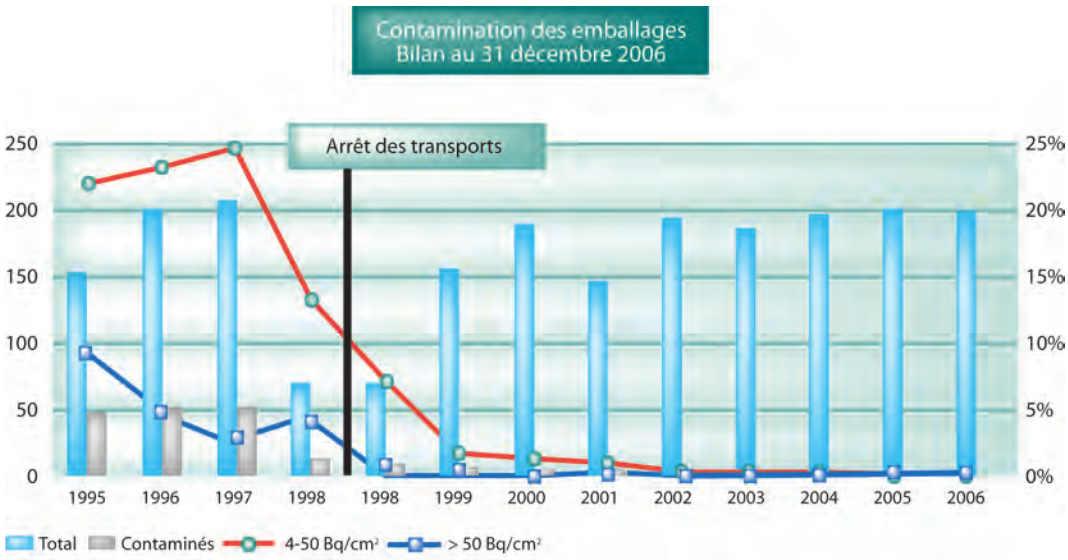


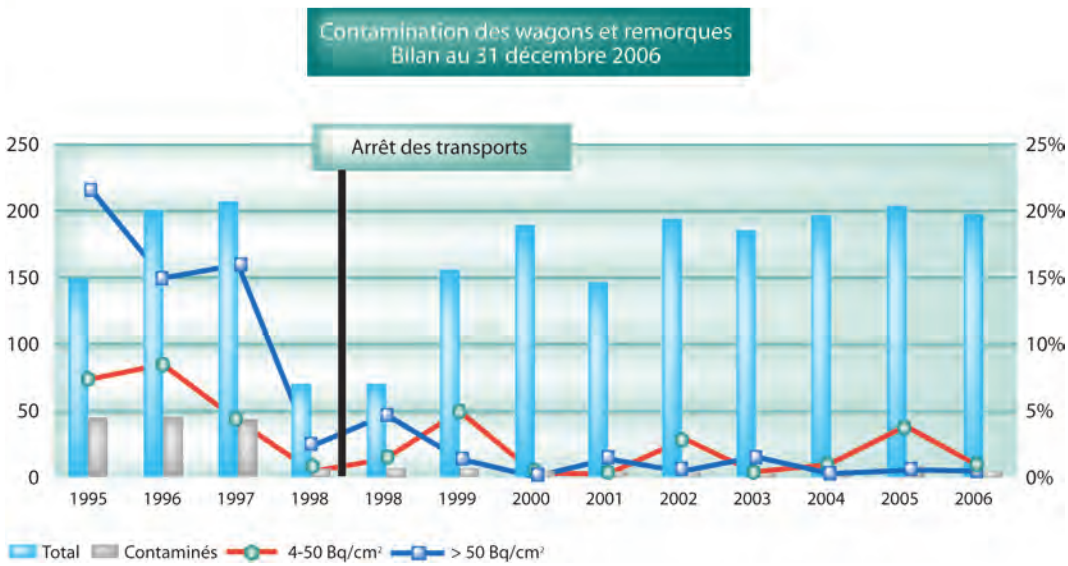
4 | 1 Les non-conformités de l'emballage ou du contenu

Contamination des convois de combustibles irradiés

Les transports de combustibles irradiés depuis les sites d'EDF vers l'établissement COGEMA de La Hague se sont poursuivis en 2005.

En 2005, plusieurs dépassements des seuils de contamination ont été détectés au terminal ferroviaire de Valognes ou sur les sites EDF. Constatant cette augmentation, l'ASN a adressé, le 25 octobre 2005, un courrier à la direction d'EDF rappelant les exigences réglementaires en matière de contamination et demandant l'application de mesures correctives afin d'éviter le renouvellement de tels écarts. Des mesures correctives immédiates ont alors été prises par EDF. Puis, par lettre du 3 mars 2006, l'exploitant a précisé les résultats de son analyse des écarts et les mesures complémentaires mises en place sur l'ensemble des sites.





Les actions correctives proposées semblent être efficaces du fait de l'absence d'incident de contamination en 2006.

Les transports de combustibles irradiés depuis les pays étrangers et à destination de La Hague ou de Sellafield (Grande-Bretagne) se poursuivent également normalement.

Les deux graphiques montrent l'évolution, depuis 1995, des niveaux de contamination sur les colis et les moyens de transport utilisés pour le transport des combustibles irradiés des centrales EDF vers l'usine de retraitement de La Hague.

4 | 2

Les événements lors de la manutention de colis

Incidents de manutention dans les aéroports

Les incidents de manutention de colis de matières radioactives survenant dans les aéroports sont des incidents de transport. En effet, le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, notamment le chargement, l'acheminement y compris l'entreposage en transit et le déchargement.

En 2006, 7 incidents de ce type sur les aéroports de Roissy-Charles-de-Gaulle ont été recensés. Ces incidents concernaient des colis de type A ou de type excepté qui ont été détériorés à différents degrés, mais sans qu'il y ait une perte du confinement.

Par ailleurs, 4 pertes de colis de type A ou excepté ont été déclarées en 2006. Il s'agit de colis mal aiguillés au départ ou à l'arrivée à l'aéroport. Ces incidents sont classés au niveau 1 de l'échelle INES.

Deux colis n'ont pas été retrouvés. Ces colis contenaient des quantités limitées de traceurs radioactifs à période courte.

L'ASN, en collaboration avec la DGAC et la Gendarmerie des transports aériens, a effectué plusieurs inspections sur la zone de fret aérien. 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.



Photo d'un colis accidenté

4 | 3 Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit

À titre d'exemple des incidents se produisant pendant le transport proprement dit, est décrit l'incident suivant.

En décembre 2006, un camion transportant des outillages contaminés a été percuté par un véhicule léger près de Mâcon.

Le camion acheminait des outillages contaminés du site d'AREVA NP de Chalon-sur-Saône vers la centrale EDF de Bugey. Ces outillages étaient destinés à des opérations de maintenance : ils étaient conditionnés dans des caisses en acier, arrimées sur une remorque bâchée.

Le conducteur du véhicule léger a été blessé. Les services de secours locaux, gendarmerie et pompiers, ont mis en place un périmètre de sécurité d'une centaine de mètres et ont demandé aux riverains de rester à l'intérieur de leur domicile pendant les contrôles de radioprotection. Effectués par les pompiers, ceux-ci n'ont fait état d'aucune trace de contamination. Les caisses en acier étaient toujours correctement arrimées à l'intérieur du camion et n'étaient pas endommagées. Le camion, après une expertise, a pu terminer son trajet le lendemain vers la centrale.

Cet incident a été classé au niveau 0 de l'échelle INES.

5 PERSPECTIVES

De très nombreux transports de matières radioactives ont lieu en France chaque année. Leur nombre mais également la radioactivité très importante que présentent certains d'entre eux nécessitent que la réglementation soit appliquée scrupuleusement.

En 2006, l'ASN a continué de renforcer le contrôle qu'elle exerce depuis 1997 sur les transports de matières radioactives. Elle a poursuivi les inspections réalisées chez les concepteurs, constructeurs, utilisateurs, transporteurs, expéditeurs d'emballages de matières radioactives ; elle a à nouveau testé l'organisation qu'elle mettrait en place en cas d'accident impliquant un transport de matières radioactives.

Les inspections réalisées en 2006 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. L'ASN poursuivra ces contrôles en 2007.

De plus, les dépassements des limites réglementaires de contamination, lors des transports de combustibles usés en 2005, avaient conduit l'ASN à demander à EDF d'appliquer des mesures correctives afin d'éviter le renouvellement de tels écarts. EDF a mis en place des mesures immédiates et a engagé une analyse approfondie des écarts pouvant conduire à des mesures complémentaires. Les mesures prises semblent avoir porté leurs fruits en 2006, mais l'ASN restera attentive au maintien d'une absence d'incident dans ce domaine.

Enfin, l'ASN a poursuivi 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. Ce travail a conduit notamment à une baisse très significative du nombre d'arrangements spéciaux délivrés (une cinquantaine en 2000, une dizaine en 2005 et 2006).

L'ensemble de ces actions a permis une amélioration et un renforcement de la culture de sûreté des opérateurs du transport par la prise en compte du retour d'expérience.

Par ailleurs, l'ASN entend intervenir le plus en amont possible dans l'élaboration des recommandations de l'AIEA. La réglementation relative aux transports de matières radioactives faisant, par nature, l'objet d'échanges internationaux, l'harmonisation de son interprétation doit être un objectif majeur de l'ASN. Il s'agit moins de faire en sorte que les positions françaises soient adoptées que de confronter nos expériences afin que la sûreté progresse. C'est dans ce sens qu'un protocole de reconnaissance mutuelle des certificats émis par chacune des autorités a été signé avec l'Autorité britannique en février 2006.

Enfin, l'ASN a bénéficié d'une mission IRRS de l'AIEA, dont l'un des objets était le suivi de la mission TranSAS réalisée en 2004. Les auditeurs de la mission IRRS ont constaté que l'ASN a bien répondu aux recommandations et aux suggestions formulées en 2004, et a, de plus, pris en compte les bonnes pratiques identifiées lors des missions TranSAS réalisées dans d'autres pays.

CHAPITRE 11
LE TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES

LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF

CHAPITRE 12

1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF

1 | 1 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 L'enceinte de confinement
1 | 1 | 5 Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde
1 | 1 | 6 Les autres systèmes

1 | 2 L'exploitation d'une centrale nucléaire
1 | 2 | 1 L'organisation d'EDF
1 | 2 | 2 Les documents d'exploitation
1 | 2 | 3 Les arrêts de réacteurs

2 LA POLITIQUE D'AMÉLIORATION DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

2 | 1 Organisations, sûreté, compétitivité
2 | 1 | 1 Le contrôle des facteurs organisationnels et humains
2 | 1 | 2 La gestion des compétences et des habilitations au sein d'EDF
2 | 1 | 3 La surveillance de la qualité des opérations sous-traitées
2 | 1 | 4 Sûreté et compétitivité
2 | 1 | 5 Les autorisations internes

2 | 2 L'amélioration continue de la sûreté
2 | 2 | 1 La correction des anomalies
2 | 2 | 2 L'examen des événements et du retour d'expérience d'exploitation des réacteurs
2 | 2 | 3 Les réexamens de sûreté
2 | 2 | 4 Les modifications apportées aux matériels et aux règles d'exploitation

2 | 3 Le vieillissement des centrales nucléaires
2 | 3 | 1 Un parc électronucléaire relativement jeune
2 | 3 | 2 Les principaux facteurs de vieillissement
2 | 3 | 3 La stratégie de prise en compte du vieillissement des matériels
2 | 3 | 4 La politique de l'ASN

2 | 4 Le projet de réacteur EPR
2 | 4 | 1 Les options de sûreté du réacteur EPR
2 | 4 | 2 La procédure d'autorisation de création du réacteur EPR « Tête de série » Flamanville 3
2 | 4 | 3 La coopération avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

2 | 5 La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection dans le domaine des réacteurs à eau sous pression

3 LA SÛRETÉ DES CENTRALES

3 | 1 Le contrôle de la construction

3 | 2 L'exploitation et la conduite
3 | 2 | 1 La conduite en fonctionnement normal
3 | 2 | 2 La conduite en cas d'incident ou d'accident

3 | 3 La maintenance et les essais
3 | 3 | 1 Les pratiques de maintenance
3 | 3 | 2 La qualification des applications scientifiques
3 | 3 | 3 La qualification des méthodes de contrôle
3 | 3 | 4 Les essais périodiques

3 | 4 Le combustible
3 | 4 | 1 Les évolutions de la gestion du combustible en réacteur
3 | 4 | 2 Les modifications apportées aux assemblages combustibles
3 | 4 | 3 Les opérations de manutention du combustible

3 | 5 Les circuits primaire et secondaire
3 | 5 | 1 La surveillance des circuits
3 | 5 | 2 L'utilisation des alliages à base de nickel
3 | 5 | 3 Les cuves des réacteurs
3 | 5 | 4 Les générateurs de vapeur

3 | 6 Les enceintes de confinement

3 | 7 La protection contre les agressions
3 | 7 | 1 Le séisme
3 | 7 | 2 Les inondations
3 | 7 | 3 Les risques d'incendie et d'explosion
3 | 7 | 4 Les autres agressions

3 | 8 D'autres sujets
3 | 8 | 1 Les équipements sous pression
3 | 8 | 2 La prise en compte des risques au travail

4 RADIOPROTECTION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

4 | 1 La radioprotection des personnes intervenant dans les centrales nucléaires

4 | 2 Les rejets des centrales nucléaires
4 | 2 | 1 La révision des autorisations de rejets
4 | 2 | 2 Procédures menées en 2006
4 | 2 | 3 Les valeurs des rejets radioactifs

4 | 3 La gestion des déchets technologiques

4 | 4 La protection contre les autres risques et nuisances
4 | 4 | 1 Le risque microbiologique
4 | 4 | 2 La prévention de la pollution des eaux
4 | 4 | 3 Le bruit

5 APPRÉCIATIONS ET PERSPECTIVES

5 | 1 Appréciations de l'ASN sur l'année écoulée
5 | 1 | 1 Appréciation générale
5 | 1 | 2 Appréciation par site

5 | 2 Perspectives

Le présent chapitre est consacré aux réacteurs à eau sous pression. 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 à ces centrales ou le retraitent, stockent des déchets provenant des centrales ou encore servent à étudier des phénomènes physiques liés à l'exploitation ou à la sûreté de ces réacteurs. Ces réacteurs sont tous exploités par Électricité de France (EDF). 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. Cependant, le paragraphe 5|1|1 expose l'appréciation par l'ASN de chaque site.

1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF

Les 19 centrales nucléaires françaises en exploitation sont globalement semblables. Elles comportent chacune de deux à six réacteurs à eau sous pression, pour un total de 58 réacteurs. Pour tous ces réacteurs, la partie nucléaire a été conçue et construite par Framatome, EDF jouant le rôle d'architecte industriel.

Parmi les 34 réacteurs de 900 MWe, on distingue :
- le palier CP0, constitué des 2 réacteurs de Fessenheim et de 4 réacteurs du Bugey (réacteurs 2 à 5),
- le palier CPY, constitué des autres réacteurs de 900 MWe, qu'on peut subdiviser en CP1 (18 réacteurs à Dampierre, Gravelines, au Blayais et au Tricastin) et CP2 (10 réacteurs à Chinon, Cruas et Saint-Laurent-des-Eaux).

Parmi les vingt réacteurs de 1300 MWe, on distingue :
- le palier P4, constitué des 8 réacteurs de Paluel, Flamanville et Saint-Alban,
- le palier P'4, constitué des 12 réacteurs de 1300 MWe les plus récents à Belleville, Cattenom, Golfech, Nogent-sur-Seine et Penly.

Enfin, le palier N4 est constitué de 4 réacteurs de 1450 MWe : 2 sur le site de Chooz et 2 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 réalisation des centrales nucléaires.

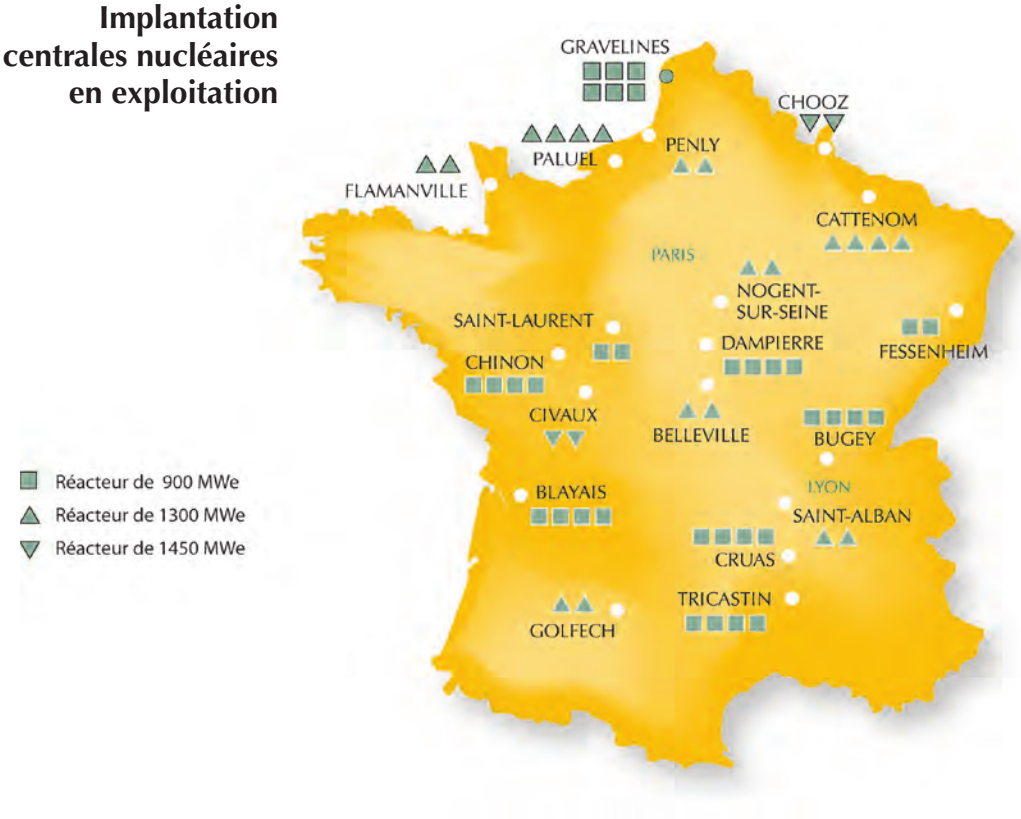
La conception des bâtiments, la présence d'un circuit de refroidissement intermédiaire entre celui permettant l'aspersion dans l'enceinte en cas d'accident et celui contenant l'eau de la rivière, ainsi qu'un pilotage plus souple, distinguent le palier CPY des réacteurs du Bugey et de Fessenheim.

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 1300 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 offrant une capacité de refroidissement plus élevée que sur les réacteurs de 900 MWe, équipés de trois générateurs de vapeur. 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 le palier 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 les circuits.

Enfin, le palier N4 se distingue des paliers précédents notamment par la conception des générateurs de vapeur, plus compacts, et des pompes primaires, ainsi que par l'informatisation de la conduite.

Implantation des centrales nucléaires en exploitation



1 | 1

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 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 Volts. 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'une 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.

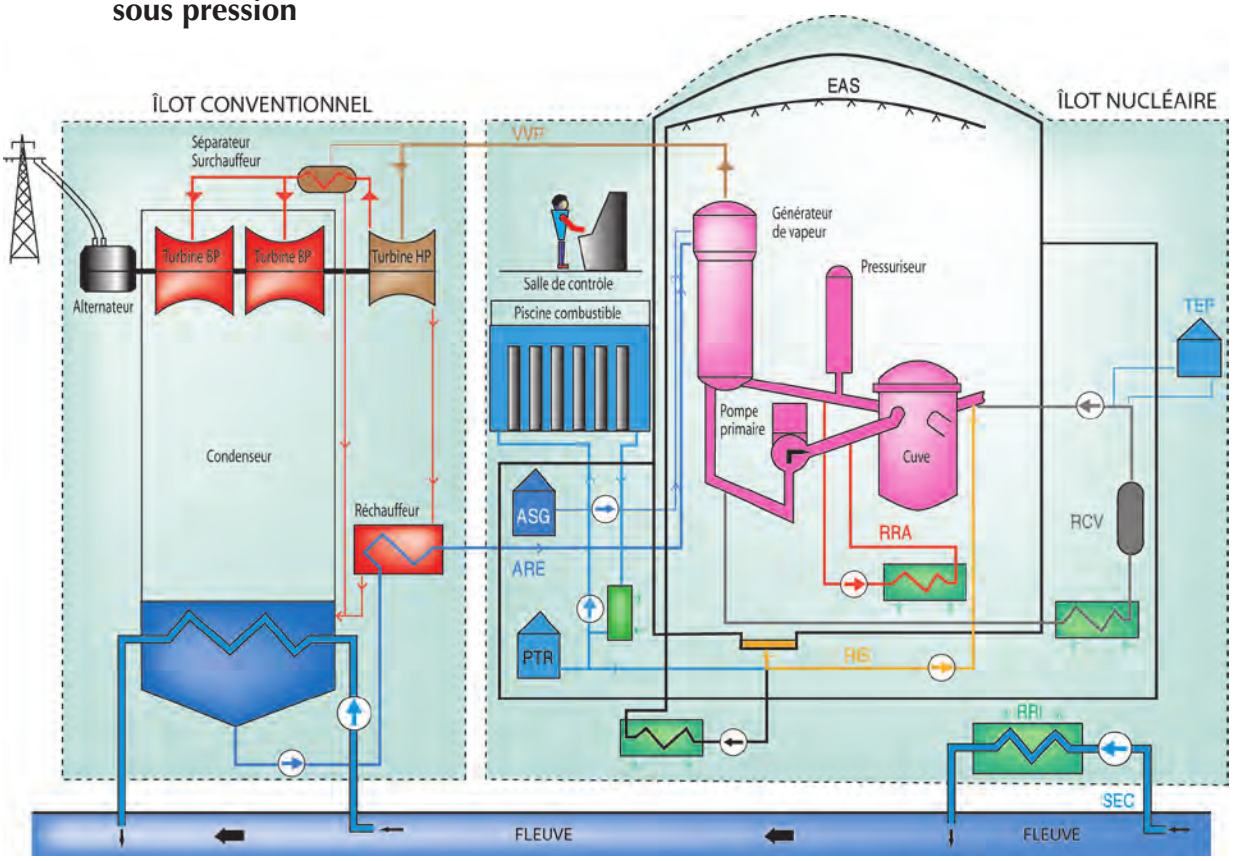
L'îlot nucléaire comprend essentiellement la chaudière nucléaire constituée du circuit primaire et des circuits et systèmes assurant le fonctionnement et la sûreté du réacteur : les circuits de contrôle chimique et volumétrique, de refroidissement à l'arrêt, d'injection de sécurité, d'aspersion de l'enceinte, d'alimentation en eau des générateurs de vapeur, 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 usé.

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.

Schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression



ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LE SCHÉMA DE PRINCIPE D'UN RÉACTEUR À EAU SOUS PRESSION

ARE	circuit d'eau alimentaire normal des générateurs de vapeur
ASG	circuit d'eau alimentaire de secours des générateurs de vapeur
EAS	circuit d'aspersion dans l'enceinte
PTR	circuit de traitement et de réfrigération de l'eau des piscines
RCV	circuit de contrôle chimique et volumétrique
RIS	circuit d'injection de sécurité
RRA	circuit de refroidissement à l'arrêt du réacteur
RRI	circuit de réfrigération intermédiaire
SEC	circuit de refroidissement des échangeurs RRI
TEP	traitement des effluents primaires
VVP	vapeur vive principale
Turbine BP	turbine basse pression
Turbine HP	turbine haute pression

1 | 1 | 2

Le cœur, le combustible et sa gestion

Le cœur du réacteur est constitué de crayons contenant des pastilles d'oxyde d'uranium ou d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium (combustible dit « MOX ») répartis en assemblages combustibles, contenus dans une cuve en acier. Lors de leur fission, les noyaux d'uranium 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 primaire 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.

Au début d'un cycle de fonctionnement, le cœur représente 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 :
- les grappes de commande qui pénètrent dans le cœur et contiennent des éléments absorbant les neutrons. Elles permettent de démarrer et d'arrêter le réacteur et d'ajuster sa puissance à la quantité d'énergie électrique que l'on veut produire. La chute des grappes par gravité permet l'arrêt automatique du réacteur ;
- la variation de la teneur en bore (également absorbeur de neutrons) de l'eau du circuit primaire. Le bore, présent dans l'eau du circuit primaire sous forme d'acide borique dissous, permet de compenser, par sa capacité à absorber les neutrons, la forte réactivité initiale. La concentration en bore est ajustée pendant le cycle en fonction de l'épuisement progressif du combustible en matériau fissile.

Le cycle de fonctionnement s'achève lorsque la valeur de la concentration en bore devient proche de zéro. Une prolongation est toutefois possible, si l'on abaisse la température, et éventuellement la puissance, en dessous de leur valeur nominale. En fin de campagne, le cœur du réacteur est déchargé afin de renouveler une partie du combustible.

EDF utilise deux types de combustible dans les réacteurs à eau sous pression :
- des combustibles à base d'oxyde d'uranium (UO2) enrichi en uranium 235. Ces combustibles sont fabriqués en grande majorité par la société FBFC, filiale d'Areva. Toutefois, depuis 1980, dans un souci de diversification de ses approvisionnements, EDF se fournit auprès de plusieurs fabricants étrangers de combustible. Le taux d'enrichissement initial en uranium 235 du combustible UO2 est limité réglementairement à 4,2 % ;
- des combustibles faits d'un mélange d'oxydes d'uranium appauvri et de plutonium (MOX). Le combustible MOX est produit par l'usine MELOX appartenant à Areva et située à Marcoule. La teneur initiale en plutonium est limitée réglementairement à 7,08 % en moyenne par assemblage combustible et permet d'obtenir une équivalence énergétique avec du combustible UO2 initialement enrichi à 3,25 % en uranium 235. Ce combustible peut être utilisé dans les réacteurs de 900 MWe des paliers CP1 et CP2 dont les décrets d'autorisation de création prévoient l'utilisation de combustible MOX, soit 20 réacteurs sur 28. En 2006, EDF a sollicité l'autorisation d'introduire du combustible MOX dans 4 réacteurs supplémentaires, les réacteurs 3 et 4 du Blayais et les réacteurs 5 et 6 de Gravelines, ce qui nécessite de réviser les décrets d'autorisation de création de ces installations.

La gestion du combustible est différente en fonction des différents paliers de réacteurs. Elle peut être caractérisée notamment par :
- la nature du combustible utilisé 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 longueur d'un cycle d'irradiation (exprimée généralement en mois) ;
- le nombre d'assemblages combustibles 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 avec ou sans variation importante de puissance 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 extrait la chaleur dégagée dans le cœur par circulation d'eau sous pression, dite eau primaire, dans les boucles de refroidissement (boucles au nombre de trois pour un réacteur de 900 MWe et de quatre pour un réacteur de 1300 MWe ou 1450 MWe). 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. L'eau primaire, chauffée à plus de 300 °C, est maintenue à une pression de 155 bars par le pressuriseur, pour éviter l'ébullition. Le circuit primaire est enfermé en totalité dans l'enceinte de confinement.

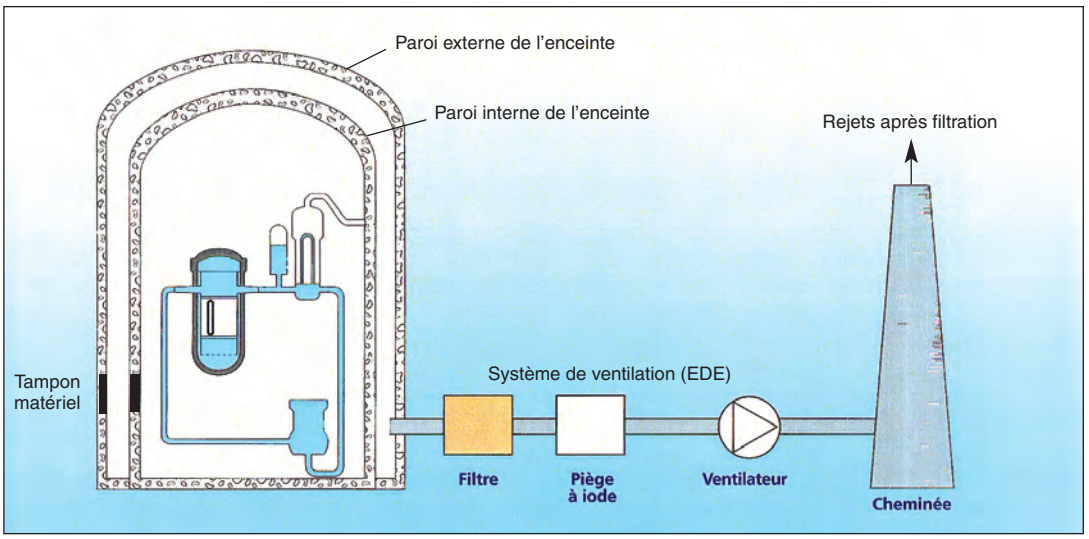
L'eau du circuit primaire cède la chaleur à l'eau d'un circuit secondaire dans les générateurs de vapeur. Les générateurs de vapeur contiennent des milliers de tubes, dans lesquels circule l'eau primaire, qui baignent dans l'eau du circuit secondaire et la portent à ébullition, sans entrer en contact avec elle.

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 une autre partie. La vapeur produite dans les générateurs de vapeur 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. L'eau condensée est renvoyée vers les générateurs de vapeur par des pompes d'extraction relayées par des pompes alimentaires à travers des réchauffeurs.

1 | 1 | 4

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 ainsi 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



L'enceinte de confinement d'un réacteur de 1300 MWe

ont été conçues pour résister aux températures et pressions qui pourraient être atteintes en situation accidentelle et pour présenter une étanchéité satisfaisante dans ces conditions.

Les enceintes de confinement des réacteurs à eau sous pression sont de deux types :
- les enceintes de type 900 MWe, qui sont constituées d'une paroi en béton précontraint. 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, quant à elle, assurée par une peau métallique de faible épaisseur située sur la face interne de la paroi en béton ;
- les enceintes de type 1300 MWe et 1450 MWe, qui sont constituées de deux parois, à savoir 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 collecte, dans l'espace entre les parois, les fluides radioactifs et les produits de fission qui pourraient résulter d'accidents à l'intérieur de l'enceinte ; la résistance aux agressions externes est principalement assurée par la paroi externe.

1 | 1 | 5

Les principaux circuits auxiliaires et de sauvegarde

Le système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA) a pour fonction, lors de la mise à l'arrêt normal du réacteur, d'évacuer la chaleur du circuit primaire et la puissance résiduelle du combustible, puis de maintenir l'eau primaire à basse température tant qu'il y a du combustible dans le cœur. En effet, après l'arrêt de la réaction en chaîne, le cœur du réacteur continue à produire de la chaleur, qu'il est nécessaire d'évacuer pour ne pas endommager le combustible. Le circuit RRA sert également à vidanger la piscine du réacteur après rechargement du combustible.

Le système de contrôle chimique et volumétrique du réacteur (RCV) permet, pendant le fonctionnement de la chaudière, de contrôler la réactivité par régulation de la concentration en bore du réfrigérant primaire et d'ajuster la masse d'eau du circuit primaire en fonction des variations de température. Le RCV permet également de maintenir la qualité de l'eau du circuit primaire, en réduisant sa teneur en produits de corrosion et de fission par injection de produits chimiques (des inhibiteurs de corrosion par exemple). Enfin, ce circuit assure l'injection aux joints des groupes motopompe primaires.

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 générateurs de vapeur (ASG).

Le circuit RIS injecte de l'eau borée dans le cœur du réacteur en cas d'accident afin d'étouffer la réaction nucléaire et d'évacuer la puissance résiduelle. Il se compose d'accumulateurs sous pression, qui fonctionnent de manière passive, et de différentes pompes, aux débits et pressions de refoulement adaptés pour répondre aux différents types d'accidents. En cas d'accident, ces pompes aspirent dans un premier temps l'eau d'un réservoir de 2000 m^3 dit PTR. Puis, lorsque ce réservoir est vide, elles sont connectées aux puisards du bâtiment du réacteur, où est recueillie l'eau pulvérisée par le système EAS, ainsi que l'eau qui s'échapperait du circuit primaire en cas de fuite sur ce circuit.

En cas d'accident conduisant à une augmentation de pression et de température dans le bâtiment réacteur, le circuit EAS pulvérise de l'eau additionnée de soude, afin de rétablir des conditions ambiantes acceptables, de préserver l'intégrité de l'enceinte de confinement et de rabattre au sol les aérosols radioactifs éventuellement disséminés.

Le circuit ASG permet de maintenir le niveau d'eau secondaire dans les générateurs de vapeur et donc de refroidir l'eau du circuit primaire en cas d'indisponibilité de leur système d'alimentation normale (ARE). Il est également utilisé en fonctionnement normal et lors des phases d'arrêt et de démarrage du réacteur.

1 | 1 | 6

Les autres systèmes

Parmi les autres systèmes ou circuits nécessaires au fonctionnement du réacteur et importants pour sa sûreté, on peut citer :
- le circuit de réfrigération intermédiaire (RRI), qui assure le refroidissement d'un certain nombre d'équipements nucléaires ; ce circuit fonctionne en boucle fermée entre les circuits auxiliaires et de sauvegarde et les circuits véhiculant l'eau pompée dans le fleuve ou la mer ;
- le circuit d'eau brute secourue (SEC), qui assure le refroidissement du circuit RRI au moyen de la source froide (fleuve ou mer) ;
- le circuit de réfrigération et de purification de l'eau des piscines, qui permet en particulier d'évacuer la chaleur résiduelle des éléments combustibles irradiés stockés dans la piscine de désactivation ;
- les systèmes de ventilation, qui ont 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.

1 | 2

L'exploitation d'une centrale nucléaire

1 | 2 | 1

L'organisation d'EDF

Au sein de la Direction production ingénierie d'EDF, créée en 2004, sont distinguées la fonction d'exploitant et la fonction de propriétaire investisseur. Alors que le propriétaire est responsable du développement et de la valorisation durable de son patrimoine ainsi que de sa déconstruction, au terme de l'exploitation, l'exploitant est responsable des performances à court et moyen terme de ses sites de production ainsi que des questions de sûreté, de radioprotection et d'environnement afférentes à leur exploitation quotidienne.

La responsabilité d'exploitant est assurée par la Division production nucléaire (DPN). L'exploitation au quotidien des centrales nucléaires, y compris leur sûreté, la radioprotection et la sécurité, ainsi que la disponibilité et les coûts, sont de sa responsabilité. Le directeur de la DPN a autorité sur les directeurs des centrales nucléaires. Il dispose par ailleurs de services centraux, qui comprennent des services d'expertise et d'appui, chargés d'élaborer la doctrine de la DPN et de participer à l'amélioration de l'exploitation des centrales.

Au sein de la DPN, le Centre d'appui au parc en exploitation (CAPE) a pour mission de fournir un appui aux sites pour atteindre leurs objectifs de sûreté et de performance et à la direction de la DPN pour exercer sa mission de maîtrise d'ouvrage du parc et de contrôle de la mise en œuvre des décisions techniques. Cette unité rassemble les compétences des métiers de la production d'énergie nucléaire, dont la sûreté, l'environnement, la maintenance, l'ingénierie du process, la prévention des risques et la radioprotection. L'Unité nationale d'ingénierie du parc en exploitation (UNIPE) assure les missions d'ingénierie nationales pour les évolutions techniques et documentaires, la gestion du combustible en réacteur, et l'organisation nationale de crise. Elle est notamment maître d'ouvrage pour la réalisation des modifications des installations décidées au niveau national, et pour la réalisation des documents génériques d'exploitation, de conduite et de maintenance. L'Unité technique opérationnelle (UTO) a en charge, pour l'ensemble du parc, la maintenance générique, la politique de recours aux prestataires, et la politique d'achat. Enfin, l'Inspection nucléaire (IN) mène, pour le compte de la direction de la DPN, des actions de vérification sur l'ensemble de la Division.

En 2006, EDF a décidé de faire évoluer l'organisation de l'ingénierie du parc en exploitation. Les évolutions étudiées portent sur l'intégration des modifications et sur la production de la documentation d'exploitation. Au travers de ces évolutions sont recherchées une simplification des processus et une

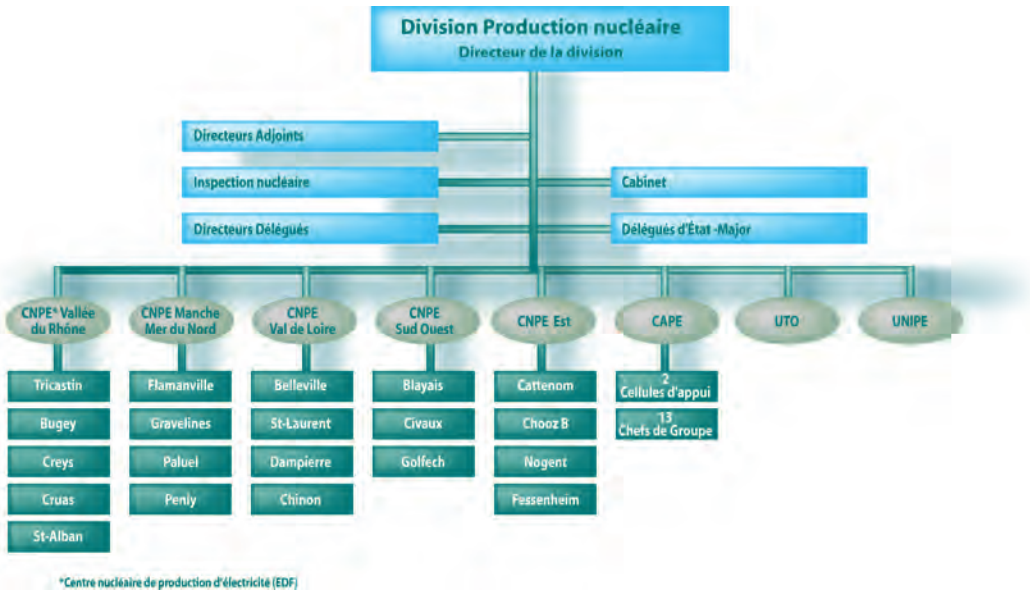
plus grande responsabilisation des diverses entités : les sites sur les évolutions qui les concernent, le concepteur dans sa maîtrise d'ouvrage déléguée et dans la prise en compte des impact en exploitation des modifications matérielles et documentaires, l'ingénierie en exploitation dans son rôle d'appui au site et d'élaboration des stratégies. Ces évolutions vont être déployées en 2007.

Au sein des centrales nucléaires, les services sont organisés par métiers pour assurer la sûreté et la radioprotection, la production et la maintenance. Des équipes projet transverses sont constituées pour mener des activités spécifiques comme les arrêts de réacteurs. Les activités de production et de maintenance peuvent également s'appuyer sur un service ingénierie.

Les rôles de propriétaire et de concepteur sont portés par la Division ingénierie nucléaire (DIN). À ce titre, la DIN est responsable du référentiel de conception des installations. Elle assure les activités d'ingénierie portant sur la préparation de l'avenir, c'est-à-dire les études, avant-projets et projets d'évolution à long terme des installations qui sortent de l'horizon naturel de travail de l'exploitant. Enfin, elle est maître d'ouvrage des projets visant à maintenir le patrimoine où prédominent les aspects de conception, et notamment les réexamens de sûreté.

Parmi les centres d'ingénierie qui composent la DIN, le Service études et projets thermiques et nucléaires (SEPTEN) est responsable des études amont et des avant-projets. Le Centre national d'équipement nucléaire (CNEN) est plus particulièrement chargé de la conception des équipements et de leurs modifications pour l'îlot nucléaire du palier N4 et du projet EPR (European Pressurized water Reactor). Le Centre d'ingénierie du parc nucléaire (CIPN) est en charge des îlots nucléaires des paliers 900 et 1300 MWe. Le Centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) s'occupe des îlots conventionnels de l'ensemble du parc. Les activités de déconstruction et de gestion des déchets sont regroupées au Centre d'ingénierie déconstruction environnement (CIDEN). Enfin, le Centre d'expertise et d'inspection dans les domaines de la réalisation et de l'exploitation (CEIDRE) intervient notamment dans l'inspection en service des équipements et la réalisation d'expertises.

Dans le cadre de son action de contrôle au niveau national, l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a des relations avant tout avec la DPN. Les interlocuteurs de l'ASN sont les services centraux pour ce qui concerne les affaires génériques, c'est-à-dire concernant une partie voire la totalité des réacteurs du parc ; l'ASN s'adresse directement à la direction de chaque centrale 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 de discussions avec une troisième division, chargée plus spécifiquement de ces questions : la Division combustibles nucléaires.



Organisation de la Division Production nucléaire d'EDF

1 | 2 | 2

Les documents d'exploitation

L'exploitation au quotidien des centrales nucléaires se fait conformément à un ensemble de documents. L'ASN porte une attention particulière à ceux d'entre eux qui concernent la sûreté.

En premier lieu, il s'agit des règles générales d'exploitation (RGE) qui présentent les dispositions mises en œuvre au cours de l'exploitation des réacteurs ; elles complètent le rapport de sûreté, qui traite essentiellement des dispositions prises à la conception du réacteur, et traduisent les conclusions des études de sûreté en règles opératoires.

Les RGE comportent plusieurs chapitres parmi lesquels les plus importants pour la sûreté font l'objet d'un examen attentif par l'ASN.

Le chapitre III décrit les « spécifications techniques d'exploitation » (STE), qui délimitent le domaine de fonctionnement normal du réacteur et en particulier la plage admissible pour les paramètres d'exploitation (pressions, températures, flux neutronique...). Les STE précisent les dispositions de conduite à mettre en œuvre en cas de franchissement de ces limites. Les STE définissent également les matériels requis en fonction de l'état du réacteur et indiquent les actions à entreprendre en cas de mauvais fonctionnement ou de panne de ces matériels.

Le chapitre VI est composé de procédures de conduite en situation d'incident ou d'accident. Il prescrit la conduite du réacteur à mettre en œuvre dans ces situations pour maintenir ou restaurer les fonctions de sûreté (maîtrise de la réactivité, refroidissement du cœur, confinement des produits radioactifs) et ramener le réacteur dans un état sûr.

Le chapitre IX définit le programme de contrôles et d'essais périodiques des matériels importants pour la sûreté. Pour vérifier la disponibilité de ces matériels, notamment des systèmes de sauvegarde qui devraient être utilisés en cas d'accident, des essais de bon fonctionnement sont réalisés périodiquement. En cas de résultat non satisfaisant, la conduite à tenir est précisée par les spécifications techniques d'exploitation. 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. Il contient les règles qui définissent les programmes de requalification du cœur pendant le redémarrage du réacteur et de surveillance du cœur pendant 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 programmes de maintenance préventive), en fonction de la connaissance des dégradations potentielles des matériels.

Leur mise en œuvre fait appel dans certains cas, notamment pour les équipements sous pression, à des méthodes de contrôle dites non « destructives » (radiographie, ultrasons, courants de Foucault, ressuage...) dont l'application est confiée à du personnel spécialement qualifié.

1 | 2 | 3

Les arrêts de réacteurs

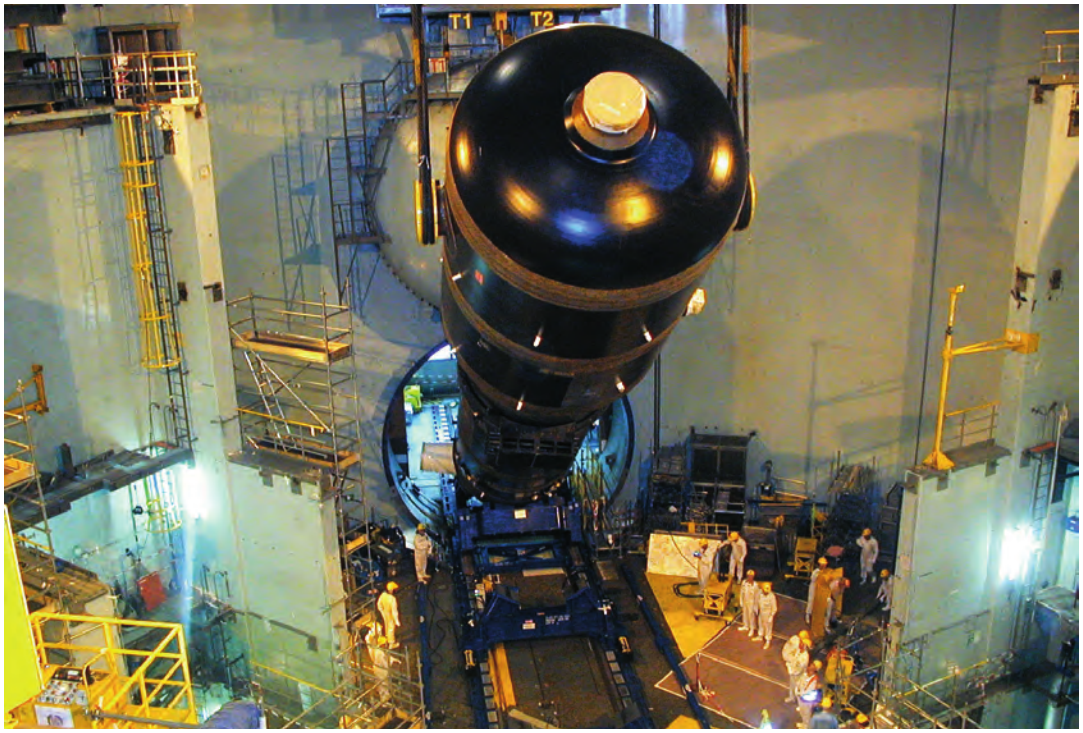
En raison de l'épuisement progressif du combustible, les réacteurs doivent être arrêtés périodiquement pour le renouvellement du combustible. À chaque arrêt, un tiers ou un quart des assemblages est renouvelé. La périodicité des arrêts dépend de la gestion du combustible.

Ces arrêts rendent momentanément accessibles des parties de l'installation qui ne le sont normalement pas pendant son fonctionnement et sont mis à profit pour vérifier l'état de l'installation en réalisant des opérations de vérification et de maintenance ainsi que les modifications programmées à cette occasion. L'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation des circuits primaire et secondaire principaux exige en particulier, dans son article 14, que l'exploitant procède à des visites périodiques de ces circuits.

Ces arrêts peuvent être de plusieurs types :
- arrêt pour simple rechargement et arrêt pour visite partielle : 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 : 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 à l'issue des réexamens périodiques de sûreté (voir paragraphe 2|2|2).

Ces arrêts sont planifiés et préparés par l'exploitant plusieurs mois avant leur début afin d'optimiser les multiples interventions. L'ASN contrôle les dispositions prises par l'exploitant pour garantir la sûreté et la radioprotection pendant l'arrêt, d'une part et la sûreté du fonctionnement pour le ou les cycles à venir d'autre part.

Les principaux points du contrôle réalisé par l'ASN portent :
- en phase de préparation de l'arrêt, sur la conformité du programme d'arrêt de réacteur au référentiel applicable ; l'ASN prend position sur ce programme ;
- pendant l'arrêt, sur le traitement des problèmes rencontrés, à l'occasion de points d'information réguliers et d'inspections programmées, inopinées ou réactives à la suite d'un éventuel incident ;
- en fin d'arrêt, sur l'état du réacteur et son aptitude à être remis en service, à l'occasion de la présentation par l'exploitant du bilan de l'arrêt de réacteur ; à l'issue de ce contrôle, l'ASN délivre l'autorisation de divergence ;
- après la divergence, sur les résultats de l'ensemble des essais réalisés au cours de l'arrêt et après redémarrage.



Remplacement d'un générateur de vapeur

2 LA POLITIQUE D'AMÉLIORATION DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

2.1 Organisations, sûreté, compétitivité

2.1.1 Le contrôle des facteurs organisationnels et humains

Le contrôle des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans un système à risques tel qu'une centrale nucléaire implique de prendre en compte tout ce qui peut contribuer à ce que l'intervention humaine dans le système puisse être effectuée dans les meilleures conditions d'efficacité et de sûreté.

L'intervention humaine doit être considérée, aux différents niveaux de l'organisation, aussi bien dans sa dimension individuelle que dans sa dimension collective.

Trop longtemps considéré comme le maillon faible, source d'erreurs à l'origine des défaillances des systèmes techniques, l'homme est un maillon essentiel de la sûreté, notamment par sa capacité d'adaptation, d'interrogation et de réaction face aux situations imprévues. Son rôle dans le pilotage, la surveillance et la maintenance des installations est fondamental.

Divers facteurs conditionnent la performance humaine et donc la capacité des agents à remplir leur fonction de façon efficace et sûre : caractéristiques liées aux capacités et limites humaines, compétences, fonctionnement des collectifs de travail et des organisations en place, procédures et prescriptions d'exploitation, qualité de l'interface homme-machine des équipements techniques de l'installation et des outils de travail, contraintes liées à l'environnement de travail.

Intégrer les facteurs organisationnels et humains dans la sûreté nécessite donc d'agir de manière cohérente sur de multiples leviers, tels que la formation et la compétence des agents intervenant au sein des installations, l'ergonomie des installations et des documents opératoires, les méthodes individuelles et collectives de travail, l'organisation et le management.

L'action de l'ASN s'appuie sur les principes généraux suivants :

- la responsabilité de l'exploitant : dans le cadre des objectifs généraux de sûreté, c'est aux exploitants de définir leur organisation et de la faire évoluer lorsque cela est nécessaire, de mener les actions nécessaires à la prise en compte des facteurs humains dans la conception et l'exploitation des installations et de veiller à la bonne formation de leur personnel. L'ASN analyse et approuve, le cas échéant, certaines dispositions, mais elle ne prescrit pas d'organisation standard aux exploitants nucléaires. Dans la même démarche, c'est aux industriels de former leur personnel et d'évaluer son aptitude à remplir ses missions ;

- le contrôle : les inspections effectuées chez les exploitants nucléaires sont fréquemment l'occasion de se pencher sur le fonctionnement des organisations, et permettent d'apprécier la prise en compte des enjeux humains et organisationnels dans les installations nucléaires ;

- le retour d'expérience : l'analyse des incidents repose sur une recherche en profondeur des causes des événements qui doit permettre à l'exploitant d'approfondir l'évaluation des lignes de défense, notamment humaines et organisationnelles, et de mettre en œuvre des actions appropriées pour les améliorer. La remontée des informations relatives aux activités humaines concernées par l'événement doit viser à améliorer la sûreté et doit éviter de se focaliser sur les individus en cause, voire de rechercher des coupables ;

- la défense en profondeur : pour permettre à l'homme de jouer son rôle dans la sûreté, des lignes de défense humaines et organisationnelles doivent être mises en place. Elles consistent notamment en la définition d'un contrôle technique systématique des opérations sensibles, la mise en place d'appuis



Salle de conduite sur le site AREVA NC à La Hague

aux différents acteurs, la détection et le traitement des écarts, la mise en œuvre de démarches et de moyens permettant aux acteurs sur le terrain d'intervenir dans les conditions les plus favorables à la sûreté, la connaissance par les responsables aux différents niveaux de l'organisation des contraintes rencontrées sur le terrain de façon à prendre des décisions appropriées.

EDF a présenté à l'ASN un projet visant à mettre la performance humaine au centre du management de la sûreté. Ce projet comporte deux volets :

- fiabiliser les interventions ; il s'agit de donner aux intervenants des méthodes et des outils leur permettant « de faire bien du premier coup » ;

- renforcer la présence des managers sur le terrain, de façon à mettre les conditions de la réussite de chaque intervenant au cœur des préoccupations de chaque manager.

Sous l'impulsion de la DPN, ce projet est en cours de déploiement sur toutes les centrales nucléaires d'EDF. Il ne se substitue toutefois pas aux autres actions relatives au développement des FOH sur les sites, telles que : la démarche de collecte et d'analyse des signaux faibles, l'analyse approfondie des causes FOH dans les événements et incidents, les analyses de risques.

Des actions de contrôle effectuées par l'ASN sur la prise en compte des FOH dans les centrales nucléaires se sont attachées à évaluer la mise en œuvre de ces différentes actions sur le terrain. Les inspecteurs ont notamment examiné la politique des sites en matière de FOH, l'organisation mise en place pour en assurer le développement et les moyens et ressources qui y sont consacrées, les actions menées dans le domaine des FOH, et leur prise en compte dans les analyses d'incidents. Les inspections menées au sein des centrales nucléaires ont montré les efforts engagés par EDF pour prendre en compte les FOH, même si la situation doit encore progresser dans la déclinaison des actions sur le terrain.

2 | 1 | 2

La gestion des compétences et des habilitations au sein d'EDF

Dans le domaine de la formation et de l'habilitation du personnel, la politique d'EDF s'appuie sur la mise en place sur chaque site d'un système local de développement des compétences regroupant des membres des différents services, des représentants des services chargés des ressources humaines et des spécialistes de la formation. Cette politique doit conduire à une meilleure implication de la hiérarchie de proximité dans la gestion des compétences et notamment à travers leur évaluation et l'identification des besoins. En outre, pour la formation des équipes de conduite, EDF dispose désormais d'un simulateur pleine échelle sur chaque site.

A la demande de l'ASN, le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires a examiné en 2006 la démarche de management des compétences et d'habilitation du personnel mise en œuvre par EDF.

De façon générale, l'ASN estime que le système de gestion des compétences et des habilitations des personnels d'exploitation des réacteurs nucléaires à eau sous pression est satisfaisant.

L'ASN considère qu'EDF a mis en place une véritable politique de gestion des compétences, dotée de moyens importants, avec une démarche visant à identifier précisément les compétences nécessaires, et à construire les actions de professionnalisation adaptées. Les outils de gestion développés par EDF (référentiels et cartographies de compétence, grilles d'appréciation), permettent aux sites de mettre en œuvre cette politique de gestion des compétences de manière opérationnelle.

L'ASN considère également qu'EDF a mis en place des dispositions organisationnelles qui soutiennent de manière efficace le déploiement de sa démarche. Les systèmes locaux de développement des compétences permettent d'élaborer des solutions de professionnalisation adaptées aux besoins des agents. Les « animateurs métiers », mis en place au niveau national, contribuent à la diffusion des outils de gestion et favorisent les échanges de bonnes pratiques entre sites. L'ASN a cependant demandé à EDF de renforcer l'accompagnement national du développement local de la gestion des compétences pour la fonction de chargé de surveillance des prestataires.

L'ASN a demandé à EDF de présenter un bilan des conditions d'accès des agents aux formations et des dispositions prises pour compenser l'effet des reports de formations relatives à des compétences importantes pour la sûreté et la radioprotection. L'ASN a également demandé à EDF d'examiner les dispositions à prendre pour améliorer l'adéquation des réponses apportées aux besoins individuels de compétences.

L'ASN rappelle l'importance particulière qu'elle attache à ce qu'EDF poursuive et renforce les actions engagées afin d'assurer la pérennité des compétences sensibles pour la sûreté lors du départ massif en inactivité des agents, qui aura lieu à partir de 2008.

2 | 1 | 3

La surveillance de la qualité des opérations sous-traitées

Les opérations de maintenance des réacteurs du parc électronucléaire français sont en grande partie sous-traitées par EDF à des entreprises extérieures. Cette activité, très dépendante de la planification des arrêts des centrales nucléaires, concerne environ 20 000 personnes.

La mise en place d'une telle politique industrielle relève du choix de l'exploitant. L'ASN est chargée de contrôler, en application de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base, qu'EDF exerce sa responsabilité en matière de sûreté de ses installations par la mise en place d'une démarche qualité et notamment d'un contrôle concernant les conditions de cette sous-traitance.

Le recours à des prestataires appelle la surveillance de la part de l'ASN des aspects mentionnés ci-dessous et sur lesquels se fonde également la « charte de progrès et de développement durable » signée entre EDF et ses principales entreprises prestataires.

Le choix et la surveillance des activités réalisées par les prestataires

Afin de répondre aux exigences de l'arrêté du 10 août 1984 précité, EDF a mis en place un système de qualification de ses prestataires reposant sur une évaluation de leur savoir-faire technique et de leur organisation en matière de qualité. En complément, EDF doit exercer ou faire exercer une surveillance des activités réalisés par ses prestataires et d'utiliser le retour d'expérience afin d'évaluer en continu leur qualification.

En 2006, l'ASN a réalisé des inspections sur la mise en place des PGAC « prestations globales d'assistance chantiers », qui regroupent des activités telles que la logistique, la mise en place d'échafaudages, la radioprotection) et sur les PMI (« prestations de maintenance intégrée », qui regroupent un ensemble d'activités de maintenance), notamment pour les opérations d'ouverture et de fermeture de cuves et de réservoirs. Ces structures sont destinées à améliorer le pilotage et la coordination des activités sous-traitées sur les centrales.

L'ASN considère, après avoir constaté des difficultés de mise en œuvre des PGAC en début d'année et notamment des insuffisances en matière de ressources des prestataires, que les sites inspectés ont correctement assuré la surveillance des activités réalisées par les intervenants. Elle maintiendra sa vigilance sur les conditions de mise en place des PGAC sur l'ensemble du parc électronucléaire.

En ce qui concerne les PMI, l'ASN estime qu'EDF doit encore progresser au niveau de la surveillance sur le terrain et de la prise en compte des risques liés aux activités simultanées.

Enfin, l'ASN restera attentive aux résultats de la mise en œuvre des autres prestations de maintenance pour lesquelles EDF est le donneur d'ordres direct.

Les conditions de réalisation de l'intervention

Sur la base des inspections qu'elle a effectuées, l'ASN estime qu'EDF doit améliorer la qualité des analyses de risques et leur mise à jour à la suite des contrôles que les agents d'EDF réalisent sur les chantiers et mieux veiller à la mise en œuvre effective des mesures compensatoires adaptées aux risques identifiés. L'ASN estime également qu'EDF doit renforcer la surveillance qu'il exerce sur le terrain, notamment celle du respect des exigences applicables aux prestataires et de la traçabilité des contrôles techniques.

La radioprotection et les conditions de travail

En matière de radioprotection des intervenants, l'ASN s'est attachée à vérifier, au travers des inspections réalisées lors des arrêts des réacteurs, l'application du code du travail. L'ASN a pu notamment vérifier que la surveillance de l'exposition des intervenants aux rayonnements ionisants est effectuée avec le même niveau de qualité, que les interventions soient réalisées par des prestataires ou des salariés d'EDF. Elle estime cependant que des progrès doivent être réalisés au niveau de la propreté radiologique et du respect des règles de travail en milieu contaminé.

Le marché des prestataires

Le choix effectué par EDF d'externaliser une partie de la maintenance de ses réacteurs ne doit pas engendrer de situation de dépendance qui lui ferait perdre le contrôle de la planification ou de la qualité des interventions réalisées.

Si EDF a mis en place une structure pour la surveillance du marché de ses prestataires et le contrôle des ressources disponibles, l'ASN maintient toute son attention sur le sujet grâce aux inspections

qu'elle réalise sur les sites et dans les services centraux, à l'analyse du diagnostic d'EDF ou encore par des audits externes.

2 | 1 | 4

Sûreté et compétitivité

La loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité modifie en profondeur le marché de l'électricité en France ; tout en précisant les missions de service public d'EDF, la loi, qui transpose une directive européenne sur le marché intérieur de l'électricité, met en particulier l'entreprise en situation de concurrence pour la production et la fourniture d'électricité aux plus gros clients.

EDF a par ailleurs connu en 2004 un changement de statut en se transformant en société anonyme. Fin 2005, l'entreprise a ouvert son capital, l'État restant actionnaire à hauteur de 86 %. La loi précise que celui-ci détient au moins 70 % du capital et des droits de vote.

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. Une réflexion plus globale a été engagée et se poursuit sur l'impact potentiel sur la sûreté des évolutions du marché de l'électricité et des nouvelles pratiques mises en œuvre ou prévues par l'exploitant.

Pour adapter son contrôle à ce nouveau contexte, l'ASN développe des outils pour repérer de manière précoce d'éventuelles dérives : la situation économique, l'évolution des dépenses, la gestion des effectifs, des indicateurs de sûreté et de radioprotection et les changements d'organisation de l'exploitant font l'objet d'une attention accrue. Comme les années précédentes, l'ASN a ainsi examiné en 2006 la synthèse transmise par EDF sur ces points. 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 en 2006 ne montre pas de dérive préoccupante. Cependant, l'ASN continuera de porter dans le futur un regard attentif aux conséquences éventuelles des nouvelles organisations qu'EDF met en place pour atteindre ses objectifs de performance économique.

L'ASN a par ailleurs fortement renforcé en 2006 le contrôle d'EDF par la mise en œuvre d'inspections sur le thème « sûreté et compétitivité ». Ces inspections visent à contrôler la manière dont l'exploitant continue de garantir un niveau de sûreté élevé dans le contexte de changements qu'il connaît actuellement. Ces inspections se sont notamment intéressées aux processus d'élaboration des choix budgétaires ainsi qu'à l'organisation des sites en matière d'arbitrage de ces choix. L'ASN a pu constater que les services « sûreté qualité » des centrales sont impliqués dans ces processus afin d'analyser l'impact potentiel sur la sûreté des choix budgétaires.

Un autre axe de travail concerne la mise en place d'un dialogue plus franc et responsable avec l'exploitant sur ses enjeux économiques. Les analyses visant à mettre en regard le coût avec le bénéfice tiré pour la sûreté, qui permettent de choisir, à moyens financiers donnés, les actions qui permettent le gain le plus important en termes de sûreté, sont l'un des instruments de ce dialogue.

L'ASN a également demandé en 2006 à son appui technique, l'IRSN, d'examiner le système de management de la sûreté d'EDF dans un contexte de compétitivité. L'examen visera à clarifier les points suivants :
- la réalité de la priorité donnée à la sûreté ;
- le caractère opérationnel de la sûreté ;
- la possibilité de continuer à améliorer la sûreté.

Cet examen fera l'objet d'une réunion du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en 2007.

Enfin, l'ASN développe les échanges avec ses homologues étrangers pour aller vers une harmonisation des exigences de santé, 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, auxquels l'ASN participe activement, y contribuent.

2 | 1 | 5

Les autorisations internes

Dans le cadre de ses activités de contrôle de la sûreté des installations nucléaires, l'ASN peut soumettre certaines opérations d'exploitation sur les réacteurs à son accord préalable. Dans certains cas, des régimes d'autorisation préalable ont été imposés à l'exploitant à la suite d'incidents significatifs. Cependant, l'ASN considère qu'un régime d'accord préalable doit rester limité aux cas qui le nécessitent, soit au plan réglementaire, soit au plan de la sûreté, de la radioprotection ou de la protection de l'environnement. En effet, un tel régime pourrait inciter l'exploitant à faire reposer la validation de ses opérations ou documents sur l'ASN et à prêter une moindre attention à leur qualité, ce qui est contraire au principe de responsabilité première de l'exploitant en matière de sûreté nucléaire.

Sur la base du retour d'expérience acquis au cours des dernières années, l'ASN a estimé que certains de ces régimes d'accord préalable pouvaient être levés, à la condition qu'EDF renforce le contrôle des activités et mette en place une organisation adaptée pour ce contrôle. Il s'agit du :
- 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.

Depuis janvier 2005, les autorisations dans ces deux domaines sont délivrées par la direction de la DPN ou par la direction du site, après examen par une commission 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.

En 2006, l'ASN a procédé à l'inspection de chaque centrale sur le thème des autorisations internes. Ces inspections ont permis de vérifier le respect des nouvelles dispositions.

2 | 2

L'amélioration continue de la sûreté

2 | 2 | 1

La correction des anomalies

Ces dernières années, plusieurs anomalies ont été détectées sur les centrales nucléaires d'EDF, en grande partie grâce aux vérifications de conformité systématiques demandées par l'ASN, mais également grâce à une attitude interrogative de l'exploitant qui l'a conduit à les rechercher lui-même. L'ASN exige que les anomalies pouvant avoir des conséquences en termes de sûreté soient corrigées dans des délais adaptés à leur degré de gravité.

L'ASN considère que les vérifications réalisées contribuent au maintien d'un bon niveau de sûreté. En effet, une installation où aucune action de détection des anomalies n'est entreprise ne serait sûre qu'en apparence.

Des vérifications systématiques : les examens de conformité

L'ASN exige que des examens de conformité soient réalisés, dans le cadre des réexamens de sûreté. L'examen de conformité consiste à comparer l'état des installations aux exigences de sûreté établies à leur conception, en prenant en compte les modifications introduites depuis leur construction, et à répertorier les éventuelles anomalies. Ces anomalies peuvent avoir diverses origines : erreurs de

conception, défauts de réalisation, écarts introduits lors d'opérations de maintenance, dégradations dues au vieillissement...

Cet examen comprend notamment la vérification de la conformité des dispositions de protection contre les agressions externes, comme les conditions météorologiques extrêmes et le séisme, et contre les agressions internes, comme les ruptures de tuyauteries à haute énergie, ou encore la vérification de l'aptitude des équipements à fonctionner dans les conditions d'ambiance dégradée susceptibles d'exister en cas d'accident (ce que l'on dénomme « qualification aux conditions accidentelles »). Il faut y ajouter un « programme d'investigations complémentaires », qui a pour objet le contrôle des parties de l'installation qui ne bénéficient pas de programmes de maintenance parce qu'elles sont difficilement accessibles.

L'examen de conformité des réacteurs de 1300 MWe dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux deuxièmes visites décennales s'est déroulé de 1999 à 2003. L'examen de conformité des réacteurs de 900 MWe dans le cadre du réexamen de sûreté associé aux troisièmes visites décennales, se déroulera de 2007 à 2014.

Des vérifications « au fil de l'eau »

En plus de ces processus systématiques de recherche d'anomalies, l'attitude interrogative de l'exploitant peut permettre de détecter des écarts de conformité. Les visites de routine menées sur le terrain ou encore l'examen critique d'anciennes études de conception dans les centres d'ingénierie y contribuent. Plusieurs anomalies ont été découvertes de cette façon et l'ASN considère que l'attitude d'EDF en la matière est positive.

Les modalités d'information de l'ASN et du public

Une procédure spécifique d'information de l'ASN sur les anomalies de conformité découvertes par EDF a été mise en place. Lorsqu'un doute intervient sur la conformité d'un matériel, EDF en informe l'ASN et entreprend une « caractérisation » qui vise à déterminer s'il existe réellement un écart aux exigences de sûreté définies à la conception et, le cas échéant, à préciser les matériels affectés et à évaluer les conséquences de l'anomalie sur la sûreté. L'ASN est informée des résultats de la caractérisation et une déclaration d'événement significatif pour la sûreté lui est transmise s'il y a lieu.

Les anomalies de conformité les plus significatives (à partir du niveau 1 sur l'échelle INES) font l'objet d'une information sur le site Internet de l'ASN.

Cette procédure garantit la transparence à la fois vis-à-vis de l'ASN, mais aussi vis-à-vis du public.

Les exigences de l'ASN en matière de remise en conformité

L'ASN examine les modalités de remise en conformité proposées par EDF, notamment les délais, en prenant en considération les conséquences de l'anomalie sur la sûreté.

Un écart de conformité dont la présence dégrade la sûreté de manière importante doit être corrigé rapidement, même si la solution de remise en conformité est lourde à mettre en œuvre. Le maintien de l'installation à l'arrêt peut être exigé tant que la réparation n'est pas réalisée si le risque induit par son fonctionnement est jugé inacceptable et s'il n'existe pas de mesure palliative permettant de s'en affranchir. À l'inverse, la réparation d'une anomalie de moindre gravité peut être étalée dans le temps si des contraintes particulières le justifient.

Par exemple, pour les anomalies de tenue au séisme, un élément de jugement sur l'urgence de la réparation réside dans le niveau de séisme pour lequel la tenue du matériel en cause reste démontrée. Dans les cas où il s'agit de restaurer une marge de sécurité pour un équipement qui résiste déjà à un séisme important, des délais de réparation plus longs peuvent être octroyés.

Exemples d'anomalies en cours de traitement

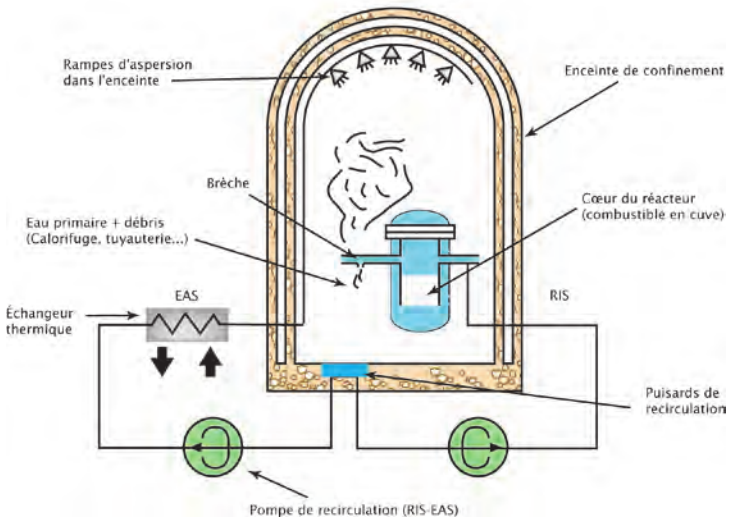
– Le risque de colmatage des filtres des puisards de recirculation



Puisards d'un réacteur du palier N4

En cas d'accident de rupture de tuyauterie sur le circuit primaire à l'intérieur du bâtiment du réacteur, les systèmes d'injection de sécurité (RIS) et d'aspersion dans l'enceinte (EAS) sont automatiquement mis en service. L'injection d'eau dans le circuit primaire a pour but de refroidir le combustible nucléaire dans le cœur du réacteur. L'aspersion par le circuit EAS a pour objectif la diminution de la température et de la pression dans l'enceinte de confinement. Ces circuits sont présentés dans le paragraphe 1|1|5.

Des études ont montré que, dans certaines situations accidentelles très improbables de brèche importante sur le circuit primaire, le colmatage des filtres des puisards ne pouvait être exclu, mais qu'il pouvait être écarté pour des brèches moins importantes. Tous les réacteurs nucléaires français étaient concernés à divers degrés, les plus anciens apparaissant les plus sensibles à ce phénomène, car ils disposent de surfaces de filtration plus faibles. Compte tenu de son impact potentiel sur la sûreté des installations, cette anomalie avait été classée au niveau 2 de l'échelle INES.



Fonction de recirculation d'un réacteur nucléaire à eau sous pression

Pour remédier à cette anomalie, EDF a décidé de remplacer les filtres des puisards pour augmenter de façon significative les surfaces de filtration.

Après avoir recueilli l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires placé auprès d'elle, l'ASN a estimé que des études complémentaires étaient nécessaires pour étayer certaines hypothèses, sans que cela ne fasse obstacle à la réalisation des modifications proposées.

L'intégration de cette modification a débuté en 2005 sur trois réacteurs de 900 MWe et s'est poursuivie au cours de l'année 2006. EDF s'est engagé à corriger l'anomalie avant la fin de l'année 2009 sur l'ensemble des réacteurs et avant la fin de l'année 2007 sur les réacteurs les plus sensibles au phénomène de colmatage.



Nouveaux puisards mis en place par EDF en 2005

Par ailleurs, dans le cadre de l'instruction du référentiel de conception du réacteur EPR, l'ASN a demandé à EDF de prendre toutes les dispositions afin de « pratiquement éliminer » le risque de colmatage des prises d'eau des systèmes d'injection de sécurité, d'aspersion dans l'enceinte de confinement et de refroidissement du récupérateur de cœur fondu. Ces dispositions ont fait l'objet durant l'été 2006 d'un examen technique, avec consultation du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires. Cet examen couvre à la fois, au titre de la défense en profondeur :
- les facteurs à l'origine du risque de colmatage des prises d'eau, notamment la sélection des matériaux utilisés dans le bâtiment réacteur (choix des calorifuges, des peintures...) ;
- les parades permettant, en situation dégradée, le non-colmatage des prises d'eau (dimensionnement des surfaces de filtration, possibilité de nettoyer les filtres par le biais d'une recirculation de l'eau en sens inverse sur les grilles).

– Fuite d'eau de refroidissement dans la salle des machines

Le 18 février 2006, à la centrale nucélaire de Nogent-sur-Seine, une fuite est survenue sur le circuit de refroidissement de la vapeur, dans la partie non nucléaire de l'installation.

Ce circuit de refroidissement utilise les tours aéroréfrigérantes. La fuite est survenue à la sortie d'une pompe permettant le retour vers le fleuve d'une partie de l'eau prélevée.

Des fissures dans les structures en béton de la pompe ont entraîné une fuite d'eau issue des tours aéroréfrigérantes dans la salle des machines des réacteurs 1 et 2 du site. Cela a conduit à la décision d'arrêter le réacteur 2 et à l'arrêt automatique du réacteur 1.

L'anomalie n'a pas eu de conséquence directe sur la sûreté des deux réacteurs. Elle a toutefois fait l'objet par EDF, le 20 avril 2006, d'une déclaration d'événement significatif pour la sûreté, classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Des expertises ainsi que différents travaux de génie civil (injection dans les fissures, ancrage de la chape béton...) ont été réalisés.

Un programme de visite systématique est mis en œuvre sur l'ensemble des réacteurs du palier 1300 MWe refroidis par des tours aéroréfrigérantes.

2 | 2 | 2

L'examen des événements et du retour d'expérience d'exploitation des réacteurs

Le processus général de prise en compte du retour d'expérience

Le retour d'expérience constitue une source d'amélioration importante dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement. EDF déclare à l'ASN tous les événements significatifs qui surviennent dans les centrales nucléaires en exploitation. Des critères de déclaration à l'ASN ont été fixés à cet effet. Chaque événement fait l'objet d'un classement par l'ASN sur une échelle internationale de gravité des événements nucléaires, l'échelle INES (International Nuclear Event Scale), qui compte 8 niveaux, de 0 à 7, suivant leur importance.

L'ASN examine au niveau local et au niveau national l'ensemble des événements déclarés. Pour certains événements considérés comme plus importants, du fait de leur caractère plus marquant ou récurrent, l'ASN fait procéder à une analyse plus approfondie.

L'ASN contrôle qu'EDF tire réellement les enseignements des événements pour améliorer la sûreté et la radioprotection. Au niveau national, l'ASN examine le traitement que fait EDF des événements déclarés. De plus, l'ASN examine, lors d'inspections dans les centrales nucléaires, l'organisation des sites et les actions qu'elles mènent en matière de traitement des événements et de prise en compte du retour d'expérience.

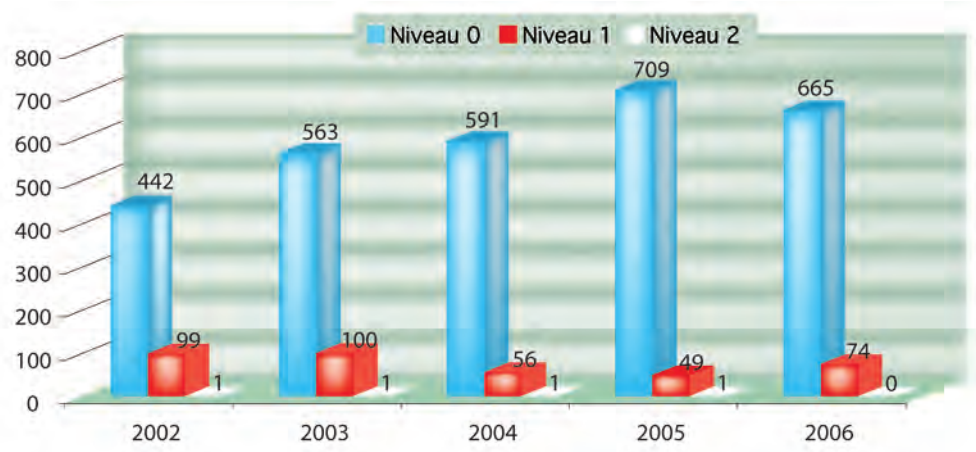
L'ASN veille également à ce qu'EDF tire les enseignements des événements qui se sont produits à l'étranger et qui sont transposables à ses réacteurs nucléaires.

Enfin, à la demande de l'ASN, le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires examine de façon périodique le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs à eau sous pression. Le prochain examen portera sur la période 2003-2005.

Les événements en 2006

En application des règles relatives à la déclaration des événements dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement, EDF a déclaré, au cours de l'année 2006, 739 événements significatifs classés sur l'échelle INES dont 619 au titre de la sûreté, 111 au titre de la radioprotection, et 9 au titre de rejets incontrôlés de substances radioactives dans l'environnement.

Les événements déclarés au titre de la protection de l'environnement et qui ne concernent ni la sûreté nucléaire, ni la radioprotection, ne sont pas classés sur l'échelle INES. 18 événements ont été déclarés à ce titre en 2006.

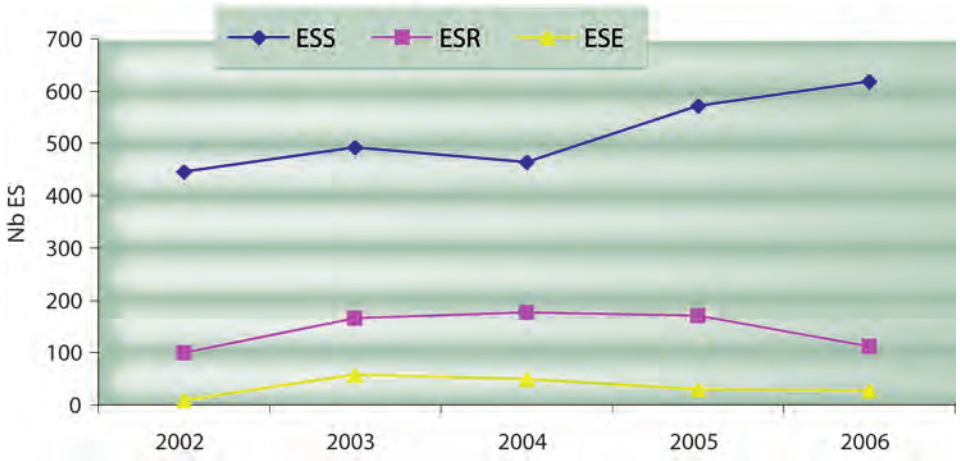


Évolution du nombre d'événements classés dans les réacteurs d'EDF depuis 2002

Le graphique ci-dessus présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés par EDF et classés sur l'échelle INES depuis 2002.

Le nombre total des événements significatifs classés en 2006 est légèrement inférieur à celui de l'année 2005.

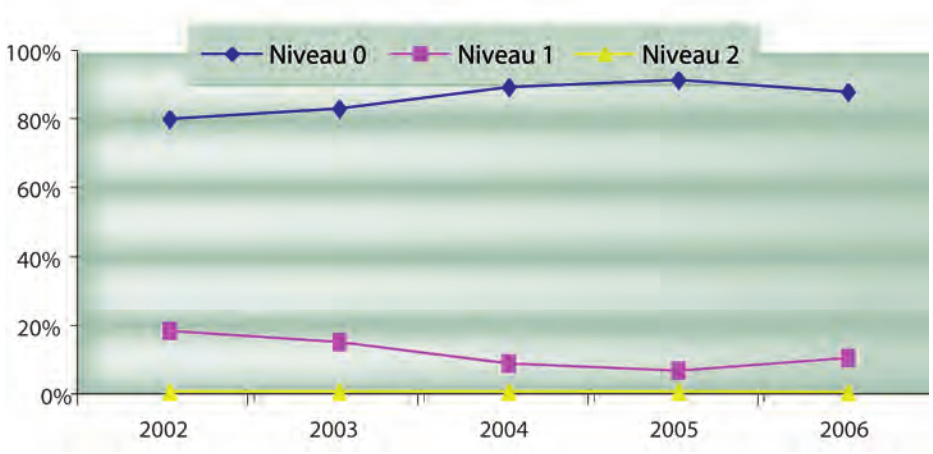
Le graphique ci-dessous présente l'évolution depuis 2002 du nombre des événements en fonction du domaine de déclaration : événements significatifs pour la sûreté (ESS), événements significatifs pour la radioprotection (ESR), événements significatifs pour l'environnement (ESE).



Évolution du nombre d'événements par domaine depuis 2002

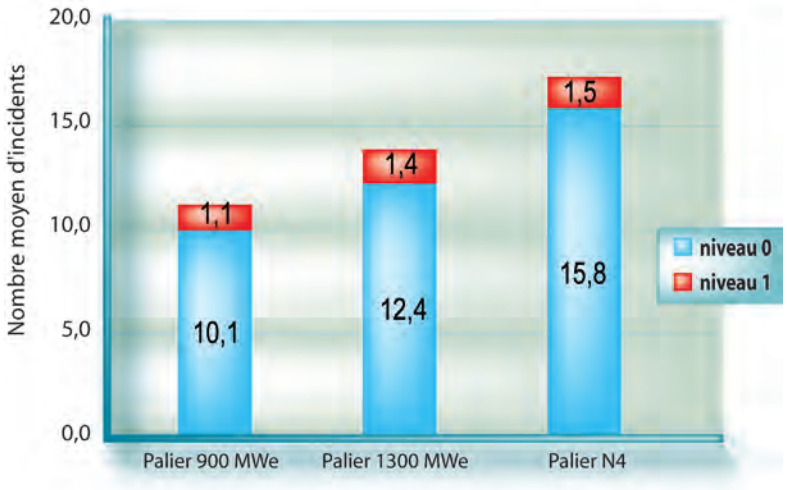
Après avoir légèrement augmenté en 2003 et 2004, le nombre des événements significatifs pour l'environnement reste faible et celui des événements significatifs pour la radioprotection diminue par rapport à 2005. Le graphique montre une augmentation régulière du nombre des événements significatifs pour la sûreté, mais leur proportion par rapport à l'ensemble des événements déclarés évolue peu depuis 2002.

La proportion d'événements classés au niveau 1 de l'échelle INES est de l'ordre de 10 %, soit 73 événements au titre de la sûreté, un au titre de la radioprotection et aucun au titre de l'environnement. Comme le montre le graphique ci-après, la proportion du nombre d'événements de niveau 1 par rapport au nombre total d'événements déclarés dans l'année a augmenté mais reste inférieure à celle des années 2002 et 2003.



Évolution du pourcentage d'événements par niveaux depuis 2002

Le nombre moyen par an et par réacteur d'événements classés aux niveaux 0 et 1 se répartit de façon différente selon les paliers, comme le montre le graphique suivant.



Nombre moyen d'incidents par an et par réacteur d'EDF pour l'année 2006

2|2|3

Les réexamens de sûreté

En France, l'ASN fait procéder par l'exploitant tous les dix ans à un « bilan de santé » complet de chaque centrale nucléaire appelé réexamen de sûreté. Celui-ci est l'occasion d'inspecter en profondeur les installations pour vérifier qu'elles respectent bien toutes les exigences de sûreté. C'est également l'occasion de comparer le niveau de sûreté des installations à celui d'installations plus récentes et de réaliser les modifications jugées nécessaires dans le cadre d'une amélioration de la sûreté. À ce titre, les réexamens de sûreté constituent l'une des pierres angulaires de la politique de l'ASN, qui est d'amener l'exploitant non seulement à maintenir le niveau de sûreté des installations, mais aussi à l'améliorer.

Ainsi, les réexamens de sûreté ont deux objectifs principaux :
• le premier consiste à comparer le niveau de sûreté des installations à leur référentiel initial de sûreté afin d'identifier les dégradations survenues au cours du temps, ainsi que les défauts ou faiblesses de l'analyse de sûreté. Il s'agit de l'examen de conformité ;
• le second consiste à comparer la sûreté des installations aux standards de sûreté les plus récents, dans le but d'améliorer le niveau de sûreté. Il s'agit de la réévaluation de sûreté. Cette réévaluation permet d'identifier les modifications susceptibles d'améliorer significativement le niveau de sûreté et d'établir un nouveau « référentiel de sûreté ». Les arrêts des réacteurs pour visite décennale (voir paragraphe 1|2|3) sont mis à profit pour le déploiement de ces améliorations de sûreté.

Le processus de réexamen de sûreté comporte une phase d'orientation, au cours de laquelle seront fixés les thèmes et les contours des études de conformité et de réévaluation, une phase d'études dont l'objectif est de déterminer les modifications à introduire, et une phase d'examen des modifications. À l'issue de la phase d'études, le choix des thèmes de l'examen de conformité des réacteurs est finalisé. Chacune des phases fait en principe l'objet d'une proposition de l'exploitant, d'une consultation du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires et d'une prise de position de l'ASN. L'ASN se prononce, avant la première visite décennale associée au réexamen de sûreté, sur le bilan de la démarche, sur l'acceptabilité du nouveau référentiel de sûreté et sur la poursuite de l'exploitation des réacteurs à l'issue de leur visite décennale.

Le réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe pour leurs 20 ans

L'intégration des modifications découlant de ce réexamen de sûreté s'est poursuivie en 2006 à l'occasion des deuxièmes visites décennales des réacteurs de Gravelines 5, Cruas 4 et Chinon B2 et s'achèvera en 2010 avec Chinon B4. Parmi les modifications mises en place par EDF, on peut citer celles visant à améliorer la fiabilité du turbo-alternateur de secours, du système d'alimentation auxiliaire en eau des générateurs de vapeur ou des systèmes de ventilation de locaux abritant des matériels de sauvegarde.

Le réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe pour leurs trente ans

Après avoir défini en 2003 les orientations de ce réexamen de sûreté, l'ASN a consulté à la fin de l'année 2004 et au premier semestre 2005 le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires sur les différents thèmes d'étude retenus, notamment les accidents graves, le confinement, l'incendie, les risques d'explosion et l'utilisation des études probabilistes de sûreté. À l'issue de ces consultations, l'ASN a formulé ses demandes de modifications et d'études supplémentaires susceptibles de conduire à des modifications de conception ou d'exploitation. L'intégration des modifications découlant de ce réexamen est prévue lors des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, à partir de 2009 et jusqu'en 2020.

Le réexamen de sûreté des réacteurs de 1300 MWe pour leurs vingt ans

L'ASN s'est prononcée favorablement, à l'issue de leur réexamen de sûreté, sur la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 1300 MWe jusqu'à leur troisième visite décennale.

L'intégration des modifications découlant de ce réexamen de sûreté s'est poursuivie en 2006 à l'occasion des deuxièmes visites décennales des réacteurs de Paluel 1 et Cattenom 1. Elle se poursuivra sur les autres réacteurs de 1300 MWe jusqu'en 2014. Parmi les modifications mises en œuvre par EDF, on peut citer celles visant à améliorer les opérations de manutention du combustible lors des arrêts pour rechargement et la mise en service de pompes de sauvegarde depuis la salle de commande en cas de perte de l'alimentation électrique externe du réacteur.

2|2|4 Les modifications apportées aux matériels et aux règles d'exploitation

Dans le cadre de l'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 lots de modifications portant sur les matériels et sur les règles d'exploitation. Ces modifications peuvent être issues notamment du traitement d'anomalies de conformité, des réexamens de sûreté ou encore de la prise en compte du retour d'expérience.

L'ASN a mis en place un processus d'approbation de ces modifications adapté aux enjeux de sûreté des réacteurs.

Le premier volet de ce processus vise à moduler le niveau d'instruction en fonction de l'importance pour la sûreté. Les modifications de matériels sont classées en trois groupes, et celles des groupes 1 et 2, qui présentent le plus fort impact pour la sûreté, sont soumises à l'approbation préalable de l'ASN.

Le second volet précise la nature des informations que l'ASN attend de l'exploitant en fixant le contenu et la périodicité d'envoi de certains documents d'information.

En 2006, les approbations de l'ASN ont porté principalement sur les modifications de matériels mises en œuvre à l'occasion des deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe.

Les modifications documentaires sont soumises à approbation préalable de l'ASN lorsqu'elles affectent les chapitres III, VI, VII, IX ou X des règles générales d'exploitation, présentés au paragraphe 1|2|2.

2 | 3

Le vieillissement des centrales nucléaires

Comme toutes les installations industrielles, les centrales nucléaires sont sujettes au vieillissement. La mission de l'ASN consiste sur ce point à s'assurer qu'EDF prend en compte, dans sa stratégie générale d'exploitation, les phénomènes liés au vieillissement, afin de maintenir un niveau de sûreté compatible avec les exigences réglementaires pendant toute la durée de vie de l'installation.

2 | 3 | 1

Un parc électronucléaire relativement jeune

Les réacteurs électronucléaires actuellement en exploitation ont été construits sur une période de temps assez courte : 45 réacteurs, représentant 50 000 MWe, soit les trois quarts du parc, ont été mis en service entre 1979 et 1990 et 10 000 MWe supplémentaires entre 1990 et 2000.

En décembre 2006 :
- la moyenne d'âge des 34 réacteurs de 900 MWe est 25 ans (de 19 à 29 ans) ;
- la moyenne d'âge des vingt réacteurs de 1300 MWe est 19 ans (de 14 à 22 ans).

Après le parc chinois, le parc nucléaire français est le plus jeune des parcs des grands pays nucléaires.

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

À la conception, le dimensionnement d'un certain nombre d'éléments des réacteurs a été établi sur la base d'une durée d'exploitation prédéfinie. 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 40 ans (soit l'équivalent de 32 ans de fonctionnement continu) aux effets de la fragilisation de l'acier de la zone du cœur due à l'irradiation neutronique. La cuve fait ainsi l'objet d'une surveillance par « échantillons témoins » de métal prélevés et expertisés à intervalles réguliers.

Les dégradations des matériels remplaçables

Il s'agit de phénomènes tels que l'usure des pièces mécaniques, le durcissement et le craquèlement des polymères, la corrosion des métaux... Les matériels doivent faire l'objet d'une attention particulière lors de leur conception et leur fabrication (en particulier le choix des matériaux), d'un programme de surveillance et de maintenance préventive et de réparation ou de remplacement en cas de besoin. Il faut également démontrer la faisabilité du remplacement éventuel.

L'obsolescence des matériels ou de leurs composants

La disponibilité de pièces de rechange ayant fait l'objet d'une qualification, leur permettant d'être installées sur les réacteurs 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 de rechange pour certains systèmes.

De nouvelles pièces de rechange doivent alors faire l'objet d'une justification de sûreté en préalable à leur montage sur les réacteurs.

Compte tenu de la durée de cette procédure, une anticipation forte est requise de la part de l'exploitant.

La capacité de l'installation à suivre les évolutions des exigences de sûreté

L'amélioration des connaissances et des techniques mais aussi 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 à plus au moins brève échéance.

2|3|3

La stratégie de prise en compte du vieillissement des matériels

Cette stratégie, de type « défense en profondeur », s'appuie sur trois lignes de défense.

Prévenir le vieillissement à la conception

La conception et 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.

Surveiller et anticiper les phénomènes de vieillissement

D'autres phénomènes de dégradation que ceux prévus à la conception peuvent être mis à jour au cours de l'exploitation. Les programmes de surveillance périodique, de maintenance préventive, les examens de conformité (voir paragraphe 2|3|1) ou encore l'examen du retour d'expérience visent à détecter ces phénomènes.

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 et des risques d'obsolescence de certains composants et de perte de compétences techniques des intervenants.

2|3|4

La politique de l'ASN

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 revanche, la pratique retenue en France est d'imposer à l'exploitant de procéder à un réexamen de sûreté de son installation tous les dix ans. Le réexamen de sûreté est l'occasion d'effectuer un examen approfondi des effets du vieillissement. C'est également le moment où sont examinées la nécessité et la faisabilité des modifications de l'installation pour tenir compte de l'évolution des exigences de sûreté (voir paragraphe 2|3|2).

Ainsi, 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 de sûreté satisfaisantes.

En réponse à cette demande, EDF a élaboré un programme de travail relatif à la gestion du vieillissement des réacteurs de 900 MWe. Les résultats de ces travaux font l'objet de plusieurs consultations du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires et de la Section permanente nucléaire de la Commission centrale des appareils à pression. À l'issue, l'ASN prendra position, réacteur par réacteur, sur la poursuite de l'exploitation au-delà de la troisième visite décennale.

En 2005, EDF a transmis à l'ASN les premiers éléments issus de la mise en place de son programme de travail. En 2006, après avoir recueilli l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires, l'ASN a demandé à EDF d'apporter des compléments, en particulier en ce qui concerne les moyens lourds de recherche et développement disponibles.

2 | 4

Le projet de réacteur EPR

2 | 4 | 1

Les options de sûreté du réacteur EPR

L'ASN juge satisfaisante la sûreté des réacteurs aujourd'hui en exploitation en France. Toutefois, elle considère que la nouvelle génération de réacteurs électronucléaires à eau sous pression doit atteindre un niveau de sûreté encore supérieur.

C'est ainsi qu'en 1993 les Autorités de sûreté nucléaire française et allemande ont fixé conjointement, pour le projet de réacteur EPR (*European Pressurized water Reactor*), des objectifs de sûreté renforcés, dans le cadre d'une conception évolutionnaire qui permet de tirer bénéfice du retour d'expérience des réacteurs en exploitation :

- le nombre des incidents doit diminuer, notamment par l'amélioration de la fiabilité des systèmes et par une meilleure prise en compte des aspects liés aux facteurs humains ;
- le risque de fusion du cœur doit être encore réduit ;
- les rejets radioactifs pouvant résulter de tous les accidents concevables doivent être minimisés.

Enfin, du fait de l'expérience d'exploitation acquise sur les réacteurs en service, l'ASN a également demandé que les contraintes d'exploitation et les aspects liés aux facteurs humains soient pris en compte dès la conception, dans le but notamment d'améliorer la radioprotection des travailleurs et de limiter les rejets radioactifs et la quantité et l'activité des déchets produits.

Les objectifs ainsi fixés ont amené les concepteurs du réacteur à proposer, dans le cadre des options de sûreté, un certain nombre d'améliorations en termes de sûreté, parmi lesquelles on peut citer à titre d'exemples :

- concernant la réduction des risques d'accidents, une diversification et une redondance accrue des matériels qui assurent des fonctions de sûreté ou encore un renforcement significatif du génie civil de l'îlot nucléaire pour une meilleure protection contre les agressions externes, dont les séismes, les explosions industrielles et les chutes d'avion ;
- concernant la prise en compte de la gestion des accidents graves dès la conception, la mise en place sous la cuve du réacteur d'un dispositif spécialement conçu pour récupérer, contenir et refroidir le cœur en fusion.

2 | 4 | 2

La procédure d'autorisation de création du réacteur EPR « Tête de série » Flamanville 3

Le 9 mai 2006, EDF a transmis aux ministres chargés de l'industrie et de l'environnement une demande d'autorisation de création d'un réacteur EPR sur le site de Flamanville.

Le débat public

Le 4 novembre 2004, EDF avait préalablement saisi la Commission nationale du débat public (CNDP) sur le projet de construction, conformément au code de l'environnement. Celle-ci a décidé d'organiser un débat public dont elle a confié l'organisation à une commission particulière.

Dix-neuf réunions publiques, auxquelles a participé l'ASN, se sont tenues dans la région d'implantation du projet et sur le territoire national du 19 octobre 2005 au 18 février 2006.

Par ailleurs, deux groupes de travail ont été constitués par la Commission particulière : un premier groupe a réfléchi sur la prévision et la prospective des besoins en électricité et un second groupe sur l'accès à l'information et les secrets, groupe auquel l'ASN a participé. Le débat a facilité l'accès à l'information du public sur les enjeux et les objectifs du projet. Dans ses conclusions, la Commission particulière a jugé que le développement de la concertation avec le public, en matière de nucléaire civil, implique la mise en œuvre de méthodes nouvelles favorisant notamment l'expression d'expertises pluralistes.

À la suite du débat, le 14 septembre 2006, EDF a publié et mis en ligne sur son site Internet une version publique du rapport préliminaire de sûreté du projet. Par ailleurs, dans un courrier adressé à l'ASN, EDF s'est engagé à favoriser la démarche d'information du public et d'expression des experts de compétence reconnue sur le projet de réacteur de Flamanville 3 et à analyser les observations destinées à améliorer son fonctionnement, sa sécurité ou ses impacts et à en tenir compte dans la mesure du possible.

L'instruction de la demande d'autorisation de création

C'est à l'issue des conclusions du débat public qu'EDF a déposé la demande d'autorisation de création susmentionnée. Une fois la demande jugée recevable par l'ASN, l'instruction s'est déroulée conformément aux dispositions prévues par le code de l'environnement et par le décret n° 63-118 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires.

Le Préfet de la Manche a organisé une enquête publique locale du 15 juin au 31 juillet 2006. Le 12 octobre 2006, le Préfet de la Manche a donné un avis favorable sur le projet, à partir des conclusions du rapport de la Commission d'enquête et des avis formulés dans le cadre de la consultation des services administratifs du département de la Manche et des conseils municipaux des communes situées dans un rayon de 10 km autour du site nucléaire de Flamanville.

L'ASN a achevé en septembre 2006 l'instruction du rapport préliminaire de sûreté qui avait été entamée dès 2002, parallèlement à son élaboration. L'ASN s'est ainsi assurée que les éléments présentés à l'appui de la demande d'autorisation dans le rapport préliminaire de sûreté du réacteur sont conformes aux dispositions de la réglementation, ainsi qu'aux objectifs et aux directives techniques de sûreté définis en 2004 pour le réacteur EPR.

Au début de l'année 2007, l'ASN transmettra au gouvernement son avis sur l'autorisaiton de création du réacteur.

Si l'autorisation de création est délivrée par le gouvernement, EDF pourra alors engager la construction du réacteur EPR sur le site de Flamanville. L'ASN entamera pour sa part l'examen des études détaillées de réalisation et engagera un programme d'inspection de la construction.

2 | 4 | 3

La coopération avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

La poursuite de la coopération entre la France et la Finlande

L'entreprise de production d'électricité finlandaise TVO a déposé en janvier 2004 une demande de permis de construire pour un réacteur EPR. Après une année d'examen du projet, l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK) a rendu un avis favorable au gouvernement finlandais, qui en a autorisé la construction début 2005.

Les Autorités de sûreté nucléaire finlandaise et française ont alors renforcé leur collaboration sur ce sujet. Ainsi, outre la transmission à STUK de l'ensemble des rapports concernant l'évaluation déjà menée en France sur le réacteur EPR, des réunions techniques communes sont organisées périodiquement sur l'avancement des instructions réalisées par chacune des parties. En 2006, deux réunions de ce type se sont tenues.

L'ASN a eu des échanges avec STUK sur le processus de qualification des contrôles non destructifs en application de l'arrêté du 10 novembre 1999 relatif à la surveillance de l'exploitation des circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs à eau pressurisée. La parution de l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires a été l'occasion de comparer les pratiques d'inspection et d'évaluation de la conception et de la construction de ces équipements, au regard des référentiels réglementaires respectifs. Les échanges ont également porté sur les difficultés techniques rencontrées dans la fabrication des équipements du circuit primaire principal du réacteur EPR finlandais.

De nouvelles sollicitations

Après la Chine et le Canada en 2005, l'ASN a été sollicitée par l'Inde et l'Afrique du Sud pour qu'elle leur présente, début 2007, ses exigences de sûreté pour les réacteurs de la génération d'EPR, la manière dont l'instruction technique du projet a été conduite, ainsi que la procédure d'autorisation suivie.

Les bases d'une coopération multinationale

Au cours de l'année 2005, le processus MDEP (Multinational Design Evaluation Program), initié par l'Autorité de sûreté nucléaire américaine (NRC), a fait l'objet de discussions au plan international. Ce processus vise à établir un cadre d'échanges et de coopération multinationale pour l'évaluation de la conception des nouveaux réacteurs nucléaires, l'harmonisation des exigences de sûreté et la standardisation des outils d'évaluation.

En octobre 2005, la première phase de ce processus a été engagée pour l'évaluation de la conception du réacteur EPR. À ce titre, une demande de collaboration a été adressée par la NRC aux Autorités de sûreté nucléaire française et finlandaise. La signature, en juin 2006, d'un protocole de coopération entre la NRC et l'ASN a permis d'officialiser cette coopération.

Pour sa part, l'ASN a proposé à la NRC une coopération basée sur le même modèle que celle établie avec STUK. Dans ce cadre, l'ensemble des rapports d'évaluation technique présentés au Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires a été mis à la disposition de la NRC, qui a par ailleurs pu assister en juillet 2006 à une séance du Groupe permanent d'experts consacrée à l'examen du projet EPR.

2 | 5

La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection dans le domaine des réacteurs à eau sous pression

La recherche fondamentale et appliquée est l'une des clés du progrès de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et cela à plusieurs titres :
- le développement et la validation de solutions techniques innovantes permettent l'émergence de produits ou procédés d'exploitation ou de maintenance nouveaux et leur utilisation en substitution de techniques ou de modes d'intervention offrant un degré de protection moindre ;
- certains travaux de recherche visent à mieux connaître les risques, 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 des réacteurs à eau sous pression ou des études de fiabilité humaine permettant de mieux quantifier le rôle des facteurs humains ;
- enfin, la recherche permet de développer des compétences pointues dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, contribuant ainsi à l'entretien d'un vivier de spécialistes.

Le fait de connaître les derniers résultats des recherches et de savoir quelles sont les questions qui restent encore sans réponse permet aux Autorités de sûreté nucléaire de mesurer le degré d'exigence des demandes d'amélioration de sûreté ou de radioprotection. Ainsi, l'ASN se tient informée des travaux de recherche pour augmenter la pertinence de son action de contrôle. En outre, la capacité des Autorités de sûreté nucléaire, ou des experts sur lesquels elles s'appuient, à initier des recherches leur permet aussi parfois de mettre le doigt sur des questions de sûreté que l'on croyait à tort résolues : c'est ainsi l'interprétation d'expériences menées par l'IRSN qui a permis de redécouvrir le risque de colmatage des puisards des réacteurs nucléaires.

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 encore le niveau de sûreté de leurs installations. L'ASN a ainsi demandé à EDF de lui communiquer annuellement les budgets et effectifs alloués à la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection, de manière à pouvoir en examiner les évolutions. L'ASN constate aujourd'hui que le budget consacré par EDF à ce domaine reste à un niveau élevé, même s'il a connu une légère diminution pendant quelques années. Elle observe également avec satisfaction que la recherche dans ce domaine reste alimentée par plusieurs moteurs :
- les projets de réacteurs du futur : le projet EPR a ainsi donné lieu à des travaux de recherche et au développement de solutions techniques nouvelles, dont certaines pourront être mises en œuvre sur les réacteurs existants ;
- la volonté des industriels d'améliorer les performances de leurs outils : à titre d'exemple, le souhait d'EDF d'augmenter les performances des combustibles nucléaires a notamment généré des travaux sur les céramiques d'oxyde d'uranium, les matériaux de gainage 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 faisant apparaître des points faibles dans des méthodes utilisées jusqu'alors ;
- la question de la durée de vie des réacteurs : le souhait d'EDF de poursuivre l'exploitation des centrales existantes est à l'origine de recherches sur le vieillissement des matériaux et l'évolution des structures et composants, notamment le comportement des enceintes en béton ou les propriétés des aciers sous irradiation ;
- la prise en compte du retour d'expérience des incidents : on peut citer à ce titre les recherches relatives au risque d'inondations ou à la modélisation de la dérive des nappes de pétrole.

3 La sûreté des centrales

3|1 Le contrôle de la construction

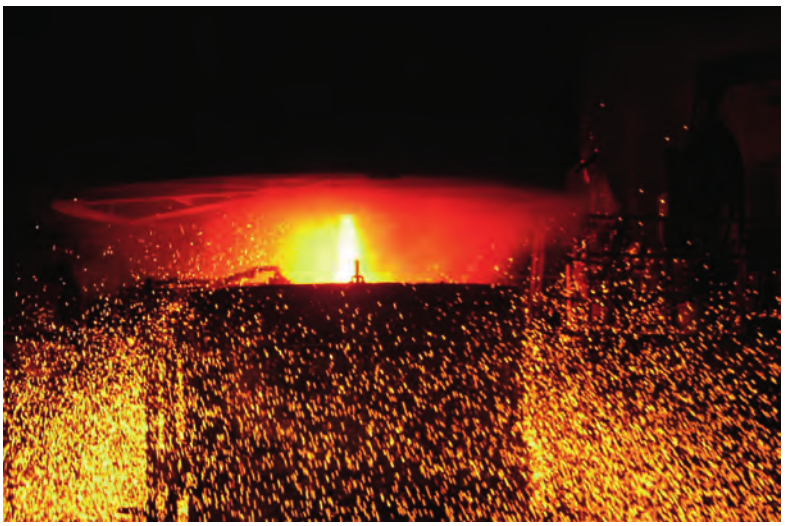
L'atteinte des objectifs généraux de sûreté et de radioprotection exige que les installations nucléaires soient conçues, construites et exploitées conformément aux exigences techniques, organisationnelles et réglementaires qui leur sont assignées. À ce titre, l'ASN exerce ses missions de contrôle et d'inspection, à tous les stades de la vie des centrales nucléaires.

Dans le cadre de l'instruction technique menée pour le projet de réacteur EPR, l'ASN a engagé en 2006 une réflexion en vue d'élaborer un programme de contrôle et de suivi de la construction d'un nouveau réacteur. L'objectif de ce travail est de préparer l'ASN à suivre, éventuellement dès 2007, les travaux de construction d'un réacteur EPR, en intégrant le retour d'expérience issu de la construction des réacteurs français existants et de la construction du réacteur EPR finlandais en cours.

Pour ce qui concerne les équipements sous pression qui contiennent des fluides radioactifs, l'ASN exerce un contrôle attentif des opérations de fabrication, tout particulièrement pour les circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression. La conception, la fabrication en usine et le montage sur site des équipements relèvent de la responsabilité du fabricant tel que défini dans la directive européenne relative aux équipements sous pression. Ce dernier doit démontrer, dans les dossiers de justification, la conformité aux exigences réglementaires des équipements qu'il conçoit. Il choisit les procédés de fabrication, les contrôles à mettre en œuvre et les critères d'acceptation des résultats de ces contrôles. Le fabricant surveille également ses fournisseurs et sous-traitants.

L'ASN contrôle, ou fait contrôler par des organismes qu'elle a acceptés, sur l'ensemble de ce processus, le respect par le fabricant des exigences essentielles de sécurité et des exigences de radioprotection imposées par la réglementation.

Ce contrôle s'exerce :
• en conception, sur la base des dossiers de justification fournis par le constructeur. Ces dossiers décrivent les équipements et leurs composants, les sollicitations qu'ils subissent en fonctionnement normal ou qu'ils subiraient en cas d'accident, telles qu'elles résultent du rapport de sûreté, leur comportement mécanique sous ces sollicitations, les caractéristiques des matériaux utilisés, les procédés mis en œuvre pour la fabrication et pour le contrôle ;



Coulée d'acier destinée à une plaque tubulaire de générateur de vapeur chez le forgeron JSW, Muroran, Japon

• en fabrication et montage : d'une part, préalablement au lancement de ces opérations, à partir des dossiers justifiant les options techniques retenues par le constructeur, d'autre part, en cours de réalisation, à travers des inspections en usine ou sur site, pour vérifier le respect des dispositions réglementaires, relatives au dimensionnement des équipements, aux matériaux utilisés, aux procédés de fabrication mis en œuvre et à leur qualification, aux contrôles et à leurs résultats.

Il se conclut par un examen comprenant une épreuve hydraulique. Ce test final de résistance et d'étanchéité en vraie grandeur est dirigé par l'ASN ou l'organisme accepté, qui statue sur son succès et délivre l'attestation de conformité sans laquelle un équipement sous pression ne peut être mis en service.

3 | 2 L'exploitation et la conduite

3 | 2 | 1 La conduite en fonctionnement normal

Les spécifications techniques d'exploitation (STE)

Les règles générales d'exploitation (RGE) comportent les spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur (chapitre III des RGE). Celles-ci ont pour rôle :
- de définir les limites du fonctionnement normal de l'installation afin qu'elle reste à l'intérieur des hypothèses de conception et de dimensionnement du réacteur ;
- de définir, en fonction de l'état du réacteur, les fonctions de sûreté nécessaires au contrôle, à la protection et à la sauvegarde des barrières, ainsi qu'à la mise en œuvre des procédures de conduite en cas d'incident et d'accident ;
- de prescrire une conduite à tenir en cas de dépassement d'une limite du fonctionnement normal ou d'indisponibilité d'une fonction de sûreté requise.

Les modifications permanentes des STE

EDF peut être amené à modifier les STE pour plusieurs raisons : prise en compte du retour d'expérience, amélioration de la sûreté, amélioration des performances économiques des réacteurs ou encore prise en compte des conséquences de modifications réalisées sur les matériels. Ces modifications des STE sont soumises à l'accord préalable de l'ASN, sur la base de justifications au plan de la sûreté apportées par EDF.

En 2006, l'ASN a examiné plusieurs documents modifiant les STE, qui ont été approuvés ou ont fait l'objet de demandes de justifications complémentaires, parmi lesquels :
- une nouvelle version des STE du palier N4 liée au palier technique et documentaire « état fin de palier » ;
- un document d'amendement des STE du palier CP0 permettant une meilleure prise en compte des accidents de fuite modérée du circuit primaire.

L'ASN a également poursuivi l'instruction de plusieurs autres dossiers, dont une nouvelle version des STE du palier CPY ainsi qu'un document d'amendement des STE du palier CPY lié à la mise en œuvre de la nouvelle gestion de combustible « parité-MOX ».

L'ASN considère que la politique d'accompagnement de ces documents par EDF, notamment par la mise en exergue des évolutions proposées, est de nature à faciliter l'analyse et l'instruction des dossiers.

Les modifications temporaires des STE

Lorsqu'un exploitant estime ne pas pouvoir ou souhaite, pour des raisons de sûreté, ne pas respecter strictement les STE lors d'une phase d'exploitation ou d'une intervention, il doit formuler une deman-

de de dérogation auprès de l'ASN. Celle-ci analyse cette demande et peut l'accepter, le cas échéant, avec des mesures compensatoires.

L'ASN demeure vigilante sur le nombre de dérogations et réalise chaque année une analyse approfondie, sur la base d'un bilan établi par EDF. Aussi EDF est-il tenu :
- de réexaminer périodiquement la motivation des demandes de dérogation afin d'identifier celles qui justifieraient une adaptation des STE ;
- d'identifier les dérogations « génériques », notamment celles liées à la réalisation de modifications nationales et d'essais périodiques.

Le nombre de dérogations instruites en 2006 est de 120, ce qui fait une moyenne d'environ 2,1 par réacteur et par an. Les trois motifs les plus fréquents de demande de dérogation en 2006 sont liés à :
- des interventions sur le circuit de ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires ;
- la mise en service d'un système de ventilation du bâtiment réacteur à la suite d'opérations de remplacement de calorifuge ;
- des travaux de maintenance sur les transformateurs auxiliaires d'alimentation des centrales.

Bien que la majorité des dérogations soit accordée, l'ASN est parfois amenée à assortir ses autorisations de demandes complémentaires du fait de l'insuffisance des mesures compensatoires proposées par l'exploitant.

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 dérogations ;
- la qualité des documents d'exploitation normale tels que les consignes de conduite ou certaines fiches d'alarme ;
- la cohérence des documents d'exploitation normale avec les STE ;
- la formation des agents à la conduite de certains transitoires du réacteur, dits transitoires sensibles, tels que, par exemple, le passage à la plage de travail basse du circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA).

3 | 2 | 2

La conduite en cas d'incident ou d'accident

En cas d'incident ou d'accident survenant sur un réacteur, les équipes de conduite ont à leur disposition des documents opératoires spécifiques devant leur permettre de maintenir ou de ramener le réacteur dans un état stable.

La conduite en cas d'incident et d'accident utilise aujourd'hui le principe de l'approche par état (APE). L'APE consiste à appliquer des stratégies de conduite qui sont élaborées en fonction de l'état physique identifié de la chaudière, 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 plus adaptée.

Les documents opératoires utilisés en situation d'incident ou d'accident sont élaborés à partir des règles de conduite en cas d'incident ou d'accident qui constituent le chapitre VI des règles générales d'exploitation. Ces règles, qui décrivent les stratégies de conduite en cas d'incident ou d'accident, sont soumises à l'approbation de l'ASN.

Au cours de l'année 2006, l'ASN a poursuivi l'examen de modifications des règles de conduite proposées par EDF et a notamment approuvé :
- le dossier d'amendement lié à la mise en œuvre de la gestion combustible « parité-MOX » sur les réacteurs du palier CPY ;

- une mise à jour des règles du palier CPY, prenant notamment en compte le retour d'expérience et les engagements pris par EDF en matière de conduite selon l'approche par état (APE).

Au cours de l'année 2006 a par ailleurs débuté l'analyse du projet « conduite en cas d'incident ou d'accident » (CIA). EDF a engagé ce projet à la suite de réflexions sur la fréquence des évolutions des procédures APE sur les incidents constatés qui ne sont pas gérés de façon optimale par la conduite APE et afin d'assurer un maintien des compétences dans le domaine de la conduite en cas d'incident ou d'accident.

Ce projet a pour objectifs notamment :
- de maîtriser les évolutions des procédures APE afin de limiter leur complexification ;
- de clarifier les interfaces entre les procédures de conduite en cas d'incident ou d'accident, le fonctionnement normal et l'organisation nationale de crise ;
- d'améliorer l'efficacité des acteurs de la conduite en cas d'incident ou d'accident ;
- de gérer au mieux les ressources et les compétences dans le domaine.

Des inspections ayant pour thème la conduite en cas d'incident ou d'accident ont lieu régulièrement. Au cours de ces inspections, la gestion des documents de conduite cas d'incident ou d'accident (déclinaison des documents nationaux de référence en documents locaux, reproduction, diffusion...), la gestion des matériels spécifiques utilisés en conduite accidentelle, ainsi que la formation des agents de conduite sont notamment examinées. Les inspections réalisées en 2006 n'ont pas mis en évidence de dysfonctionnement notable et l'ASN considère que l'appropriation par les sites des règles de conduite en cas d'incident ou d'accident (déclinaison en documents locaux, diffusion et formation des équipes) est de manière générale satisfaisante.

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 fusion du cœur, on considère que le réacteur entre dans une situation dite d'accident grave.

Pour de telles situations, très hypothétiques, diverses mesures sont prises pour permettre aux opérateurs, soutenus par les équipes de crise, de gérer la conduite du réacteur et d'assurer le confinement des matières radioactives afin de limiter les conséquences de l'accident. Les équipes de crise peuvent notamment s'appuyer sur le guide d'intervention en accident grave (GIAG). En 2006, EDF a terminé la traduction du GIAG en documents opératoires sur l'ensemble des paliers. Ces documents sont destinés à l'usage des équipes de conduite, de l'astreinte de la centrale et des équipes de crise locale et nationale.

Le GIAG et ses évolutions sont en cours d'instruction par l'ASN et son appui technique.

En octobre 2006, l'IRSN, le CEA et EDF ont présenté au Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires et à l'ASN une synthèse commune de l'état actuel de la recherche relative aux accidents graves réalisée en France et à l'étranger. Si la phase de dégradation du cœur (oxydation des crayons et ruptures des gaines) est bien comprise et modélisée, il subsiste des incertitudes sur les phénomènes intervenant ultérieurement et notamment sur le comportement du corium en fond de cuve. De nombreuses études et expérimentations sont en cours ou prévues dans les années qui viennent en France et à l'étranger pour permettre de comprendre et modéliser les phénomènes physiques intervenant lors d'un accident grave.

Une réunion du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires consacrée aux accidents graves est prévue en 2008. Les principaux sujets qui seront abordés concernent la possibilité de refroidir le corium en cuve et les risques associés, le risque de criticité du corium, les parades à la dissémination de matières radioactives par la « voie eau » et la nouvelle version du référentiel accident grave comprenant la gestion à long terme des accidents.

3 | 3

La maintenance et les essais

3 | 3 | 1

Les pratiques de maintenance

L'ouverture à la concurrence du marché de l'électricité incite EDF à maîtriser ses dépenses. L'optimisation des coûts de maintenance fait partie des moyens mis en œuvre par EDF pour améliorer sa compétitivité. Dans ce cadre, EDF a développé un projet de « réduction des volumes de maintenance ». Ce projet vise à recentrer les opérations de maintenance sur les équipements dont la défaillance présente des enjeux en termes de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation et s'appuie sur des méthodes de maintenance évitant le démontage des équipements.

Une première évolution a eu lieu au milieu des années 90 avec la mise en œuvre de la méthode d'« optimisation de la maintenance par la fiabilité » (OMF). Elle consiste en une démarche d'analyse fonctionnelle qui établit le type de maintenance à réaliser en fonction des conséquences des défaillances des matériels sur le système considéré, et non plus seulement en fonction de leurs causes, comme dans l'approche précédente. L'ASN a considéré que cette démarche ne dégradait pas la sûreté.

À la suite des demandes de l'ASN et pour prendre en compte le retour d'expérience sur les sites, EDF a fait évoluer la méthode OMF afin de traiter les pertes de redondance et les défaillances de cause commune ainsi que les modes de défaillance non détectables depuis la salle de commande.

Par ailleurs, tirant parti de la standardisation des réacteurs, EDF développe le concept de maintenance par « matériels témoins » s'appuyant sur la constitution de familles techniques homogènes de matériels semblables et exploités de la même manière. 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, pourraient, dans le cas où aucune dégradation n'est détectée, éviter un contrôle de la totalité des matériels.

L'ASN est vigilante quant à la bonne prise en compte par EDF du retour d'expérience du comportement des matériels concernés par ces évolutions de méthodologie de maintenance, notamment pour ce qui concerne le contenu et la fréquence des contrôles.

3 | 3 | 2

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 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base (voir chapitre 3 du paragraphe 2|2|1). Parmi ces exigences figure notamment celle de la qualification qui consiste à s'assurer que l'application peut être utilisée en toute confiance dans un domaine donné.

À l'occasion d'inspections sur ce thème, l'ASN a constaté des lacunes concernant l'inventaire des applications scientifiques utilisées dans les démonstrations de sûreté, l'établissement des dossiers de qualification ainsi que le contrôle de ces dossiers, notamment dans le cas d'études sous-traitées.

En 2005, l'ASN a demandé à EDF de mettre en œuvre les actions correctives nécessaires. En réponse, EDF a proposé une organisation commune aux différentes entités pour la gestion des applications scientifiques utilisées dans les études supports à la démonstration de sûreté. L'ASN a entamé l'examen de la mise en place de cette gestion au centre d'expertise et d'inspection dans le domaine de la réalisation et de l'exploitation d'EDF (CEIDRE). L'ASN a constaté que cette mise en place n'est réalisée que

partiellement au sein de l'entité du CEIDRE, contrairement à l'engagement pris d'être en conformité avec ces principes en juin 2006. L'ASN poursuivra cet examen sur 2007.

En outre, l'ASN a réalisé en 2006 l'analyse du dossier de qualification de la chaîne de calcul neutronique Science. A l'occasion de la transmission de ses conclusions à EDF, l'ASN a indiqué qu'elle souhaite définir de manière plus générale 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 | 3 | 3

La qualification des méthodes de contrôle

Des travaux engagés sur le plan international ont amené à constater le besoin d'une démonstration rigoureuse que les méthodes de contrôle utilisées pour la surveillance en exploitation des circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs permettent bien de détecter les dégradations potentielles.

Il est nécessaire de démontrer que les méthodes de contrôle utilisées pour la surveillance en exploitation des circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs permettent bien de détecter les dégradations potentielles.

À cette fin, l'arrêté du 10 novembre 1999 précise dans son article 8 que « les procédés d'examen non destructif employés en exploitation sur les appareils font l'objet, préalablement à leur utilisation, d'une qualification prononcée par une entité, choisie par l'exploitant », dont la compétence et l'indépendance doivent être démontrées.

Pour prononcer cette qualification, l'arrêté prévoit la mise en place d'une commission de qualification reconnue compétente et indépendante tant des personnes exploitant les réacteurs que des personnes directement impliquées dans le développement des procédés.

Cette commission, choisie par EDF, a obtenu son accréditation de la part du COFRAC (comité français d'accréditation). Elle évalue la représentativité des maquettes utilisées pour la démonstration et 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. Une description du processus de qualification a par ailleurs été codifiée dans le code RSE-M.
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 de périodes transitoires plus ou moins importantes pour la mise en œuvre de leurs programmes respectifs.

L'objectif français était de qualifier l'ensemble des procédés d'essais non destructifs utilisés dans le cadre des programmes d'inspection en service. Les 144 applications ont été regroupées en 76 dossiers de qualification, compte tenu de similitudes techniques. À la fin 2006, il ne reste qu'un seul dossier qui est en phase finale de qualification. Dans l'attente de cette qualification, des mesures compensatoires particulières sont appliquées.



Contrôle par ultrasons d'un joint soudé

3 | 3 | 4

Les essais périodiques

Dans le but de vérifier la disponibilité des matériels importants pour la sûreté, notamment des systèmes de sauvegarde qui devraient être utilisés en cas d'accident, des essais de bon fonctionnement sont réalisés périodiquement.

En 2006, l'ASN a poursuivi l'examen des évolutions des programmes d'essais périodiques ce qui s'est notamment traduit par :
- l'instruction des évolutions des programmes d'essais périodiques des réacteurs du palier CP0 à l'état dit « PTD lot VD2 » ;
- l'approbation des programmes d'essais périodiques des réacteurs du palier CPY à l'état dit « PTD lot 93-2000 » ;
- l'approbation des évolutions des programmes d'essais périodiques associées à la deuxième visite décennale des réacteurs de 1300 MWe ;
- l'approbation des évolutions des programmes d'essais périodiques des réacteurs de 1450 MWe à l'état dit « PTD état fin de palier ».

L'ASN a accepté la stratégie de l'exploitant en vu de réviser certaines gammes d'essais périodiques afin de mieux prendre en compte les incertitudes de mesure lors des essais périodiques.

Par ailleurs, l'ASN a poursuivi ses réflexions sur l'évolution des modalités d'approbation des programmes d'essais périodiques.

3 | 4

Le combustible

3 | 4 | 1

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, les améliorations à apporter aux combustibles et à leur gestion.

Depuis 1996, l'allongement des durées de cycle est une composante importante de l'optimisation du combustible et du fonctionnement des réacteurs. Cet allongement s'accompagne d'une augmentation de l'enrichissement du combustible, mais la quantité d'énergie libérée reste toutefois limitée à 52 GWj/t en moyenne par assemblage combustible, valeur maximale autorisée. L'ASN veille à ce que les évolutions des modes de gestion du combustible s'accompagnent d'une démonstration de la sûreté des réacteurs basée sur des hypothèses propres à chaque gestion. Lorsqu'une évolution 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 autorisation de l'ASN. Pour prendre en compte le retour d'expérience des examens réalisés sur les gestions du combustible, l'ASN a révisé, en 2006, les modalités d'examen des gestions notamment en termes de contenu technique des différentes phases de cet examen.

Parité-MOX

La gestion Parité-MOX concerne les vingt réacteurs de 900 MWe autorisés à recycler du plutonium. Elle se caractérise par une augmentation du taux de combustion des assemblages combustibles MOX résultant de l'accroissement du nombre de cycles d'irradiation (quatre cycles en réacteur au lieu de trois) et d'une évolution de leur teneur initiale en plutonium (8,65 % en moyenne au lieu de 7,1 %). Cette dernière évolution a pour objectif de compenser la dégradation isotopique du plutonium résul-

tant du retraitement des combustibles dont le taux de combustion a été relevé et d'assurer l'équivalence énergétique du combustible MOX avec le combustible UO2 enrichi à 3,7 % en uranium 235. Cette gestion a également pour but de participer à la maîtrise des quantités de plutonium générées par le parc électronucléaire français.

En 2006, l'ASN a finalisé l'instruction de cette gestion du combustible et a considéré qu'elle pouvait être mise en œuvre.

GALICE

EDF envisage de remplacer à partir de 2008 l'actuelle gestion GEMMES, en vigueur sur les vingt réacteurs du palier de 1300 MWe, par la gestion GALICE. L'enrichissement en uranium 235 des assemblages passerait de 4 % à 4,5 %. L'épuisement maximal du combustible serait alors de 62 GWj/t et le mode de rechargement serait hybride : certains assemblages effectueraient trois cycles et d'autres quatre. La longueur moyenne de cycle resterait de 18 mois, mais pourrait à terme être modulée entre 15 et 21 mois, afin d'offrir une souplesse dans la planification des arrêts pour rechargement.

L'ASN a poursuivi en 2006 l'examen technique de cette gestion du combustible.

ALCADE

La gestion ALCADE est prévue à partir de 2007 pour les 4 réacteurs du palier N4.

De manière à allonger les cycles d'exploitation de ces réacteurs, qui passeraient de 12 à 17 mois, l'enrichissement en uranium 235 des assemblages serait porté à 4 %. Le taux maximal d'irradiation autorisé de ces assemblages resterait cependant inchangé à 52 GWj/t.

En 2006, l'ASN a poursuivi l'examen technique de cette gestion du combustible.

3 | 4 | 2

Les modifications apportées aux assemblages combustibles

EDF poursuit plusieurs programmes expérimentaux destinés à améliorer la sûreté et les performances du combustible. Les voies d'amélioration explorées sont multiples et touchent aussi bien le matériau constitutif et la forme des parties métalliques de l'assemblage (gainage, squelette, embouts...) que la matrice des pastilles de combustible.

L'alliage M5

Depuis 2005, l'ASN a autorisé l'irradiation de recharges de combustible AFA3GlrAA (gainage et structure en alliage M5) pour une durée de deux cycles dans plusieurs réacteurs (Cattenom 3, Nogent 2, Civaux 1, Civaux 2, Chooz B1 et Chooz B2).

Les questions relatives à l'accident de perte de réfrigérant primaire, au phénomène d'interaction pastille-gaine et à l'impact du M5 sur le cycle du combustible ont fait l'objet d'un examen qui n'a pas mis en évidence d'obstacle à la généralisation de ce type d'assemblages. Aujourd'hui, l'acquisition du retour d'expérience et la caractérisation des défauts d'étanchéité apparus sur certains de ces assemblages est en cours.

Les recharges Westinghouse RFA

Les assemblages Westinghouse de type RFA sont caractérisés par des technologies de maintien des crayons dans leur squelette différentes de celles utilisées par Framatome. Depuis 2005, l'ASN a autorisé l'introduction de recharges RFA dans des réacteurs 900 MWe et instruit actuellement une demande de généralisation de ce type d'assemblages combustible sur les réacteurs du palier 900 MWe. Au vu

des éléments présentés par EDF et du retour d'expérience satisfaisant, l'ASN a autorisé la généralisation des assemblages combustibles RFA sur les réacteurs du palier 1300 MWe.

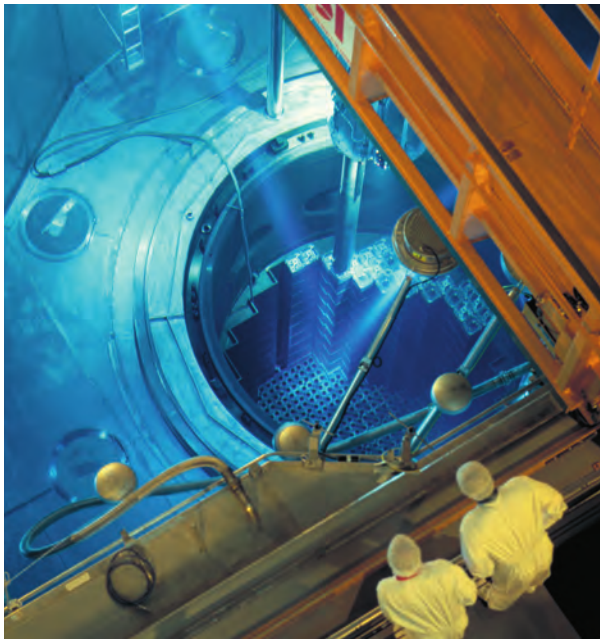
3|4|3

Les opérations de manutention du combustible

Les opérations de rechargement du combustible, qui permettent de remplacer les assemblages combustibles en fin de vie par des assemblages neufs, s'effectuent lorsque le réacteur est à l'arrêt et la cuve ouverte. Le rechargement nécessite la manutention sous eau d'assemblages combustibles entre la piscine du bâtiment combustible et celle du bâtiment réacteur pour les positionner en cuve conformément à un plan préétabli et suivant des séquences de rechargement prédéfinies.

En 2006, EDF a transmis, à la demande de l'ASN, son analyse concernant le retour d'expérience national des dispositions mises en place pour prévenir les incidents de manutention du combustible tels que ceux survenus entre 2001 et 2004.

Ces dispositions, en particulier l'amélioration de l'organisation des relèves d'équipes de manutention et la mise en œuvre de caméras permettant d'identifier les éléments combustibles en manutention dans le bâtiment combustible et le bâtiment réacteur, ont permis de renforcer effectivement les lignes de défense face aux erreurs de chargement et de fiabiliser les opérations de manutention du combustible.



Manutention du combustible en cuve

3|5

Les circuits primaire et secondaire

Les circuits primaire et secondaire principaux (CPP et CSP) des réacteurs, regroupés sous le terme de « chaudière » et présentés au paragraphe 1|1|3, sont des appareils fondamentaux d'un réacteur. Fonctionnant à haute température et haute pression et contribuant à toutes les fonctions 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 paragraphe 2|2|1 du chapitre 3.

D'une manière générale, l'ASN estime que l'état des CPP et CSP du parc de réacteurs français n'inspire pas d'inquiétude à court terme, mais que les phénomènes de vieillissement et de dégradation connus doivent être pris en compte et doivent faire l'objet de mesures appropriées dans le cadre de la préparation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 Mwe.

3 | 5 | 1 La surveillance des circuits

Lors de la conception des circuits, le constructeur évalue comment les situations que connaîtra la chaudière pendant son fonctionnement peuvent l'endommager. Il prévoit alors des marges de conception suffisantes pour que les différents modes de dégradations identifiés, notamment les phénomènes de fatigue, ne conduisent pas à un affaiblissement de la sûreté de la chaudière.

Afin de s'assurer que l'exploitant d'une centrale nucléaire s'est approprié les recommandations du constructeur et adapte en conséquence les conditions de son exploitation, la réglementation prévoit que soient constitués des « dossiers de référence » pour les circuits.

L'exploitant doit en outre surveiller les circuits pendant leur exploitation et mettre en place un système documentaire qui regroupe les dossiers de référence et l'ensemble des faits qui ont marqué la vie de la chaudière.

Les dossiers de référence

L'arrêté du 10 novembre 1999 précité impose à l'exploitant de rassembler et de tenir à jour l'ensemble des éléments issus de la conception, de la fabrication et de l'exploitation des circuits qui concourent à la justification de leur intégrité.

En raison de l'homogénéité du parc des réacteurs français, EDF a choisi d'organiser ces dossiers de référence en dossiers « palier » pour l'ensemble des réacteurs de chaque palier (900 MWe, 1300 MWe et 1450 MWe) et de les décliner en dossiers « tranche » pour chaque réacteur individuel. Ces dossiers « tranche » comprennent en particulier les éléments relatifs aux interventions, aux défauts et aux événements survenus sur ce réacteur.

La comptabilisation des situations

Au cours du fonctionnement du réacteur, l'exploitant doit vérifier que les équipements de la chaudière ne sont pas placés dans des conditions plus sévères que celles qui avaient été prévues à la conception. Il doit en particulier comptabiliser et consigner, dans son système documentaire, les situations effectivement subies par les circuits principaux de la chaudière. L'objectif de la comptabilisation des situations est de s'assurer que des marges de sûreté sont maintenues durant toute la vie du réacteur.

Entre 2002 et 2006, l'ASN a réalisé une série d'inspections afin d'avoir une vision globale de la manière dont EDF réalise cette activité. L'ASN a constaté une amélioration par rapport à la période 1995-1997 mais elle estime que les efforts doivent être poursuivis.

Dans le cadre du traitement des dépassements du nombre autorisé des situations, une mise à jour des dossiers de référence est prévue avant l'échéance des troisièmes visites décennales prévues à partir de 2009 pour les réacteurs du palier de 900 MWe. Cette intégration du retour d'expérience relatif à la comptabilisation des situations constitue un élément important à prendre en compte pour démontrer l'aptitude de ces réacteurs à fonctionner au-delà de trente ans.

3 | 5 | 2

L'utilisation des alliages à base de nickel

Plusieurs parties des réacteurs à eau sous pression sont fabriquées en alliages à base de nickel : tubes, plaque de partition, revêtement côté primaire de la plaque tubulaire pour les générateurs de vapeur, adaptateurs de couvercle, pénétrations de fond de cuve, soudures des supports inférieurs de guidage des internes de cuve, zones réparées des tubulures pour la cuve.

La résistance de ce type d'alliage à la corrosion généralisée ou par piqûres justifie son emploi. Cependant, dans les conditions de fonctionnement des réacteurs, l'un des alliages retenus, l'Inconel 600, s'est révélé sensible au phénomène de corrosion sous contrainte. Ce phénomène particulier de corrosion se produit en présence de sollicitations mécaniques importantes. Il peut conduire à l'apparition de fissures, parfois rapidement comme sur les tubes de générateurs de vapeur dès le début des années 1980 ou sur les piquages d'instrumentation des pressuriseurs des réacteurs du palier 1300 MWe à la fin des années 1980.

L'ASN a demandé à l'exploitant d'adopter une approche globale de surveillance et de maintenance pour les zones concernées. Plusieurs zones du circuit primaire principal en alliage 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. En outre, les générateurs de vapeur et les couvercles de cuve font l'objet d'un programme de remplacement important (voir paragraphe 3|5|4).

À la suite de la découverte en 2004 de fissures imputées à la corrosion sous contrainte sur la plaque de partition d'un générateur de vapeur non considéré a priori par EDF comme sensible à ce type de dégradation, l'ASN a demandé à EDF d'adapter sa stratégie de maintenance pour prendre en compte ces dégradations non prévues. EDF a développé des outillages automatiques pour inspecter plus facilement et réparer ces zones. Ceci concerne en particulier le procédé de ressuage automatique qui a été qualifié en 2006 et celui de caractérisation par ultrasons de la profondeur des fissures mis en œuvre à titre d'expertise sur plusieurs générateurs de vapeur. En outre, EDF a augmenté le nombre de générateurs de vapeur à contrôler. Ainsi, en 2006, d'autres indications de fissuration par corrosion sous contrainte ont été observées sur des plaques de partition. Pour la première fois, certaines de ces indications ont atteint une profondeur nettement supérieure au seuil de caractérisation.

3 | 5 | 3

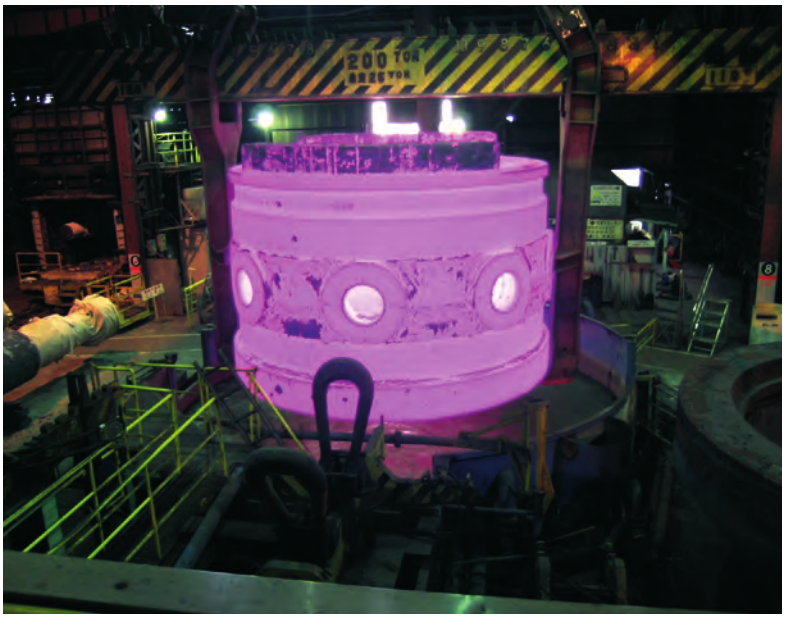
Les cuves des réacteurs

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 tonnes, supporte une pression de 155 bars 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 la cuve est un accident jugé inenvisageable, dont les conséquences ne sont donc pas prises en compte dans l'évaluation de la sûreté du réacteur. La validation de cette hypothèse nécessite que des mesures de conception, de fabrication et d'exploitation adaptées soient prises.

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. La présence d'une fissure serait alors potentiellement dommageable.



Virole porte-tubulure de la cuve du réacteur EPR durant le traitement thermique

Pour se prémunir contre tout risque de cette nature, les mesures suivantes ont été prises dès le démarrage des premiers réacteurs d'EDF :

- un programme de contrôle de l'irradiation : des capsules contenant des éprouvettes réalisées dans le même métal que la cuve ont été placées à l'intérieur de celle-ci, près du cœur. On retire régulièrement certaines de ces capsules pour y 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 puisque les capsules, situées près du cœur, reçoivent davantage de neutrons que le métal de la cuve ;
- un contrôle périodique par ultrasons : ce contrôle permet en particulier de vérifier l'absence d'évolution de défauts issus de la fabrication situés sous le revêtement en acier inoxydable de la cuve.

L'ASN a examiné les dossiers relatifs à la cuve transmis par EDF à l'occasion des deuxièmes visites décennales. Elle considère que la démonstration d'une durée de vie de trente années pour les cuves des réacteurs de 900 MWe est apportée.

L'ASN considère toutefois qu'EDF doit encore faire la démonstration de la tenue de ses cuves au-delà de trente ans. Pour ce faire, EDF a apporté des réponses aux questions posées suite à la séance de la Section permanente nucléaire (SPN) de la Commission centrale des appareils à pression qui s'est tenue en 1999. Ces réponses sont contenues dans un dossier de synthèse qui est en cours d'instruction et qui a fait l'objet d'un examen par les experts de la SPN en 2005.

À la suite de cet examen et au vu des résultats des contrôles réalisés au cours de la troisième visite décennale des réacteurs, l'ASN prendra position sur les conditions d'exploitation des cuves au-delà de trente ans.

3 | 5 | 4 Les générateurs de vapeur

Les générateurs de vapeur sont des échangeurs de chaleur entre l'eau du circuit primaire et l'eau du circuit secondaire. Leur surface d'échange est constituée d'un faisceau tubulaire, composé d'environ 3000 à 6000 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 générateurs de vapeur 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 dans un scénario accidentel conduirait à contourner l'enceinte du réacteur qui constitue la troisième barrière de confinement. Or, les tubes de générateurs de vapeur sont soumis à plusieurs phénomènes de dégradation : corrosion, usure, etc.

Les générateurs de vapeur font l'objet d'un programme spécifique de surveillance en exploitation, établi par EDF et révisé tous les trois ans. La version actuelle de ce programme a été examinée et acceptée par l'ASN en 2003. À l'issue des contrôles, les tubes présentant des dégradations jugées trop importantes sont bouchés pour être mis hors service.

Depuis le début des années 1990, EDF mène un programme de remplacement des générateurs de vapeur dont les faisceaux tubulaires sont les plus affectés. Ce programme se poursuit au rythme moyen d'un réacteur chaque année. Fin 2006, 12 des 34 réacteurs de 900 MWe seront encore équipés de générateurs de vapeur avec faisceaux tubulaires en alliage Inconel 600 non traité thermiquement (600 MA), principalement affectés de fissuration par corrosion sous contrainte (voir paragraphe 3|5|2).

En plus de la surveillance en exploitation, les générateurs de vapeur sont soumis tous les dix ans à une épreuve hydraulique, dans le cadre de la visite décennale des réacteurs (voir paragraphe 1|2|3) : le circuit primaire subit un test global de résistance à une pression supérieure à sa pression normale de fonctionnement. Lors des deuxièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe réalisées depuis 2002, des fuites importantes ont été constatées sur certains des générateurs de vapeur les plus affectés par la corrosion sous contrainte.

Après avis de la Section permanente nucléaire de la Commission centrale des appareils à pression, l'ASN a demandé à EDF la mise en place de mesures particulières de contrôle et de maintenance de ces générateurs de vapeur. EDF a proposé un programme de remplacement anticipé conduisant à planifier le remplacement des générateurs de vapeur des douze réacteurs de 900 MWe encore équipés de faisceaux tubulaires en Inconel 600 MA au plus tard lors de la troisième visite décennale. En parallèle, EDF a poursuivi le programme d'étude et d'expertise pour les réacteurs de 900 et 1300 MWe équipés de générateurs de vapeur avec faisceaux tubulaires en alliage Inconel 600 traité thermiquement (600 TT) engagé depuis 2005 afin de mieux comprendre leur comportement en épreuve hydraulique et de déterminer les moyens permettant d'éviter les fuites durant les épreuves.

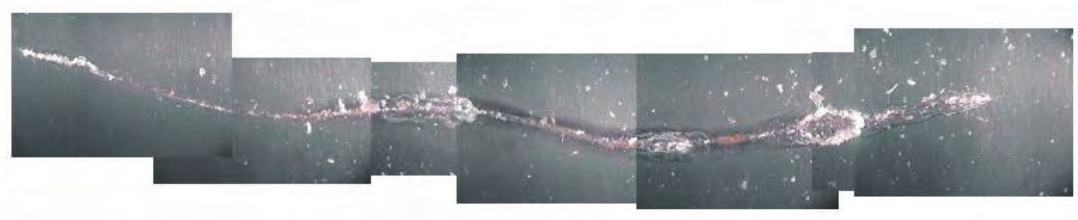
Dans la nuit du 11 au 12 février 2006, une fuite importante entre les circuits primaire et secondaire, ayant atteint un débit de 500 litres par heure, a conduit à l'arrêt du réacteur Cruas 4. Cet incident a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Les investigations menées par EDF ont permis de déterminer que la fuite provenait d'un défaut du générateur de vapeur n° 2 au niveau de la plaque entretoise supérieure. Deux événements similaires, mais ayant conduit à des fuites beaucoup moins importantes, avaient déjà eu lieu à Cruas.

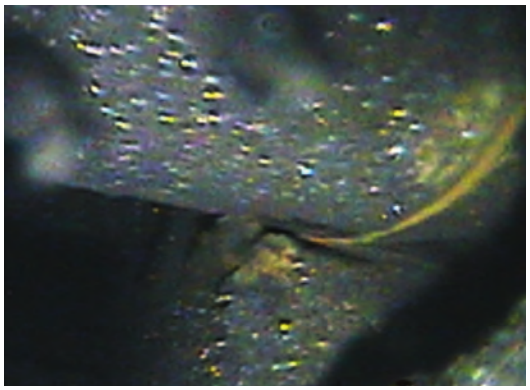
La cinétique très rapide de ce défaut, apparu et développé en moins de trois mois après plus de vingt ans de fonctionnement, laisse penser à un nouveau phénomène de dégradation par fatigue vibratoire, vraisemblablement lié à la conception du générateur de vapeur et à un taux de colmatage élevé des plaques entretoises supérieures. Onze autres réacteurs équipés de générateurs de vapeur de conception identique seraient susceptibles de développer le même phénomène.

EDF a mis en œuvre un programme de contrôles et de maintenance préventifs. En parallèle, l'exploitant recherche activement à établir précisément l'origine du phénomène et à élaborer une stratégie qui permette de s'en prémunir sur l'ensemble des réacteurs concernés.

Enfin, afin de permettre le diagnostic d'une rupture de tube de générateur de vapeur (RTGV) le plus précoce possible et dans l'attente des éléments définitifs de compréhension du phénomène, EDF a



Vue face interne du tube fissuré



Vue face externe du tube fissuré



Illustration du colmatage

demandé aux 18 tranches équipées de générateurs de vapeur les plus sensibles de mettre en application une consigne adaptée ayant pour objectif de détecter au plus tôt une fuite primaire/secondaire évolutive.

En 2006, des défaillances d'origines diverses ont provoqué sur des circuits secondaires principaux des tranches de Blayais 1, Fessenheim 2, Tricastin 4 et Nogent 2, la fermeture rapide de la vanne d'isolement vapeur. Ces événements ont eu pour conséquence l'augmentation de pression dans les circuits secondaires principaux, écrêtée par l'ouverture des soupapes de protection de ces circuits.

Compte tenu du tarage des soupapes à une valeur de pression supérieure à la pression de conception des générateurs de vapeur, ces appareils ont fait l'objet d'un programme de requalification afin d'examiner l'impact de ces sollicitations sur les différentes zones de l'appareil. L'analyse des causes de ces défaillances diverses sera conduite en 2007.

3 | 6 Les enceintes de confinement

Les enceintes de confinement font l'objet de contrôles et d'essais destinés à vérifier leur conformité aux exigences de sûreté. En particulier, leur comportement mécanique doit garantir une bonne étanchéité du bâtiment du 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 jusqu'à la pression de dimensionnement de l'enceinte interne.

Les enceintes des réacteurs de 900 MWe sont constituées d'une paroi en béton précontraint, recouverte, sur la face interne, d'un revêtement métallique. Lors des épreuves décennales, ces enceintes ont montré jusqu'ici des taux de fuite conformes aux critères réglementaires. Leur vieillissement a été examiné en 2005 dans le cadre 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.



Centrale nucléaire de Flamanville (Manche)

Les enceintes des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe sont constituées de deux parois en béton. Une évolution des taux de fuite de la paroi interne de certaines de ces enceintes, qui résulte notamment des effets combinés du fluage du béton et de la perte de précontrainte de certains câbles, a été constatée au cours de ces dernières années. Bien que ces phénomènes aient été pris en compte à la conception, ils ont parfois été sous-estimés. En conséquence, en situation accidentelle, certaines zones de la paroi seraient susceptibles de se retrouver en traction, état de contrainte favorable à la fissuration et donc aux 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. Sur la base d'un avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires rendu en 2002, l'ASN a donné son accord à EDF sur la stratégie. Ces travaux sont réalisés à chaque visite décennale. À la fin de l'année 2006, 19 tranches sur 24 ont été traitées. Tous les réacteurs intéressés auront fait l'objet de travaux en 2011.

3 | 7

La protection contre les agressions

3 | 7 | 1

Le séisme

Les bâtiments et matériels importants pour la sûreté des centrales nucléaires ont été conçus pour résister à des séismes d'intensité supérieure à tous les séismes déjà survenus au voisinage du site d'implantation, augmentée d'une marge de sécurité. 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 rétroactive au cas par cas lors des réexamens de sûreté. Les examens de conformités permettent en outre de réaliser des vérifications détaillées. Bien que la France ne soit pas, par rapport à d'autres pays, un pays très exposé à des séismes, 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.

La remise à jour des règles de conception

Il y a plusieurs années, l'ASN a engagé un travail de mise à jour des textes para-réglementaires relatifs à la prise en compte du risque sismique dans les installations nucléaires de base. Ainsi, la nouvelle règle fondamentale de sûreté 2001-01 relative à la détermination du risque sismique pour les installations nucléaires de base de surface a remplacé en 2001 une règle qui datait de 1981. Ce travail s'est poursuivi par la révision de la RFS V.2.g relative aux calculs sismiques des ouvrages de génie civil. Le

texte révisé a été publié en 2006, sous la forme d'un guide relatif à la prise en compte du risque sismique à la conception des ouvrages de génie civil d'installations nucléaires de base à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs. Il est le fruit de plusieurs années de travail d'experts français dans le domaine du génie parasismique.

Ce texte définit, pour les installations nucléaires de base 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 la réponse sismique à retenir pour leur dimensionnement ;
- déterminer les mouvements sismiques à considérer pour le dimensionnement des matériels.

Les réévaluations sismiques

Dans le cadre du réexamen de sûreté en cours, la réévaluation sismique consiste notamment à actualiser le niveau de séisme à prendre en compte en appliquant la RFS 2001-01 précitée.

Pour le réexamen de sûreté à trente ans 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 (Gravelines, Saint-Laurent-des-Eaux, Dampierre, Cruas, Tricastin, Chinon). 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 sont en cours pour définir d'éventuelles modifications de matériels ou de structures.

Pour ce qui concerne le réexamen de sûreté à vingt ans des réacteurs du palier 1300 MWe, EDF a étudié la stabilité sous séisme des salles des machines des réacteurs de type P'4 (Cattenom, Nogent-sur-Seine, Belleville, Golfech, Penly) ainsi que la tenue du génie civil du bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegardes des réacteurs de type P4 (Flamanville, Paluel, Saint-Alban). 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 maximaux de sécurité réévalués selon la RFS 2001-01.

3 | 7 | 2

Les inondations

À la suite de l'inondation du site du Blayais, lors de la tempête du mois de décembre 1999, EDF s'est engagé dans une démarche de réévaluation du risque d'inondation externe et de protection des sites contre ce risque. Cette réévaluation porte notamment sur la révision de la cote majorée de sécurité ou CMS (niveau d'eau maximal pris en compte pour dimensionner les ouvrages de protection de la centrale et par la prise en compte d'aléas supplémentaires pouvant conduire à une inondation comme les pluies de forte intensité, la rupture de capacités de stockage d'eau, 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 ont été déterminés.

Les travaux rendus nécessaires par la réévaluation du risque d'inondation sont en cours et EDF s'est engagé à les achever d'ici à la fin de l'année 2007 pour ce qui concerne les risques d'entrées d'eau. L'autorisation pour la construction d'une digue périphérique de protection de la centrale de Belleville a en particulier été délivrée et la construction a commencé. En outre, la réalisation d'un muret périphérique sur le site du Bugey a été achevée.

L'ASN considère que l'avancement des études et des travaux est conforme aux attentes. Néanmoins, pour le cas particulier de la centrale du Tricastin, les études de réévaluation de la CMS ne sont pas encore finalisées et des compléments sont attendus en 2007, notamment en ce qui concerne le risque de rupture de barrage.

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 d'autres installations nucléaires, l'ASN a demandé l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires et du Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines. Une réunion conjointe des deux groupes d'experts aura lieu au printemps 2007.

Parallèlement, le groupe de travail pour la révision de la RFS I.2.e relative à la prise en compte du risque d'inondation a poursuivi son action en 2006. Ce groupe rassemble des experts, des représentants des exploitants et l'ASN. 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. Il concernera toutes les installations nucléaires de base.



Digue périphérique de protection de la centrale de Belleville (Loire)

3 | 7 | 3

Les risques d'incendie et d'explosion

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, basé sur :

- la prévention, qui consiste principalement à :
• veiller à ce que la nature et la quantité de matières combustibles présentes dans les locaux restent dans les limites du dimensionnement de la sectorisation (portes, murs coupe-feu, clapets coupe-feu…) ;
• identifier et analyser les risques d'incendie. Un permis de feu doit en particulier être établi et des dispositions de protection mises en œuvre pour tous les travaux susceptibles d'initier un incendie ;

- la conception des installations, qui doit permettre d'empêcher l'extension d'un incendie et d'en limiter les conséquences ; elle repose notamment sur :

• le principe de découpage de l'installation en secteurs conçus pour circonscrire le feu à un périmètre donné ;
• la protection des matériels qui participent de façon redondante à une fonction de sûreté ;

– la lutte contre un incendie, qui doit permettre l'attaque d'un feu et son extinction dans des délais compatibles avec la durée du feu et la tenue de la sectorisation.

Prévention

En matière de prévention, EDF a mis en application sur ses sites de nouveaux permis de feu depuis 2004.

L'ASN considère cette année qu'EDF doit encore améliorer la qualité de la mise à jour des permis de feu, notamment en fonctions des conditions réelles d'intervention, des compléments apportés sur les analyses des risques et des mesures compensatoires effectivement mises en œuvre sur le terrain.

En outre, en 2006, EDF a entamé une réflexion sur la mise en place de protections coupe-feu adaptées aux matières, matériaux et matériels entreposés en période d'arrêt de réacteur. L'ASN évaluera la suffisance de ces mesures et les délais de leur mise en œuvre sur les centrales nucléaires.

Conception

En matière de conception, EDF termine le déploiement du plan d'actions incendie (PAI), pour la remise en conformité et l'amélioration de la protection contre l'incendie des réacteurs de 900 MWe et 1300 MWe. En 2006, l'ASN a vérifié, lors des inspections réalisées et des réunions semestrielles avec EDF, l'état d'avancement des travaux et le respect des échéances associées. Ainsi, l'ASN a constaté des retards dans la réalisation de modifications, notamment la réfection des trémies de passage de gaines techniques et de câbles électriques. L'ASN a demandé à EDF d'achever avant la fin de l'année 2006 la réfection des trémies pouvant mettre en communication des locaux dans lesquels sont implantés des matériels redondants. Pour les autres trémies, EDF a planifié leur réfection d'ici la fin du premier semestre 2007 et l'ASN a rappelé à EDF la nécessité, pour ces dernières, d'analyser leur impact sur la démonstration de sûreté relative à l'incendie et de mettre en œuvre les dispositions compensatoires nécessaires.

Par ailleurs, l'ASN a identifié, lors des inspections réalisées en 2006, des difficultés dans la gestion des ruptures des sectorisations, qu'elles soient programmées (par exemple, lors de la mise en œuvre du PAI) ou fortuites. L'ASN a demandé à EDF de mettre en place une organisation permettant de gérer les nouvelles sectorisations et de s'assurer de l'amélioration de cette gestion sur les centrales nucléaires.

Enfin, l'ASN a demandé à EDF, pour les réacteurs du palier de 900 MWe, de reprendre les études de modifications des systèmes de désenfumage des bâtiments électriques, en vue de rétablir la sectorisation des locaux traversés par les gaines de ces systèmes et d'assurer l'évacuation des fumées en cas d'incendie, ceci afin de faciliter l'évacuation des personnels et la lutte contre l'incendie.

Lutte contre l'incendie

En matière de lutte contre un incendie, l'ASN a constaté en 2006 la mise en place progressive de l'engagement des équipes d'intervention dès l'alarme et non plus après confirmation du feu. Elle note cependant que certaines centrales nucléaires n'engagent pas le départ immédiat des équipes d'intervention sur l'ensemble des bâtiments en raison d'une fiabilité encore insuffisante de la détection incendie.

Par ailleurs, l'ASN considère qu'en 2006 les délais d'intervention en matière de lutte contre l'incendie ont peu progressé et que les efforts d'EDF doivent encore être poursuivis, en particulier pour l'accomplissement des missions des équipes d'intervention et l'amélioration des interfaces avec les secours extérieurs.

En 2006, sous l'égide de la Direction de la défense et de la sécurité civile du Ministère de l'intérieur, deux réunions ont été organisées entre les directeurs des centrales nucléaires et les directions des SDIS, au cours desquelles des axes d'amélioration ont été identifiés, notamment en matière d'interface

entre les organisations, d'analyse des risques et de définition des scénarios d'intervention et des moyens ou ressources à mettre en œuvre en cas d'incendie.

Enfin, l'ASN a demandé fin 2006 à EDF de réexaminer les fiches d'action incendie opérateurs, permettant la mise et le maintien à l'état sûr du réacteur dans le cadre de la conduite par l'approche par état et notamment de vérifier la faisabilité des actions requises en local en cas d'incendie.

Le risque d'explosion

Sur la base des conclusions des inspections réalisées en 2002 sur ce thème, des incidents et des anomalies détectées sur les sites, l'ASN a demandé à EDF de mieux prendre en compte le risque d'explosion d'origine interne. Elle a notamment demandé à EDF de réexaminer les dispositifs de protection existants contre les effets d'une explosion d'origine interne dans le cadre du réexamen de sûreté du palier 900 MWe pour les troisièmes visites décennales et d'engager une démarche similaire pour les autres paliers.

Le nouveau référentiel de prise en compte des risques d'explosion interne aux bâtiments de l'îlot nucléaire associé à l'utilisation d'hydrogène a été transmis en 2006 par EDF. Il est actuellement en cours d'évaluation par l'ASN et son appui technique, l'IRSN. EDF doit compléter ses études par la prise en compte des gaz autres que l'hydrogène et par l'extension de ses analyses pour les bâtiments autres que les bâtiments réacteurs.

En ce qui concerne le risque d'explosion d'origine externe aux bâtiments, l'ASN considère que la démarche globale d'EDF est satisfaisante. Elle a toutefois estimé que cette démarche devait être complétée par une approche probabiliste et par l'étude des conséquences pour la sûreté des scénarios retenus. Ces études ont été transmises en 2006 à l'ASN et sont également en cours d'évaluation.

3 | 7 | 4

Les autres agressions

Canicule et sécheresse

Les centrales nucléaires sont à l'origine de rejets thermiques dans les cours d'eau. Ces rejets peuvent conduire, selon le cas, à une élévation de la température en aval des centrales de quelques dixièmes de degrés à plusieurs degrés. Ces rejets sont réglementés par des arrêtés ministériels propres à chacun des sites.

En 2006, les conditions climatiques exceptionnelles observées durant les trois premières semaines de juillet ont conduit à une élévation de la température des cours d'eau au-delà des valeurs rencontrées historiquement.

Afin de pouvoir garantir un niveau d'alimentation électrique suffisant en cas de persistance de la canicule, EDF a temporairement été autorisé, le 22 juillet 2006, par un arrêté conjoint des ministres en charge de l'environnement, de l'industrie et de la santé, à pouvoir procéder à des rejets thermiques augmentant, selon les bassins hydrographiques, de 0,3 °C à 3 °C la température de l'eau en aval par rapport à celle en amont des sites. Cette autorisation exceptionnelle n'a toutefois pas été utilisée.

En outre, bien que la sûreté des centrales nucléaires n'ait pas été affectée par cette situation climatique exceptionnelle, l'ASN a parallèlement demandé au mois de juillet 2006 à EDF d'anticiper un accroissement possible des températures, en analysant en particulier les conséquences potentielles sur la sûreté des installations d'une nouvelle augmentation de la température des cours d'eau en amont des centrales.

Par ailleurs, pour les sites du palier CPY, l'ASN a entamé en 2006 l'examen du référentiel « grand chaud » proposé par EDF afin de réexaminer le fonctionnement des installations dans des conditions plus sévères que celles retenues à la conception.

Ensablement de la prise d'eau du CNPE de Chinon

Le 30 décembre 2005, la centrale nucléaire de Chinon a informé l'ASN d'un ensablement partiel de son canal d'amenée.

Le canal d'amenée sert à acheminer l'eau de la Loire vers les réacteurs nucléaires pour en permettre le refroidissement. Ce canal est relié au fleuve par l'intermédiaire de trois galeries souterraines conduisant l'eau depuis un captage situé dans le lit de la Loire, à quelques dizaines de mètres du canal lui-même. Une seule galerie est ouverte en fonctionnement normal. La masse de sable détectée se situait dans le canal, et encombrait les deux galeries fermées, la galerie en fonctionnement offrant quant à elle un débit normal.

Des opérations de dragage ont été décidées afin de sécuriser la prise d'eau.

Au cours de ces opérations, si l'ensablement avait affecté la troisième galerie, un déversoir direct existant entre la Loire et le canal, non sensible à l'ensablement, aurait été ouvert pour alimenter le canal en eau. Pour compléter ce dispositif, l'exploitant a mis en place des pompes mobiles entre la Loire et le canal, permettant d'alimenter ce dernier dans l'éventualité d'une augmentation de l'ensablement des galeries lors des mouvements de sable occasionnés par le dragage.

L'ASN a suivi de façon étroite le déroulement de ces opérations. Elle a notamment effectué une inspection sur site le 2 janvier 2006, afin de contrôler les dispositions prises par l'exploitant avec l'appui de la protection civile, en particulier l'organisation mise en place pour faire face à une éventuelle augmentation de l'ensablement des galeries.

L'extraction de 30 000 m³ de sable a permis au site de retrouver une configuration normale de sa prise d'eau. Par ailleurs, des études ont été initiées par EDF pour rechercher les cause de cet ensablement de manière à en tirer un retour d'expérience qui pourra bénéficier aux autres sites.

3 | 8 D'autres sujets

3 | 8 | 1 Les équipements sous pression

Les équipements sous pression, par l'énergie qu'ils sont susceptibles de libérer en cas de défaillance, indépendamment du caractère éventuellement dangereux du fluide qui serait alors relâché, présentent des risques qu'il convient de prévenir.

Ces équipements (récipients, échangeurs, tuyauteries...) sont aussi présents dans de nombreuses industries telles que la chimie, le traitement du pétrole, les papeteries et l'industrie du froid. De ce fait, ils sont soumis à une réglementation établie par le ministère en charge de l'industrie qui impose les prescriptions en vue d'assurer leur sécurité, pour leur fabrication d'une part, pour leur exploitation d'autre part.

Parmi ces équipements, ceux qui sont susceptibles d'émettre des rejets radioactifs en cas de défaillance ont été définis dans 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 secondaire principaux des réacteurs, cet arrêté soumet les équipements sous pression nucléaires à des exigences complémentaires de sécurité. Les fabricants et les exploitants disposent d'un délai de cinq ans pour le mettre en œuvre.

Le contrôle de l'application des règlements pour ce qui concerne l'exploitation des équipements sous pression des réacteurs nucléaires, y compris ceux de l'îlot conventionnel, est réalisé par l'ASN. Il consiste à s'assurer, par des actions sur site notamment, que l'exploitant, premier responsable de la sécurité de ses équipements, applique les dispositions qui lui sont imposées. Parmi les actions effectuées en 2006 par l'ASN, figurent entre autres les audits de reconnaissance et les visites de



Fatigue thermique sur le corps de la vanne ASG 135 VV de Fessenheim 2

surveillance des services d'inspection des sites. Ces services sont chargés, sous la responsabilité des exploitants, de mettre en œuvre les actions d'inspections assurant la sécurité des équipements. La mise en place de tels services d'inspection n'est pas encore étendue à l'ensemble des sites et ne concerne actuellement que les équipements sous pression conventionnels.

Concernant les événements survenus en 2006 sur les équipements sous pression importants pour la sûreté (hors circuit primaire et secondaire principaux traités au paragraphe 3|5), les analyses ont montré que ces événements sont liés à des sollicitations ou à l'absence de prise en compte des risques de dégradation dans les études de conception et les programmes d'inspection de ces équipements. Suite à ces constats, l'action de l'ASN sera renforcée sur 2007 sur l'examen des programmes de surveillance et d'inspection de ces équipements.

Parmi les événements marquants figure celui survenu à Fessenheim où des dégradations par fatigue thermique et corrosion généralisée engendrées par des fuites de vapeur ont été observées sur des organes de robinetterie et sur la turbopompe du circuit d'eau alimentaire de secours des générateurs de vapeur (ASG). Cet événement a donné lieu à des opérations de réparation et de remplacement des équipements. L'ASN a demandé à l'exploitant de mettre en œuvre des actions visant, d'une part, à adapter le programme de suivi en service et, d'autre part, à supprimer à terme les sollicitations thermiques.

Des événements liés à des chargements d'origine thermohydraulique (mélanges d'eau et de vapeur générant des coups de bélier) et vibratoire ont également eu lieu sur d'autres circuits importants pour la sûreté. De tels événements sont survenus à Gravelines sur les circuits de contrôle volumétrique et chimique (RCV) et de contournement turbine au condenseur (GCTc). Dans le premier cas, les sollicitations ont provoqué une fuite sur la tuyauterie par amorçage et propagation de défauts. Compte tenu du risque d'évolution de la fuite et des enjeux de sûreté, l'ASN a demandé l'arrêt du réacteur dans les plus brefs délais. Dans le second cas, ces sollicitations ont généré des déformations des supports et des déplacements des tuyauteries du GCTc. La remise en état et la requalification des tuyauteries ont été réalisées par le service d'inspection du site.

3|8|2

La prise en compte des risques au travail

Les centrales nucléaires présentent des risques pour les travailleurs, qui ne sont pas toujours liés au caractère nucléaire de l'activité. Ces risques « classiques » sont par exemple liés aux installations électriques, aux équipements sous pression de gaz ou de vapeur, aux circuits d'hydrogène pour le risque

d'explosion, aux circuits d'azote pour celui de l'anoxie, au travail en hauteur, ou encore à la manutention de charges.

Ces risques doivent être pris en compte au premier chef par l'exploitant, par l'application des réglementations en vigueur dans toute industrie, par l'analyse du risque que présentent les équipements ou les activités et par la mise en œuvre des mesures techniques, organisationnelles, ou humaines appropriées.

Il faut noter que les mesures propres à assurer la sécurité des personnes peuvent dans certains cas participer à la sûreté : c'est par exemple le cas de la prévention des risques d'explosion, de rupture d'équipement sous pression ou encore de chute de charges.

Le contrôle de l'application de ces réglementations sur les centrales nucléaires est assuré, en application de l'article 57 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, par des agents de l'ASN.

4 RADIOPROTECTION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

4|1 La radioprotection des personnes intervenant dans les centrales nucléaires

Dans une centrale nucléaire, les sources de rayonnements ionisants ont des origines diverses et incluent :
- le combustible ;
- les équipements activés par le flux neutronique ;
- les particules issues de la corrosion du circuit primaire des réacteurs et véhiculées par le fluide primaire.

Environ 80 % de la dosimétrie des travailleurs est reçu lors des opérations de maintenance réalisées au cours des arrêts des réacteurs.

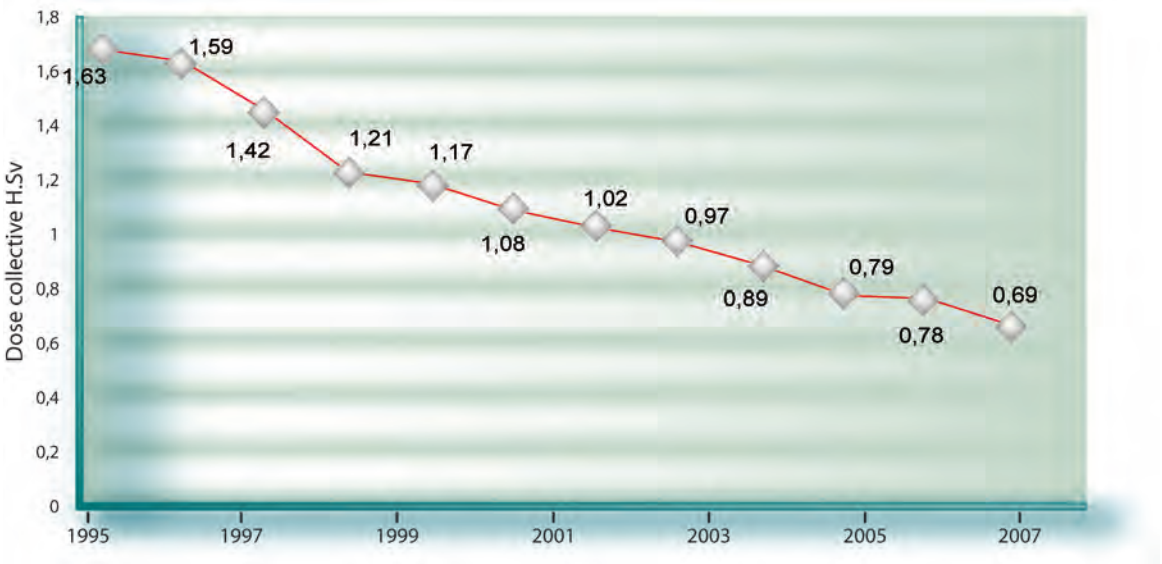
La politique d'EDF

En 1999, EDF a entrepris d'améliorer la mise en œuvre de la radioprotection afin d'établir un niveau d'exigence équivalent à celui de la sûreté notamment au travers :
- de la définition d'une nouvelle organisation de la radioprotection ;
- de la mise en place de lieux d'échanges et de prise de décision ;
- de la constitution d'un référentiel de radioprotection permettant d'obtenir une meilleure maîtrise des aspects réglementaires et de cadrer différents sujets liés à la radioprotection (propreté radiologique, optimisation, métrologie...).

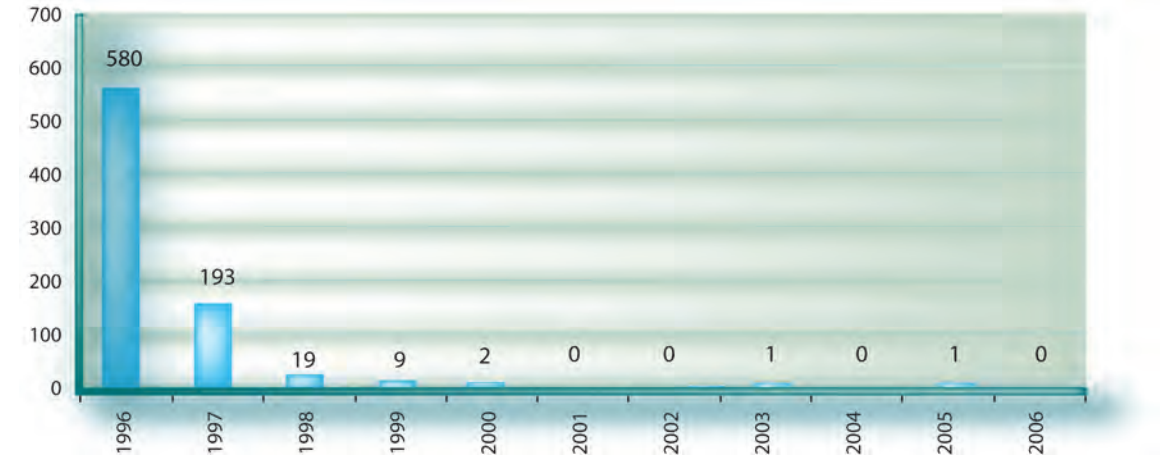
L'ASN considère que cette démarche est adaptée pour remédier aux difficultés rencontrées dans les centrales. Elle a permis une réduction significative de la dosimétrie des travailleurs et en particulier de la dosimétrie collective, comme l'illustrent les graphiques ci-dessous.

Les actions engagées par l'ASN

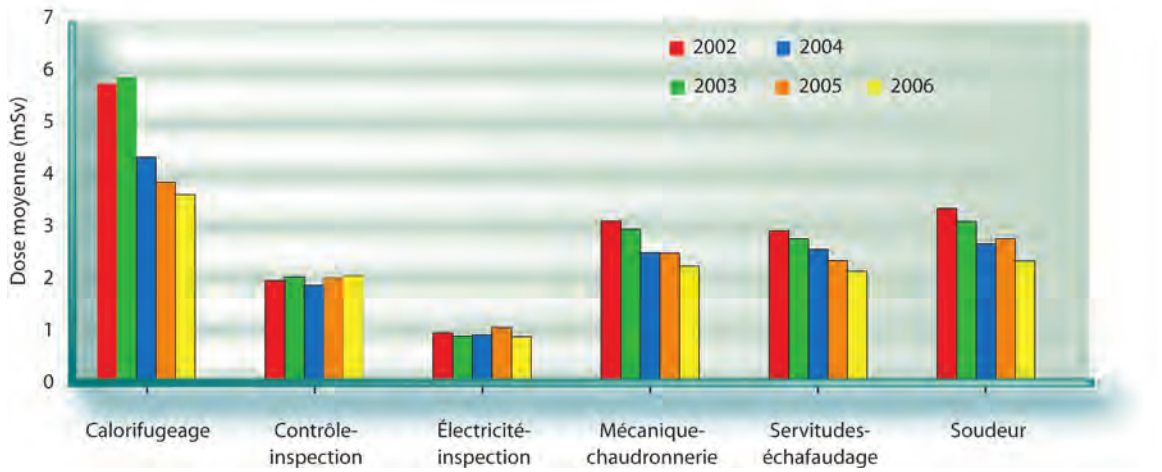
En 2006, l'ASN a poursuivi l'examen de la bonne prise en compte par EDF des demandes formulées à la suite des actions d'évaluation et de contrôle menées entre 2002 et 2005 sur les réacteurs à eau sous pression. L'ASN a porté une attention particulière à la propreté radiologique, la chimie du circuit primaire, la gammagraphie et l'application de la démarche ALARA (outils informatiques, moyens organisationnels et matériels pour la comptabilisation des doses). Le résultat de ces actions et l'évaluation qui en découlent sont présentés au paragraphe 5|1 de ce chapitre.



Dose collective moyenne par réacteur (données EDF)



Nombre de personnes (EDF + prestataires) ayant reçu une dose annuelle supérieure à 20 mSv (données EDF)



Évolution de la dose individuelle moyenne en fonction des catégories de travailleurs intervenant lors de la maintenance des réacteurs (données EDF)

Parallèlement, l'ASN a poursuivi la mise en œuvre des évolutions des modalités de contrôle de la radioprotection des travailleurs intervenant dans les centrales nucléaires définies en 2004. En particulier, dans la continuité de l'analyse réalisée en 2005 sur une opération de remise en conformité, l'ASN a engagé en 2006 une analyse portant sur la prise en compte de la radioprotection dans la conception et la réalisation de deux modifications des installations conçues par les centres d'ingénierie d'EDF.

Enfin, l'ASN a tiré bénéfice des échanges réalisés en 2005 avec les Autorités de sûreté nucléaire espagnole, américaine et belge. L'ASN a mis en lumière des axes de progrès pour EDF, notamment la propreté radiologique, la chimie primaire et le suivi de la dosimétrie en temps réel sur les chantiers à risque. L'ASN a également pu conforter son organisation du contrôle, sa pratique de l'inspection et ses méthodes d'évaluation.

4 | 2 Les rejets des centrales nucléaires

4 | 2 | 1 La révision des autorisations de rejets

L'ASN a poursuivi en 2006 l'instruction des demandes de renouvellement des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides non radioactifs des centrales nucléaires. Ces autorisations, qui avaient été délivrées par les préfets sous le régime réglementaire antérieur, comportent en effet une limite de durée de validité. À la demande de l'ASN, les demandes présentées par EDF portent sur les prélèvements d'eau et l'ensemble des rejets, liquides et gazeux, radioactifs et non radioactifs. Ces dossiers font l'objet d'une enquête publique. L'objectif de l'ASN est que la majorité des autorisations existantes soit revue dans les prochaines années afin d'harmoniser les prescriptions entre les différents sites.

Les demandes de renouvellement d'autorisations en cours d'instruction ont été présentées par EDF au fur et à mesure que les arrêtés antérieurs arrivaient à échéance. Ainsi, à la fin d'année 2006, douze centrales nucléaires disposent d'un nouvel arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau. Le dépôt des dossiers des autres centrales est échelonné jusqu'en 2009.

Ces renouvellements sont l'occasion pour l'ASN de regrouper dans un seul texte l'ensemble des prescriptions qui étaient imposées par différents arrêtés, ministériels ou préfectoraux, en fonction de la nature des rejets. Ces prescriptions précisent notamment les quantités, les concentrations et les modalités de surveillance des polluants susceptibles de se trouver dans les rejets et dans l'environnement, conformément à l'arrêté du 26 novembre 1999 fixant les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation, effectués par les installations nucléaires de base. Dans ce contexte, l'ASN a décidé de faire évoluer les prescriptions réglementant les rejets selon les principes suivants :

- en ce qui concerne les rejets radioactifs, les rejets réels des centrales nucléaires étant en constante diminution et largement inférieurs aux valeurs limites actuelles, l'ASN réduit ces valeurs limites. Elle a fixé, pour chacun des paliers 900 MWe et 1300 MWe, de nouvelles valeurs limites en se fondant sur le retour d'expérience des rejets réels, tout en tenant compte des aléas résultant du fonctionnement courant des réacteurs. Les limites de rejets ont ainsi été divisées par un facteur variant de 1 à près de 40 suivant les paramètres pour les gestions de combustibles actuelles. Elles ont cependant été accrues d'un facteur de 1,25 pour les rejets en tritium liquide dans l'hypothèse de futures gestions de combustible à haut taux de combustion ;

- en ce qui concerne les substances non radioactives, l'ASN a décidé de réglementer les rejets de manière plus exhaustive, par rapport aux prescriptions antérieures.

Procédures menées en 2006

Révision complète des arrêtés de rejets et de prélèvements d'eau

En 2006, l'ASN a terminé l'examen du renouvellement de l'arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvement d'eau de la centrale nucléaire de Golfech. Celle-ci dispose depuis le 18 septembre 2006 d'un nouvel arrêté.

L'instruction des demandes de renouvellement des autorisations de rejets et de prélèvements d'eau des centrales de Dampierre, du Tricastin et de Penly s'est poursuivie en 2006. Une nouvelle demande pour la centrale de Chooz a été déposée au cours de l'année.

Enfin, EDF a déposé en août 2006 une nouvelle demande d'autorisation de prélèvements d'eau et de rejets concernant les deux réacteurs existants de la centrale nucléaire de Flamanville, déjà réglementés par un arrêté ministériel du 11 mai 2000, et le futur réacteur EPR, qui fait simultanément l'objet d'une procédure de demande d'autorisation de création.

Révisions partielles

Pour faire suite à la mise en demeure prononcée en 2003 par l'ASN pour non-respect de certaines valeurs limites de rejets de l'arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau du 2 février 1999, l'exploitant de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux a déposé, en 2004, une demande de modification de son arrêté d'autorisation de rejets. L'instruction de cette demande a conclu au caractère non notable des modifications demandées par l'exploitant. La signature de l'arrêté modifiant l'arrêté du 2 février 1999 est intervenue le 21 février 2006.

Une demande de modification de l'arrêté d'autorisation de prélèvements d'eau et de rejets du 8 novembre 2000 de la centrale de Belleville-sur-Loire est en cours d'instruction. Elle concerne principalement une révision des valeurs limites de rejets du tritium et de certains paramètres chimiques comme les métaux (cuivre et zinc), l'évolution du mode de conditionnement du circuit secondaire et la mise en œuvre de traitements biocides et contre le tartre sur les circuits de refroidissement des condenseurs.

EDF a par ailleurs déposé en août 2006 une demande de modification de l'arrêté ministériel du 7 novembre 2003 réglementant les prélèvements d'eau et les rejets de la centrale nucléaire de Cruas-Meysse. Ce dossier porte sur des modifications comparables à celles citées ci-dessus pour la centrale de Belleville. Il introduit également plusieurs demandes complémentaires portant sur les conditions de rejets d'effluents radioactifs dans le Rhône, le dragage des ouvrages d'alimentation en eau et la mise en place d'un traitement à la monochloramine contre le développement des légionelles dans les circuits de refroidissement des circuits secondaires.

Examen de la gestion des effluents radioactifs et non radioactifs associés

L'ASN a décidé de consulter le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires sur la gestion des effluents radioactifs et de certains effluents non radioactifs des centrales nucléaires françaises en exploitation et sur les différents moyens de l'améliorer. Cet examen portera sur les effluents radioactifs liquides et gazeux et les substances chimiques qui leur sont associées, d'une part pour le fonctionnement en situation normale d'exploitation et, d'autre part, lors de certaines situations d'agression externe.

L'instruction technique conduite par l'IRSN a commencé en 2006. L'avis du Groupe permanent d'experts est attendu pour la fin de l'année 2007.

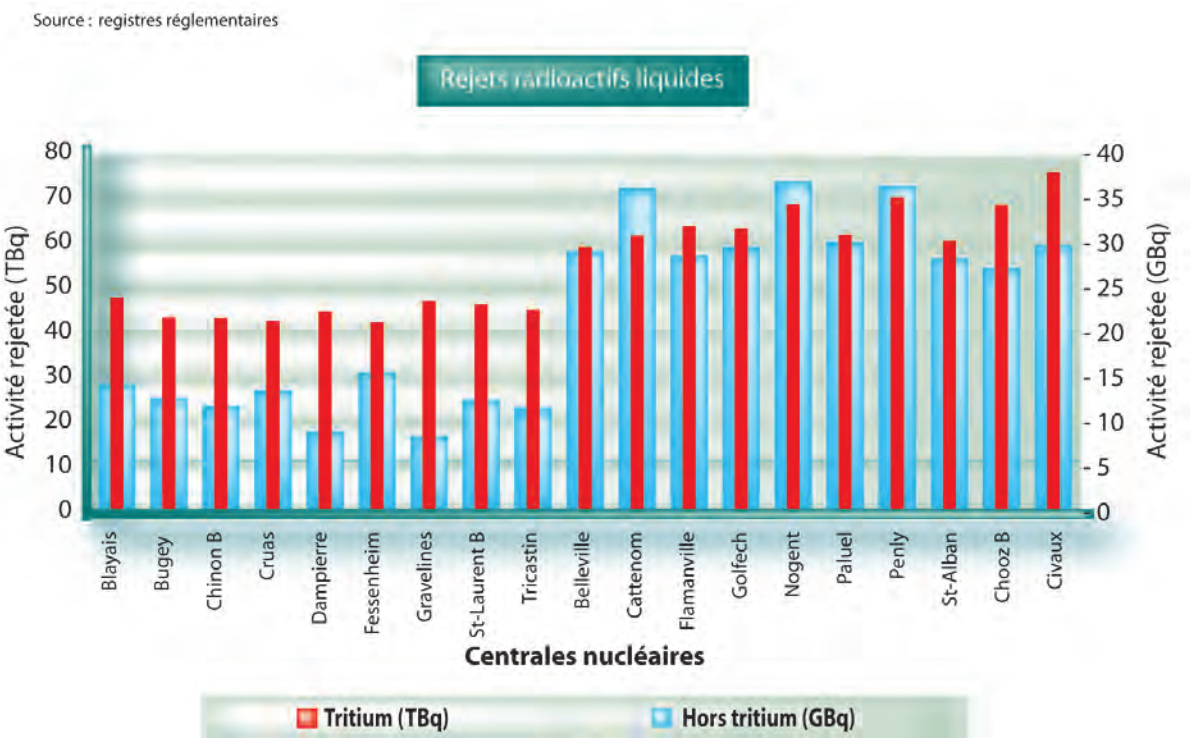
4 | 2 | 3

Les valeurs des rejets radioactifs

Les valeurs des rejets en 2006

L'exploitant communique chaque mois ses résultats en matière de rejets à l'ASN. 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.

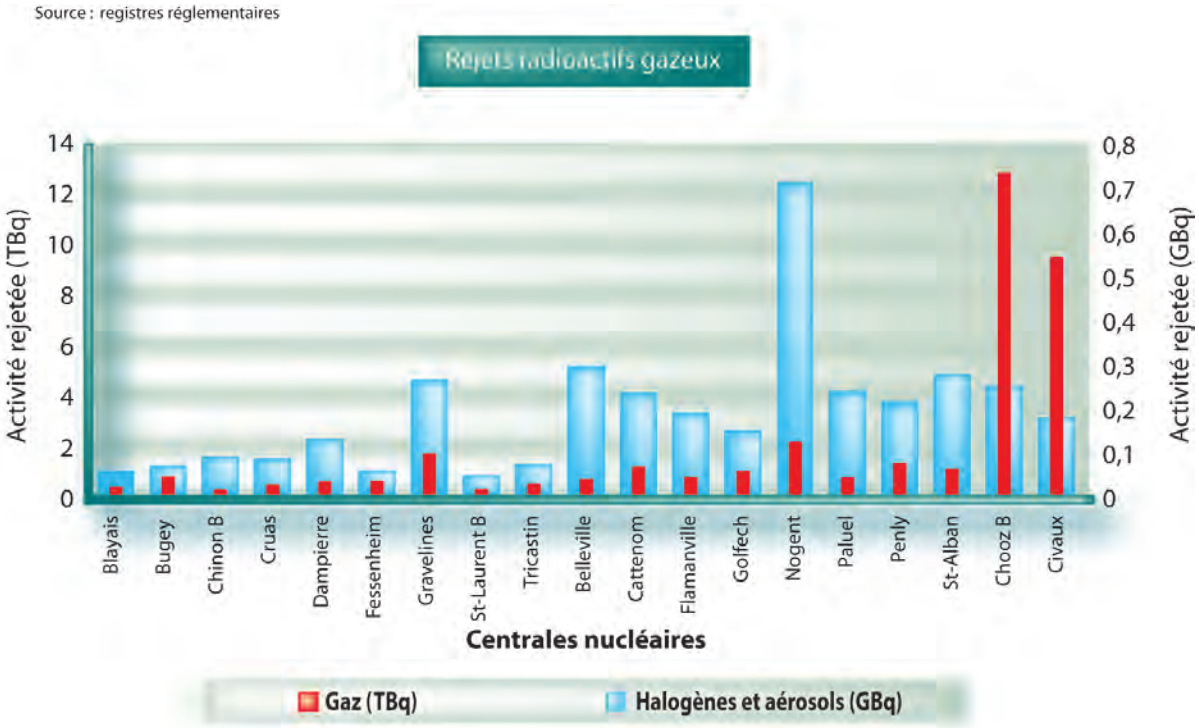
Les résultats 2006 concernant les rejets d'effluents radioactifs sont présentés dans les graphiques ci-après. Le graphique intitulé « Rejets radioactifs liquides » présente les rejets en 2006 par paires de réacteurs en tritium liquide et hors tritium liquide (carbone 14, iode 131, nickel 63 et autres radionucléides émetteurs bêta et gamma). Le graphique intitulé « Rejets radioactifs gazeux » présente les rejets en 2006 par paires de réacteurs en gaz (carbone 14, tritium et gaz rares) et en halogènes et aérosols (iodes et autres radionucléides émetteurs bêta et gamma).



Les activités des rejets gazeux des centrales nucléaires de Gravelines et de Nogent en 2006 sont supérieures à la moyenne de leurs paliers respectifs (palier 900 MWe et 1300 MWe) pour le paramètre « gaz ». Cela s'explique par des rejets plus élevés en gaz rares (principalement en xénon) qui sont notamment liés à des défauts d'étanchéité de gaines du combustible sur le réacteur n° 2 de la centrale de Nogent et sur le réacteur n° 6 de la centrale de Gravelines.

Les activités des rejets gazeux des centrales nucléaires de Chooz et de Civaux sont nettement supérieures à la moyenne du palier 1300 MWe pour le paramètre « halogènes et aérosols ». Cela s'explique par des rejets plus élevés en iode qui sont notamment liés à des défauts d'étanchéité de gaines du combustible sur les réacteurs n° 1 et 2 de la centrale de Civaux et sur le réacteur n° 1 de la centrale de Chooz.

Source : registres réglementaires



L'impact radiologique des rejets

L'impact radiologique calculé des rejets maximaux figurant dans les dossiers de demandes d'EDF sur le groupe de référence de la population le plus exposé reste bien en deçà des limites dosimétriques admissibles pour le public.

La dose efficace annuelle délivrée au groupe de référence de la population figurant dans les demandes d'autorisations de rejets et de prélèvements d'eau d'EDF est estimée de quelques microsieverts à quelques dizaines de microsieverts par an.

À titre d'exemple, la dose efficace annuelle correspondant aux valeurs demandées par EDF pour le renouvellement des autorisations de rejets et de prélèvements d'eau de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine, a été évalué à 2,3 microsieverts par an. Les rejets réels en 2006 de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine ayant été inférieurs aux limites de rejets imposées, la dose efficace annuelle réelle pour la population en 2005 est inférieure à cette valeur.

4 | 3 La gestion des déchets technologiques

Les bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN), les bâtiments des auxiliaires de conditionnement (BAC) et les bâtiments de traitement des effluents (BTE) des centrales nucléaires abritent la majorité des opérations associées à la gestion des déchets d'exploitation et de maintenance des réacteurs.

Les constats effectués, ces dernières années, ont montré que la sûreté de la gestion des déchets dans les bâtiments BAN, BAC et BTE n'était pas satisfaisante notamment en termes de confinement, de protection vis-à-vis du risque incendie et de radioprotection. Des demandes ont été adressées à EDF, à la fin de l'année 2002, en vue de corriger cette situation.

L'ASN a engagé l'examen des études remises par EDF pour améliorer, à terme, la conception et l'exploitation des bâtiments d'entreposage ou de traitement des déchets des centrales nucléaires. EDF a en outre réalisé des travaux d'amélioration de ces bâtiments en 2004. Les analyses de sûreté relatives à ces bâtiments montrent cependant des insuffisances dans l'évaluation des risques en raison de l'absence de référentiel précis décrivant le domaine de fonctionnement des activités liées à la collecte, au traitement ou à l'entreposage de déchets dans ces bâtiments.

Enfin, les campagnes d'inspection menées par l'ASN en 2005 et 2006 sur les thèmes relatifs à la gestion des déchets dans les centrales nucléaires ont mis en évidence la prise de conscience par l'exploitant que des améliorations dans la gestion des déchets s'avéraient indispensables et nécessitaient un contrôle attentif des installations et des quantités de déchets qui y sont présentes. Dans les faits cependant, ces inspections ont montré que les conditions d'exploitation conduisaient à un encombrement parfois important des installations en raison par exemple de difficultés rencontrées par les sites dans l'évacuation des déchets (dysfonctionnement de certaines presses à compacter, production de colis non conformes, résorptions des stocks). Ces inspections ont par ailleurs montré l'absence de définition précise des domaines de fonctionnement des activités se déroulant dans ces bâtiments.

En 2006, l'ASN a demandé à EDF de définir un nouveau référentiel d'exploitation relatif à la gestion des déchets dans les bâtiments BAN, BAC et BTE afin de remédier à cette situation et d'assurer la disponibilité des équipements de conditionnement. L'ASN a demandé que ce référentiel s'appuie sur une analyse de risques exhaustive.

L'ASN examinera en 2007 ce nouveau référentiel.

4 | 4

La protection contre les autres risques et nuisances

4 | 4 | 1

Le risque microbiologique

Cas des amibes

Le condenseur est un échangeur thermique qui permet d'assurer le refroidissement du circuit secondaire par l'eau prélevée dans le fleuve. Les échangeurs les plus anciens sont en laiton et les plus récents en acier inoxydable ou en titane car ils entraînent moins de rejets de métaux par usure que le laiton qui génère quant à lui des rejets de cuivre et de zinc. En revanche, les amibes ne se développent pas dans les circuits munis de condenseurs en laiton en raison d'un effet toxique du cuivre sur ces micro-organismes.

Afin de respecter la valeur limite fixée par les autorités sanitaires de 100 Nf/l (amibes du type Naegleria fowleri par litre) dans le milieu naturel, les centrales du Bugey, de Chooz, Dampierre (réacteurs 1 et 3), Golfech et Nogent-sur-Seine font l'objet d'un traitement à la monochloramine. Les rejets des substances chimiques sont quant à eux réglementés par des arrêtés interministériels qui limitent les quantités de produits rejetés. La centrale de Civaux fait quant à elle l'objet d'un traitement par rayons ultraviolets des eaux de refroidissement rejetées en raison de la plus forte sensibilité de la Vienne aux rejets issus d'un traitement chimique.

Par ailleurs, la recherche de solutions alternatives au traitement par voie chimique fait l'objet d'un programme d'études de la part d'EDF.

Cas des légionelles

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, existence d'un traitement anti-amibien...). Elles peuvent atteindre plusieurs centaines de milliers voire plus d'un million d'unités formant colonie par litre (UFC/l, unité traduisant le dénombrement des micro-organismes par unité de volume) pour les centrales ne disposant pas d'un traitement anti-amibien : Belleville, Cattenom, Chinon, Cruas, Dampierre (réacteurs 2 et 4) et Saint-Laurent-des-Eaux. Elles restent inférieures à cent mille UFC/l sur Bugey, Chooz, Civaux, Dampierre (réacteur 1 et 3), Golfech et Nogent-sur-Seine. Ainsi, le traitement à la monochloramine utilisé contre les amibes est également efficace contre les légionelles.

Les niveaux de concentrations en légionelles dans les grandes tours de refroidissement des CNPE

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 du circuit secondaire (circuits de climatisation par exemple), il est demandé l'application des prescriptions en vigueur pour les installations classées.

La centrale nucléaire de Chinon est dotée depuis la fin de l'été 2005 d'une nouvelle unité de traitement à la monochloramine, cette fois utilisée pour traiter les légionelles. Cette installation, qui a nécessité la mise à jour de l'arrêté d'autorisaiton de rejets, permet à l'exploitant de respecter le niveau de concentration en légionelles de 5.10^5 UFC/l.

Pour les autres centrales dépourvues de traitements spécifiques, la valeur de 5.10^6 UFC/l est respectée par les mesures préventives usuellement mises en place par EDF afin de limiter le développement du biofilm (couche formée de micro-organismes colonisant la surface en contact avec l'eau des circuits).

Pour renforcer la prévention du risque de légionellose, l'ASN, en liaison avec la Direction générale de la santé (DGS), a fixé à EDF, par lettre en date du 28 janvier 2005, les niveaux de concentration en légionelles à ne pas dépasser dans les circuits de refroidissement des centrales nucléaires, ainsi que les exigences en matière de surveillance des installations.

En parallèle et en liaison avec la Direction générale de la santé et la Direction de la prévention et des pollutions et des risques, l'ASN a saisi, en 2004, l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) afin de recueillir son avis sur l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux liés à la présence de légionelles dans les circuits de refroidissement des centrales nucléaires. Cet avis doit permettre à l'ASN de mieux apprécier les études réalisées par EDF et sa stratégie générale en matière de prévention des risques et de surveillance.

Sur la base d'une première expertise remise par l'AFSSET en avril 2006, l'ASN a demandé à EDF d'approfondir son analyse sur plusieurs points :

- la démonstration du caractère spécifique des grandes tours des centrales nucléaires par rapport aux tours classiques en ce qui concerne les concentrations en légionelles dans l'environnement résultant de la dispersion du panache ;

- le renforcement des dispositions de surveillance des installations ;

- l'examen des moyens permettant de réduire autant que possible le développement des légionelles dans les circuits de refroidissement ;

- l'exploitation des résultats d'études épidémiologiques.

Parallèlement, l'AFSSET poursuit son expertise et examine en particulier l'impact sanitaire et environnemental des traitements biocides supplémentaires qui pourraient être mis en œuvre pour réduire davantage les concentrations en légionelles.

4|4|2

La prévention de la pollution des eaux

L'arrêté du 31 décembre 1999 fixe les prescriptions générales que doivent respecter les INB en matière de protection de l'environnement et impose la réalisation de travaux de mise en conformité. Une description complète des dispositions présentes dans cet arrêté est présentée dans le chapitre 5 au paragraphe 5|1.

Pour le cas particulier des rétentions des réservoirs d'effluents KER/TER/SEK, l'ASN par décision du 20 avril 2006, a fixé, au 31 juillet 2006 l'échéance de leur mise en conformité. Les travaux de mise en conformité ont été réalisés dans les délais prescrits.

4|4|3

Le bruit

En ce qui concerne le bruit, l'impact des installations est réglementé : la différence entre le niveau de bruit ambiant mesuré lorsque l'installation fonctionne et le niveau de bruit résiduel mesuré lorsque l'installation est à l'arrêt est limitée ; à titre d'exemple elle ne doit pas excéder 3 dB (A) de nuit.

EDF a réalisé des mesures de bruit sur l'ensemble des sites. L'étude a mis en évidence la conformité de dix sites et des non-conformités sur les sites de Belleville, Bugey, Chinon, Civaux, Dampierre, Golfech, Nogent-sur-Seine, Penly et Saint-Laurent-des-Eaux. Les sources sonores principales sont les aéroréfrigérants, les salles des machines, les conduits de cheminée des BAN et les transformateurs.

EDF a défini une démarche globale de traitement reposant sur des études technico-économiques d'insonorisation. Pour chaque source sonore, EDF a recherché des techniques d'insonorisation, partielles ou totales, puis a évalué leur efficacité et leur faisabilité technique. Il apparaît que la mise en conformité stricte des neuf sites n'est pas possible dans des conditions techniques et économiques acceptables ou présenterait des inconvénients, par exemple au plan de la sûreté ou au plan sanitaire.

EDF a orienté sa stratégie selon trois axes : une réduction et si possible une suppression des tonalités marquées, un traitement préférentiel des sources de bruit à caractère industriel et, dans la mesure du possible, pas d'aggravation dans le cas d'évolution des installations ou des sites. En effet, EDF s'est engagé à veiller au maintien dans le temps du niveau de protection atteint. En outre, pour les sites possédant des aéroréfrigérants ou un seuil de rivière, EDF a proposé d'intégrer leur contribution dans le bruit résiduel, en considérant qu'ils pourraient être assimilés à des bruits naturels de type chute d'eau.

L'ASN considère que l'approche d'EDF est recevable et que l'émergence obtenue en intégrant les contributions des bruits de type chute d'eau dans le bruit résiduel constitue l'indicateur de la performance atteinte par les différents scénarios de réduction des émergences. L'ASN a examiné les justifications technico-économiques apportées par EDF pour prendre position sur chacun des sites identifiés initialement comme non conformes à la réglementation.

5 Appréciations et perspectives

5|1 Appréciations de l'ASN sur l'année écoulée

5|1|1 Appréciation générale

L'appréciation générale qui suit résume de manière thématique l'évaluation par l'ASN des services centraux d'EDF et des performances des centrales du parc 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 2006, en particulier à travers les inspections, le suivi des arrêts de réacteurs et l'analyse du traitement des événements et incidents significatifs par EDF, ainsi que sur la connaissance par les inspecteurs des sites qu'ils contrôlent et des services centraux. Elle représente le point de vue de l'ASN sur l'année 2006 et contribue à orienter les actions de contrôle de l'ASN en 2007.

L'exploitation des réacteurs

Les documents sur lesquels se base l'exploitation, tels que les règles de conduite ou de maintenance des réacteurs, sont globalement clairs et de qualité et généralement bien déclinés sur les sites. Une réorganisation des services d'ingénierie d'EDF en charge de la rédaction du référentiel national est en cours en 2007, l'ASN sera particulièrement attentive au maintien de la qualité des documents émis.

Dans les centrales nucléaires, l'ASN a constaté des écarts dans l'application des procédures d'exploitation, dans le contrôle des activités et dans la préparation des interventions, en particulier dans l'élaboration des analyses de sûreté. Le manque de rigueur semble être à la source de tels écarts, qui ont déjà été notés les années précédentes. Les exploitants des sites, au travers d'audits internes ou externes, ont pris la mesure de leurs faiblesses sur ce point et s'impliquent fortement dans des démarches de progrès, par des plans d'actions de type « rigueur d'exploitation » et par le projet national « performance humaine » présenté au paragraphe 2|1|1. L'ASN estime qu'EDF doit poursuivre ses efforts et s'interroger sur les causes profondes du manque de rigueur constaté.

L'ASN estime que les exploitants des sites font preuve de réactivité face aux aléas. Ils déclinent et mettent en œuvre correctement le référentiel national de conduite en cas d'incident ou d'accident. Par ailleurs, le processus de retour d'expérience local et national permet de tirer efficacement les enseignements des incidents lorsqu'ils se produisent. L'ASN estime qu'au-delà de la diffusion du retour d'expérience des incidents, la diffusion des bonnes pratiques entre les sites est à favoriser.

En matière de lutte contre l'incendie, les efforts d'organisation et d'amélioration du matériel de détection ont permis de réduire les délais d'engagement des interventions. Cependant, l'ASN a constaté à l'occasion d'exercices, que les délais des interventions elles-mêmes demeurent encore trop longs et considère que l'adhésion des agents à l'organisation en place nécessite d'être améliorée.

Les activités de maintenance et les prestataires

Dans le cadre de sa politique de réduction de ses coûts de maintenance, EDF a mis en œuvre des méthodes visant notamment à recentrer les opérations de maintenance sur les équipements dont la défaillance présente des enjeux en terme de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation. L'ASN constate que, jusqu'à présent, ces évolutions n'ont pas eu de conséquence sur la sûreté.

Même si ce référentiel de maintenance est clair et de bonne qualité, les exploitants des sites ont toujours des difficultés à suivre le rythme d'évolution des documents imposé par les services centraux.

En outre, l'ASN constate encore en 2006 que la qualité de la préparation des interventions de maintenance est insuffisante. En particulier, les analyses de risques doivent être réalisées avec plus de rigueur. Par ailleurs, l'ASN considère qu'EDF doit améliorer les conditions d'intervention sur les sites : les inspections réalisées sur les chantiers montrent que les délais de réalisation sont tendus et que les dispositions de sécurité conventionnelle au travail ne sont pas toujours respectées.

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 qui n'appelle pas de remarque de la part de l'ASN. L'ASN avait constaté en 2004 que la surveillance des activités confiées aux prestataires nécessitait d'être améliorée. Elle a observé en 2005 que des progrès ont été réalisés sur ce point, notamment par la mise en œuvre d'un référentiel national, destiné à assurer une meilleure surveillance. L'ASN a noté en 2006 un essoufflement de cette dynamique de progrès et considère qu'EDF doit poursuivre ses efforts : le pilotage et l'accompagnement des sites par les services centraux doivent notamment être renforcés, et les sites doivent s'assurer de la suffisance des ressources allouées à la surveillance des prestataires.

L'état des matériels

L'ASN estime que 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 satisfaisant.

L'ASN considère toutefois que les actions engagées par EDF pour assurer la pérennité de la qualification des matériels doivent être accompagnées d'une gestion adéquate de la disponibilité des pièces de rechange et du traitement de l'obsolescence des matériels, en particulier pour les réacteurs les plus anciens.

· Première barrière

L'ASN estime que l'état de la première barrière de confinement, c'est-à-dire la gaine du combustible, est globalement satisfaisante. Toutefois, des dégradations ou des pertes d'étanchéité d'assemblages de combustible se produisent encore sur la majorité des sites malgré la mise en place de dispositions préventives.

En 2006, les problèmes rencontrés ont essentiellement été des défauts d'étanchéité qui se sont produits en cours de cycle sur un nombre limité d'assemblages en alliage M5 et des détériorations de grilles d'assemblages combustibles dans le circuit primaire.

L'ASN estime qu'EDF a été réactif dans la prise en compte des défauts d'étanchéité. Elle considère toutefois que la prévention des corps migrants et la justification de leur absence d'impact sur la sûreté doivent être encore améliorées.

· Deuxième barrière

L'ASN considère que l'état de la deuxième barrière, constituée essentiellement par le circuit primaire, est perfectible. EDF y porte une attention particulière et met en œuvre les programmes de maintenance avec rigueur. Les actions d'EDF vis-à-vis des générateurs de vapeur de première génération – programme de remplacement depuis les années 1990 et actions de maintenance ciblées depuis 2004 – permettent d'améliorer significativement leur intégrité. L'ASN estime nécessaire de maintenir une attention particulière sur la maîtrise des phénomènes de vieillissement qui affectent le circuit primaire principal. L'ASN considère en particulier que les sites doivent être plus réactifs lors de détections de fuites sur le circuit primaire et plus rigoureux dans leur traitement.

Par ailleurs, l'ASN considère qu'EDF doit améliorer la comptabilisation des situations et la correction des sous-épaisseurs sur le circuit secondaire principal sur ses sites.

· Troisième barrière

L'état de la troisième barrière, c'est-à-dire l'enceinte de confinement des réacteurs, est dans l'ensemble satisfaisant. Le retour d'expérience d'exploitation des enceintes à simple paroi des réacteurs de 900 MWe a été examiné en 2005 en vue des troisièmes visites décennales. Des compléments d'étude ont été demandés à EDF, notamment sur le confinement dans les états d'arrêt, sur la définition de l'extension de la troisième barrière et sur la doctrine du « confinement des bâtiments auxiliaires ». Ces compléments d'étude sont en cours d'examen. Par ailleurs, EDF a poursuivi ses travaux de renforcement de l'étanchéité des enceintes des réacteurs de 1300 et 1450 MWe, programmés jusqu'en 2011.

La radioprotection

L'ASN constate que la dynamique de progrès mise en œuvre pour l'amélioration de la radioprotection dans les centrales nucléaires a permis une diminution continue de la dosimétrie individuelle et collective des travailleurs au cours des dix dernières années. L'ASN note qu'EDF tire bénéfice du retour d'expérience à l'international, notamment en engageant une réflexion sur la faisabilité d'un projet de « Salle de supervision radioprotection » et en développant le deuxième volet du projet « Maîtrise du terme source ».

La mise en œuvre de plans d'actions définis au niveau national par EDF est engagée sur les sites avec méthode. L'ASN constate toutefois que des difficultés organisationnelles ou techniques font obstacle à ce que la démarche de radioprotection soit partagée par tous les acteurs d'un site.

En conséquence, l'ASN considère que ces plans d'action n'ont pas encore complètement porté leurs fruits et doivent être poursuivis voire renforcés. Des progrès sont encore à faire dans les comportements des intervenants, la qualité des analyses de risques et l'application du principe d'optimisation.

L'environnement

La réglementation dans le domaine de la protection de l'environnement, applicable aux installations nucléaires de base, a été progressivement renforcée. Dans le domaine des rejets, l'ASN a engagé une démarche de révision systématique, pour chaque centrale nucléaire, des autorisations délivrées. Pour ce qui est de la prévention des risques et des nuisances, l'arrêté ministériel du 31 décembre 1999, qui s'applique à l'ensemble des INB, a été modifié par l'arrêté du 31 janvier 2006 qui introduit de nouvelles exigences notamment en matière de risque incendie. L'ASN constate avec satisfaction que ces évolutions d'ordre réglementaire se sont traduites dans les centrales nucléaires par une prise en compte accrue des préoccupations de protection de l'environnement, dans la conception comme dans l'exploitation des installations.

En matière de conception des installations, EDF a réalisé l'essentiel des travaux dans les délais prévus.

En matière de gestion des déchets, l'ASN constate qu'à la suite de ses demandes EDF a diminué l'encombrement des locaux de tri et d'entreposage grâce à une meilleure gestion de la disponibilité des matériels de conditionnement. Sur les sites, l'ASN considère que le tri des déchets doit progresser en s'appuyant sur les actions de formation ou de sensibilisation des personnels déjà réalisées.

Les hommes et les organisations

L'ASN estime que l'organisation définie par EDF est globalement adaptée à un traitement approprié des questions de sûreté et de radioprotection. La sûreté est affichée comme la première des priorités. L'ASN estime que le système de gestion des compétences et des habilitations des personnels d'exploitation des réacteurs est satisfaisant. Par ailleurs, l'enjeu du maintien des compétences a été pris en compte par EDF, dans un contexte où l'exploitant devra faire face à de nombreux départs en inactivité au cours des prochaines années.

Les effectifs sont globalement suffisants. Les arrêts de réacteurs et la surveillance des activités réalisées par les prestataires sont toutefois des activités pour lesquelles les effectifs peuvent se montrer insuffisants. Un manque de connaissance des règles de sécurité et des risques sur les chantiers ainsi que des délais de réalisation tendus pénalisent parfois les conditions de travail. De façon générale, EDF doit améliorer l'intégration des aspects liés aux facteurs humains et organisationnels dans les activités de terrain, en particulier dans le domaine de la maintenance.

Des plans d'actions ont été mis en place pour améliorer la rigueur dans les activités d'exploitation et de maintenance. Le projet « Performance humaine », en cours de déploiement, a pour objectif l'amélioration de la fiabilité des interventions, en association avec un renforcement de la présence des managers sur le terrain. L'ASN estime que des progrès sont encore nécessaires, notamment en termes de contrôle interne, de surveillance des activités confiées aux prestataires et de rigueur dans l'application des documents de référence. Plus généralement, les comportements individuels et collectifs doivent être empreints d'une meilleure culture de sûreté et de radioprotection.

5|1|2 Appréciation par site

L'appréciation des centrales du parc d'EDF qui suit résume l'évaluation par l'ASN des performances de chacun des sites 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 2006, en particulier à travers les inspections, le suivi des arrêts de réacteurs et l'analyse du traitement des événements et incidents significatifs par EDF, ainsi que sur la connaissance par les inspecteurs des sites qu'ils contrôlent. Elle prend en compte des éléments qualitatifs plus que quantitatifs. Elle représente le point de vue de l'ASN sur l'année 2006 et contribue à orienter les actions de contrôle de l'ASN en 2007. Mais le niveau de sûreté d'un site n'est pas figé et peut évoluer d'une année à l'autre.

Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Belleville-sur-Loire rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime que le site doit progresser en matière de rigueur d'exploitation. En 2006, l'ASN est en particulier intervenue pour rappeler à l'exploitant la nécessité de respecter strictement les spécifications techniques d'exploitation (STE). L'inspection de revue menée en fin d'année a confirmé des lacunes dans ce domaine, ainsi qu'en matière de traitement des écarts et d'organisation.

Centrale nucléaire du Blayais

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site du Blayais rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime qu'en 2006, le site a progressé en matière de rigueur d'exploitation. Toutefois, l'ASN constate une dégradation dans la prise en compte de la radioprotection lors de la préparation et de la réalisation des opérations d'exploitation et de maintenance. Par ailleurs, elle a observé en 2006 une tendance à la démobilisation des personnels concernés par la lutte contre l'incendie, après le feu survenu sur un transformateur en 2005.

Centrale nucléaire du Bugey

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site du Bugey rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

L'ASN note en particulier les efforts du site en matière de protection de l'environnement et de gestion des déchets, matérialisés par la mise en place d'une politique de réduction de la production de déchets et d'optimisation des filières d'évacuation. Le site a également une forte volonté de réduire

l'entreposage de déchets sur son périmètre. En outre, l'ASN estime que le site doit être vigilant en matière de transport de matières radioactives et accroître la rigueur lors des contrôles réalisés avant l'expédition du combustible usé.

Centrale nucléaire de Cattenom

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Cattenom rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime en particulier que le site a des progrès à réaliser dans la rigueur d'exploitation, la surveillance des prestataires, la préparation des interventions sur des matériels importants pour la sûreté, ainsi que dans la formation et l'entraînement des agents chargés d'intervenir en cas d'incendie. En 2007, l'ASN portera une attention accrue sur ces points. Enfin, l'ASN note que le site de Cattenom a fait des efforts importants en matière d'environnement depuis trois ans, notamment pour optimiser les rejets.

Centrale nucléaire de Chinon

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Chinon rejoignent l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime qu'une attention particulière doit être portée par le site à l'exploitation des réacteurs dans le respect des STE et au traitement des événements significatifs pour la sûreté mis en évidence par l'amélioration du processus de détection des écarts. Par ailleurs, l'ASN considère que le site doit progresser en matière de surveillance des chantiers.

Centrale nucléaire de Chooz

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Chooz rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime que le site doit progresser en matière de gestion des aléas techniques, de préparation des interventions sur des matériels importants pour la sûreté et de traitement des écarts. Par ailleurs, l'ASN estime que le site de Chooz est performant en matière de radioprotection, même s'il doit améliorer ses évaluations dosimétriques prévisionnelles.

Centrale nucléaire de Civaux

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Civaux rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle considère en particulier que le site doit progresser dans le domaine de l'exploitation. L'ASN constate que la composante humaine reste à l'origine de nombreux écarts survenus en 2006. Elle estime que le site de Civaux devra poursuivre les efforts engagés dans la prise en compte du facteur humain, de manière à améliorer la rigueur dans l'exploitation des réacteurs.

Centrale nucléaire de Cruas-Meysse

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Cruas-Meysse rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Le site se distingue dans la gestion des pièces de rechange où il a été désigné par le parc comme l'une des sept plates-formes nationales de gestion. En outre, la gestion des situations d'urgence a été éprouvée avec succès cette année à plusieurs reprises, à l'occasion d'un exercice national et d'une situation d'urgence réelle. Cependant, l'ASN a constaté un relâchement dans la rigueur d'exploitation qui a conduit à plusieurs non-respects des STE.

Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

L'ASN considère que les performances du site de Dampierre-en-Burly en matière de sûreté et de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

L'ASN considère notamment que le processus d'identification et de traitement des écarts est efficace. Toutefois, l'ASN estime que le site doit rester vigilant en particulier dans la déclinaison du référentiel d'exploitation et de maintenance. Enfin, l'ASN constate que les résultats du site sont en retrait en matière de sécurité conventionnelle des travailleurs.

Centrale nucléaire de Fessenheim

L'ASN considère que, dans le domaine de la rigueur d'exploitation, le site de Fessenheim est en retrait par rapport à l'évaluation globale d'EDF formulée au paragraphe 5|1|1.

L'ASN a constaté des écarts dans la déclinaison et l'application des documents de référence tels que les règles générales d'exploitation ou les essais périodiques. De plus, l'ASN estime que le site doit progresser dans la réalisation des requalifications des matériels après intervention. Le plan d'actions mis en place par l'exploitant n'a pas encore permis d'améliorer les performances du site dans ces domaines.

Centrale nucléaire de Flamanville

L'ASN considère que le site de Flamanville est plutôt en retrait par rapport à l'évaluation globale d'EDF formulée au paragraphe 5|1|1 sur les thèmes de la maintenance et de la rigueur d'exploitation.

L'ASN estime que le site doit progresser dans la préparation et la qualité de la réalisation des opérations de maintenance des équipements importants pour la sûreté. Par ailleurs, elle considère que le site doit également progresser dans l'application du référentiel de sûreté de manière à améliorer la rigueur dans l'exploitation des réacteurs.

Centrale nucléaire de Golfech

L'ASN considère que le site de Golfech se distingue de manière positive par ses performances en matière de rigueur d'exploitation par rapport à l'évaluation globale d'EDF formulée au paragraphe 5|1|1.

Le site a obtenu de bons résultats en matière de dosimétrie et de propreté radiologique, qui ont permis l'entrée en zone contrôlée en tenue de travail pour la première fois dans une centrale nucléaire française. De plus, le site a été réactif face aux défaillances de certains prestataires, notamment dans le domaine de la radioprotection. En revanche, l'ASN a constaté en 2006 que les résultats du site sont en retrait en matière de sécurité conventionnelle des travailleurs.

L'ASN considère que le site devra rester vigilant pour maintenir ses résultats.

Centrale nucléaire de Gravelines

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Gravelines rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

L'ASN estime que le site doit améliorer la rigueur d'exploitation. Elle estime également que le site a des progrès à faire en particulier dans la gestion de la formation et de l'accompagnement de ses personnels nouvellement formés, la préparation des interventions sur les matériels importants pour la sûreté et l'application rigoureuse des programmes de maintenance.

Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Nogent-sur-Seine rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime que le site doit progresser en matière de rigueur d'exploitation, notamment dans le respect des référentiels et le traitement des écarts. L'ASN restera vigilante à l'égard des résultats obtenus par le site de la mise en œuvre de plans d'actions dans ces domaines.

Centrale nucléaire de Paluel

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Paluel rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime en particulier que le site doit progresser en matière de rigueur d'exploitation. Ce domaine est identifié comme un axe de progrès par le site depuis plusieurs années et un plan d'action spécifique a été engagé. Cependant, des écarts ont encore été identifiés par l'ASN, notamment lors de l'inspection de revue menée en 2006. Enfin, l'ASN considère que le site de Paluel est performant en matière de gestion de la radioprotection, notamment lors des arrêts de réacteurs.

Centrale nucléaire de Penly

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Penly rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle considère que le site se distingue de manière positive par la présence de l'encadrement sur le terrain, encadrement très impliqué dans la démarche de pilotage de la performance humaine. En revanche, le site doit encore progresser dans la qualité de la gestion des équipements sous pression, domaine dans lequel l'ASN a constaté des écarts relatifs à la qualité des dossiers de suivi des appareils.

Centrale nucléaire de Saint-Alban

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Saint-Alban rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

Elle estime que le site doit progresser en matière de rigueur d'exploitation, en particulier dans la qualité de la préparation des activités et dans la surveillance en salle de commande. En outre, le site doit poursuivre ses efforts dans la déclinaison du référentiel relatif à la radioprotection.

Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site de Saint-Laurent-des-Eaux rejoignent globalement l'appréciation générale formulée au paragraphe 5|1|1.

L'ASN a constaté les efforts réalisés en 2006 en matière de rigueur d'exploitation. Elle estime toutefois que le site doit encore progresser dans ce domaine. L'ASN a noté la part importante des non-respects des STE dans les déclarations d'événements significatifs pour la sûreté faites par l'exploitant. Enfin, l'ASN estime que le site doit progresser en matière de pilotage de l'installation et de gestion des transitoires sensibles.

Centrale nucléaire du Tricastin

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté et de radioprotection du site du Tricastin rejoignent globalement l'appréciation formulée au paragraphe 5|1|1.

L'ASN estime que le site doit progresser en particulier dans les domaines de la propreté radiologique et lors de la réalisation des essais physiques sur le cœur. L'ASN constate que le site est plutôt performant dans l'organisation du suivi de ses équipements sous pression et qu'il prend en charge de manière volontaire les facteurs organisationnels et humains, notamment grâce à la mise en place d'une structure constituée de deux agents à temps plein et d'un réseau de correspondants.

5 | 2 Perspectives

L'année 2006 a été marquée par des événements importants qui vont contribuer à orienter le travail et les actions de contrôle de l'ASN en 2007.

Il s'agit en premier lieu du dépôt par EDF, au mois de mai 2006, d'une demande d'autorisation de création d'un réacteur EPR sur le site de Flamanville. En 2006, l'ASN a achevé l'examen du rapport préliminaire de sûreté qui avait été entamé dès 2002, parallèlement à son élaboration, au regard des objectifs et des directives techniques de sûreté définis en 2004. L'avis du collège de l'ASN sur le projet de réacteur sera transmis au Premier ministre au début de l'année 2007. Si l'autorisation est délivrée, EDF pourra débuter la construction du réacteur. L'ASN entamera pour sa part l'examen des études détaillées de réalisation et engagera un programme d'inspection de la construction.

Depuis 2004, le projet de réacteur EPR fait l'objet d'une coopération avec l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise STUK. Depuis le début de l'année 2006, l'ASN est engagée dans le programme MDEP (*Multinational Design Evaluation Program*), initié par l'Autorité de sûreté américaine, la NRC. Ce programme, qui implique dix Autorités de sûreté nucléaire, vise à harmoniser au niveau mondial l'évaluation des nouveaux réacteurs et à mutualiser les ressources et les connaissances, dans un contexte où de nombreux projets de réacteurs voient le jour. En 2007, l'ASN poursuivra ses efforts de coopération, en particulier avec STUK et la NRC, afin d'enrichir son évaluation de la sûreté du réacteur EPR par des points de vue internationaux.

Il s'agit en second lieu de la publication, au début de l'année 2006, des « niveaux de référence » élaborés par l'association WENRA dans le cadre de son travail d'harmonisation de la sûreté, notamment pour les réacteurs de puissance. Les « niveaux de référence » établis ont été soumis aux commentaires des différentes parties prenantes, en particulier des opérateurs européens de centrales nucléaires. L'ASN poursuivra en 2007 la transcription dans des textes réglementaires ou para-réglementaires des « niveaux de références » consolidés à la suite du processus de consultation. L'objectif est de parvenir, d'ici 2010, à une situation harmonisée en matière de sûreté au niveau européen, conformément à l'engagement pris par les responsables d'Autorités de sûreté nucléaires membres de WENRA.

En matière de modalités de contrôle des réacteurs de puissance, l'ASN a vérifié par des inspections le bon fonctionnement des systèmes d'« autorisations internes » mis en place en 2005, qui donnent la possibilité à EDF, pour des opérations qui ne remettent pas en cause la démonstration de sûreté, de décider de leur réalisation sans demander une autorisation préalable à l'ASN. Ils permettent de mieux placer EDF face à ses responsabilités et de corriger une tendance naturelle à faire reposer sur l'ASN la vérification de la qualité des dossiers, qui doit relever au premier chef de l'exploitant. Ils permettent en outre à l'ASN de concentrer son action de contrôle sur les sujets aux enjeux de sûreté les plus importants. Ainsi, le redémarrage des réacteurs après des arrêts sans maintenance notable est régi par un système d'« autorisations internes ». L'ASN estime que les systèmes en place fonctionnent correctement. Cependant, ils ne couvrent à ce stade qu'un champ très restreint. Ils pourraient être étendus en 2007.

L'ASN considère que l'état des installations d'EDF est satisfaisant et que les méthodes d'exploitation appliquées - programmes de maintenance et règles de conduite - sont appropriées. Dans les domaines de la radioprotection et de la protection de l'environnement, l'ASN considère qu'EDF obtient en 2006 des résultats globalement satisfaisants. En revanche, l'ASN attend encore des progrès en matière de rigueur dans l'exploitation et les activités de maintenance et en matière de surveillance

des activités réalisées par les prestataires. Enfin, l'ASN considère que les conditions d'intervention sur les chantiers doivent être améliorées.

À travers les examens de conformité, la recherche permanente d'anomalies par ses services d'ingénierie et les essais et contrôles menés lors des visites décennales, EDF tient compte du risque d'apparition de défauts génériques, propre à un parc de réacteurs électronucléaires standardisé. EDF tire correctement bénéfice de cette standardisation pour rendre plus efficace le retour d'expérience entre les réacteurs.

Il importe qu'EDF continue de mener des démarches visant à faire encore progresser la sûreté. Pour cela, les réexamens de sûreté constituent un rendez-vous fondamental avec l'ASN. En 2006, l'intégration des modifications découlant du deuxième réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe s'est poursuivie ; elle s'achèvera en 2010. Par ailleurs, l'ASN s'est prononcée favorablement sur la poursuite de l'exploitation des réacteurs de 1300 MWe, à l'issue de leur deuxième réexamen de sûreté. L'intégration des modifications associées à ce réexamen se poursuivra jusqu'en 2014, à l'occasion des deuxièmes visites décennales de ces réacteurs. Le réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe pour leurs trente ans s'est quant à lui poursuivi en 2006. Dans le cadre de ce réexamen, la question de la prise en compte du vieillissement est notamment analysée, l'ASN ayant demandé à EDF de présenter un point précis de l'état du vieillissement pour chacun des réacteurs concernés et de démontrer la possibilité d'en poursuivre l'exploitation au-delà de trente ans. Les troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe sont prévues à partir de 2009 et c'est au vu des contrôles qui y seront réalisés que l'ASN prendra position sur la poursuite de leur exploitation.

LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE

CHAPITRE 13

1 LES PRINCIPAUX DOSSIERS COMMUNS AUX INSTALLATIONS

1 | 1 La cohérence du cycle

1 | 2 La gestion des événements et le retour d'expérience

1 | 3 La responsabilité des exploitants

2 LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ

2 | 1 Les usines de conversion et de traitement de l'uranium

2 | 1 | 1 L'usine de préparation d'hexafluorure d'uranium Comurhex

2 | 1 | 2 L'installation TU5 et l'usine W de COGEMA

2 | 2 Les usines d'enrichissement de l'uranium

2 | 2 | 1 L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse Eurodif

2 | 2 | 2 Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation GBII

2 | 3 Les usines de fabrication de combustibles nucléaires

2 | 3 | 1 Les usines de fabrication de combustible à base d'uranium FBFC et CERCA

2 | 3 | 2 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium Mélox

2 | 4 Les usines de retraitement COGEMA de La Hague

2 | 4 | 1 Présentation de l'établissement

2 | 4 | 2 Le domaine de fonctionnement des usines

2 | 4 | 3 Les rejets du site et la surveillance de l'environnement

3 LES INSTALLATIONS EN FIN D'ACTIVITÉ

3 | 1 L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et le Laboratoire de purification chimique (LPC) de Cadarache

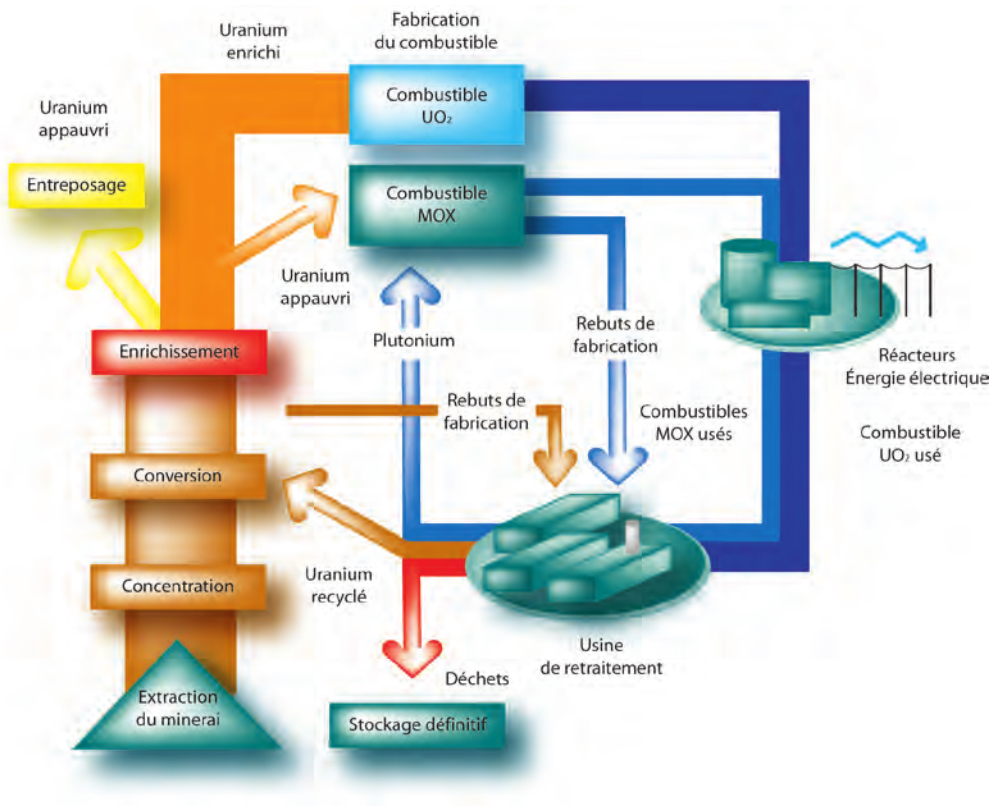
3 | 2 Les installations anciennes de COGEMA La Hague

3 | 2 | 1 La reprise des déchets anciens

3 | 2 | 2 La cessation définitive d'exploitation de l'usine UP2 400 et de l'installation STE 2

4 PERSPECTIVES

Le cycle du combustible



La fabrication du combustible puis le retraitement de celui-ci à l'issue de son passage dans les réacteurs nucléaires constituent le cycle du combustible. 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 gazeux au cours de l'opération dite de conversion. Cette opération est réalisée par les établissements Comurhex de Malvési (Aude) et de Pierrelatte (Drôme). Elle constitue le préalable indispensable à l'opération d'enrichissement. Les installations en cause - qui ne sont pas réglementées au titre des installations nucléaires de base - mettent en œuvre de l'uranium naturel dont la teneur en uranium 235 est de l'ordre de 0,7 %.

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. Il est donc nécessaire d'enrichir - c'est-à-dire faire passer la teneur de 0,7 à 3-5 % - l'uranium en isotope 235. Dans l'usine Eurodif du Tricastin, l'hexafluorure d'uranium est séparé par un procédé de diffusion gazeuse en deux flux, l'un s'enrichissant, l'autre s'appauvrissant en uranium 235 au cours du processus.

L'hexafluorure d'uranium enrichi est ensuite transformé en oxyde d'uranium pour permettre la fabrication des assemblages de combustible dans les usines FBFC et CERCA de Romans-sur-Isère. Les assemblages sont alors introduits dans le cœur du réacteur où ils délivrent de l'énergie par fission des noyaux d'uranium 235.

Après une période de l'ordre de trois ans, le combustible usé est extrait du réacteur pour refroidir en piscine, d'abord sur le site de la centrale, puis dans l'usine de retraitement COGEMA 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 en vue de leur entreposage pour une réutilisation ultérieure. Les déchets radioactifs 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 peut être utilisé pour fabriquer du combustible pour les réacteurs à neutrons rapides (comme ce fut le cas à l'ATPu de Cadarache) ou, dans l'usine Mélox de Marcoule, du combustible MOX (mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium), utilisé dans des REP de 900 MWe du parc français.

Les principales usines du cycle font partie du groupe AREVA.

Flux de l'industrie du cycle du combustible (1)

Installation	Produit traité	Tonnage	Produit élaboré	Tonnage
Comurhex Pierrelatte	Nitrate d'uranyle (à base d'uranium de retraitement)		UF_4 UF_6 U_3O_8	0 0 466
COGEMA Pierrelatte Atelier TU5	Nitrate d'uranyle (à base d'uranium de retraitement)	5 408	U_3O_8	1 629
COGEMA Pierrelatte Usine W	UF_6 (à base d'uranium appauvri)	22 530	U_3O_8 produit (en tU) U_3O_8 entreposé à Pierrelatte (en tU)	9 999 8 960
Eurodif Pierrelatte	UF_6 (à base d'uranium naturel) UF_6 (à base d'uranium appauvri) UF_6 (à base d'uranium enrichi)	14 042 1 037 1 184	UF_6 (uranium naturel) UF_6 (uranium appauvri) UF_6 (uranium enrichi)	0 2 300 14 311
FBFC Romans	UF_6 (à base d'uranium naturel enrichi) UF_6 (à base d'uranium de retraitement enrichi)	850 19	UO_2 (poudre) UO_2 (éléments combustibles) UO_2 à base d'URE (éléments combustibles)	0 540 18
MELOX Marcoule	UO_2 (à base d'uranium appauvri) PuO_2	162,9 12,0	MOX (éléments combustibles)	144,6 tml*
COGEMA La Hague	Éléments combustibles irradiés traités UP3 UP2 800 UP2 400 Éléments combustibles irradiés déchargés en piscine	 698 317 0 1 265	NU produit PuO_2 produit Colis de déchets vitrifiés produits UP3 (en nombre de conteneurs) UP2 800 (en nombre de conteneurs)	921,8 11,8 499 485

(1) Le tableau ne traite que les flux dans les INB du cycle du combustible, y compris ceux de l'usine W de COGEMA, qui est une ICPE située dans le périmètre d'une INB.
* tonnes de métal lourd.

1 Les principaux dossiers communs aux installations

1 | 1

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. La question de la gestion à long terme

des combustibles irradiés, des résidus miniers et de l'uranium appauvri mérite d'être posée en tenant compte des aléas et des incertitudes attachés à ces choix industriels.

Il a été demandé, à titre d'évaluation prospective, qu'EDF apporte, en liaison avec les industriels du cycle du combustible, les éléments concernant la compatibilité entre les évolutions des caractéristiques des combustibles ou de la gestion des combustibles irradiés 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, assortie en particulier des limites techniques et réglementaires que les évolutions des gestions du combustible pourront amener à modifier, sous réserve des justifications adéquates.

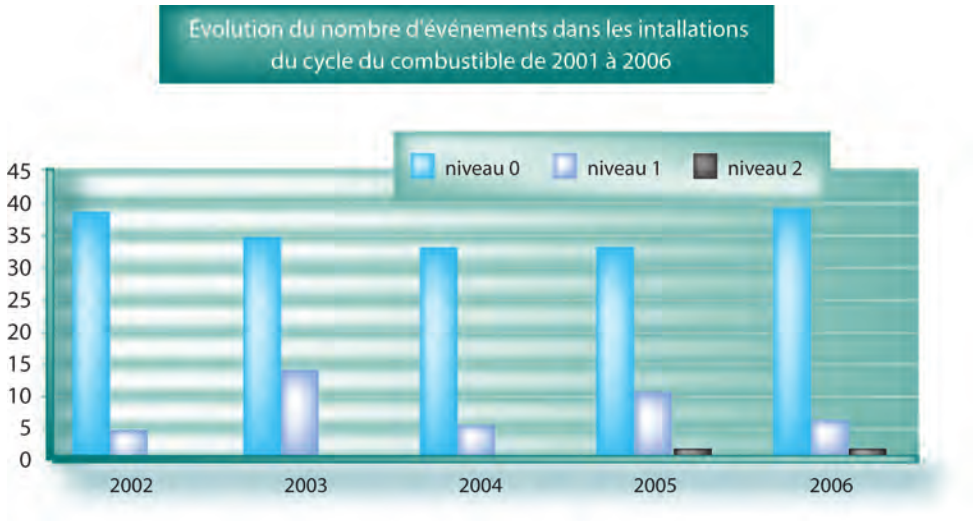
Afin de maintenir une vision globale du cycle du combustible, ces éléments doivent être mis à jour périodiquement. Pour toute nouvelle gestion du combustible, EDF doit présenter un dossier de faisabilité de cette nouvelle gestion, accompagné d'une révision du dossier « cycle du combustible », précisant et justifiant les évolutions et les écarts.

L'ASN entend notamment anticiper et prévenir une saturation des capacités d'entreposage dans les centrales nucléaires telle que constatée dans d'autres pays, et éviter l'utilisation par les exploitants, comme palliatif, d'installations anciennes dont le cadre réglementaire et technique d'autorisation est moins strict.

1 | 2 La gestion des événements et le retour d'expérience

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.



Les actions de contrôle menées par l'ASN sur 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.

1 | 3

La responsabilité 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.

La restructuration du groupe AREVA conduit l'ASN à exercer une vigilance accrue dans ce domaine, en particulier en ce qui concerne les petites installations. Il importe en effet que la centralisation des moyens, notamment financiers, permette à chacun des exploitants nucléaires déclarés comme tels de continuer à assumer sa responsabilité d'exploitant.

Par ailleurs, pour responsabiliser davantage les exploitants, et rationaliser ses actions de contrôle, l'ASN a invité COGEMA à lui proposer un système d'autorisations internes pour des évolutions des installations ou des référentiels de sûreté ne remettant pas en cause la démonstration de sûreté. Seules les opérations ne sortant pas du cadre du décret d'autorisation de création ni des prescriptions techniques de l'installation pourraient être concernées par ce système, les évolutions significatives restant soumises à l'approbation de l'ASN. L'année 2006 a été l'occasion d'approfondir avec l'exploitant les modalités de mise en œuvre de ce système sur les unités de l'établissement de La Hague en phase de cessation définitive d'exploitation.

2 LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ

2 | 1

Les usines de conversion et de traitement de l'uranium

Afin de permettre la fabrication de combustibles utilisables dans les réacteurs français, le minerai d'uranium doit au préalable être transformé en UF_6 (conversion), puis enrichi.

2 | 1 | 1

L'usine de fabrication d'hexafluorure d'uranium Comurhex

L'usine Comurhex de Pierrelatte est destinée à fabriquer de l'hexafluorure d'uranium.

Cette 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 est principalement constituée de deux ateliers :
- la structure 2000, qui transforme le nitrate d'uranyle de retraitement en UF_4 ou en 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.



Usine Comurhex de Pierrelatte – réacteur à flammes

La structure 2450 a été mise à l'arrêt par l'exploitant en 2002.

Depuis, l'isotopie en 235U pour l'ensemble des activités de l'INB Comurhex est limitée à une teneur inférieure à 1 %, ce qui pourrait permettre à l'exploitant de bénéficier d'un statut d'installation classée pour la protection de l'environnement et non plus de celui d'installation nucléaire de base.

L'exploitant a fait part en 2004 de son intention d'arrêter également la structure 2000 et de mettre à l'arrêt définitif l'ensemble de INB au plus tard le 31 décembre 2008.

2 | 1 | 2

L'installation TU5 et l'usine W de COGEMA

COGEMA exploite sur le site de Pierrelatte :

- l'installation TU_5 (INB) de conversion de nitrate d'uranyle $UO_2(NO_3)_2$ issu du retraitement de combustibles usés en tétrafluorure d'uranium UF4 ou en oxyde d'uranium U_3O_8. Toutefois, la configuration technique actuelle de l'installation ne lui permet pas de fabriquer d'UF_4 ;



TU5 – séchage du concentré sur filtre à bande

- l'usine W (ICPE dans le périmètre de l'INB) de conversion d'hexafluorure d'uranium (UF_6) appauvri en oxyde d'uranium U_3O_8, composé solide permettant de garantir des conditions d'entreposage plus sûres.

L'installation peut mettre en œuvre jusqu'à 2000 tonnes d'uranium par an.

L'uranium de retraitement est, pour une part, entreposé sur le site COGEMA de Pierrelatte, l'autre part étant expédiée à l'étranger pour enrichissement.

2 | 2

Les usines d'enrichissement de l'uranium

2 | 2 | 1

L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse Eurodif

La séparation isotopique mise en œuvre dans l'usine est fondée sur le procédé de diffusion gazeuse. L'usine comporte 1400 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.

Chaque module d'enrichissement comprend un compresseur amenant l'UF_6 gazeux à la pression requise, un échangeur évacuant la chaleur produite par la compression, et le diffuseur proprement dit contenant les barrières.

Le flux gazeux diffusé, enrichi en 235U, est dirigé vers le module immédiatement supérieur. Le flux non diffusé, appauvri, est dirigé vers le module inférieur. L'ensemble de ces modules ou étages, regroupés en 4 usines de diffusion gazeuse, constitue la cascade d'enrichissement.

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.

Cette usine sera fermée peu après 2010.

2 | 2 | 2

Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation GBII

Le procédé d'ultracentrifugation devrait remplacer à terme la diffusion gazeuse. Ce procédé consiste à faire tourner 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) migrent vers le centre.

Le futur exploitant, la Société d'enrichissement du Tricastin (SET), prévoit une mise en service de deux unités de production entre 2007 et 2013.

Ce projet de nouvelle usine a fait l'objet :
- d'un débat public à l'automne 2004 ;
- d'une enquête publique du 12 juin au 21 juillet 2006.

Il a en outre été présenté devant la commission interministérielle des installations nucléaires de base, à la fin de l'année 2006.

Aucune de ces consultations n'ayant fait apparaître d'opposition, l'installation devrait être autorisée, par décret, en 2007.





GBII – chantier de l'installation

2 | 3
Les usines de fabrication de combustibles nucléaires

À l'issue du processus d'enrichissement de l'uranium, le combustible nucléaire est élaboré dans différentes installations en fonction de sa destination. À cet effet, l'UF_6 est transformé en poudre d'oxyde d'uranium pour constituer, après traitement, des crayons de combustible, réunis ensuite sous forme d'assemblages.

Selon que ce combustible est destiné aux REP ou aux réacteurs rapides ou expérimentaux, et en fonction des matières fissiles contenues, il est élaboré dans l'un des établissements suivants : FBFC à Romans-sur-Isère ou Mélox à Marcoule, ce dernier établissement étant destiné à la fabrication de combustibles contenant du plutonium.

2 | 3 | 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 dont elles partagent un certain nombre de moyens communs, appartiennent respectivement aux sociétés CERCA et FBFC. Ces deux sociétés font maintenant partie du secteur combustible du groupe AREVA. La société FBFC est, au sens du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié relatif aux installations nucléaires, 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 fortement 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).

Usine de fabrication d'éléments combustibles FBFC

L'exploitant a déposé, en 2002, une demande d'augmentation de la capacité annuelle de production et d'extension du périmètre de l'usine. L'objectif de production visé par l'exploitant est une capacité annuelle portée à :
- 1800 tonnes pour l'atelier de conversion ;
- 1400 tonnes pour les lignes de pastillage de crayonnage et d'assemblage.

L'autorisation a été accordée par le décret du 20 mars 2006.

Parallèlement, à la suite du réexamen de sûreté mené en 2003, l'exploitant a proposé un projet de renouvellement de son outil industriel pour le moderniser. Ce projet a été accepté par l'ASN. Il conduit à une modernisation du site qui devrait s'étendre jusqu'en 2008.



FBFC – nouveaux autoclaves

Usine CERCA

L'usine CERCA, l'un des plus anciens sites nucléaires français, est antérieure à la parution du décret du 11 décembre 1963 précité. Cette installation a donc été simplement déclarée après la parution de ce décret.

L'ASN souhaite que les prescriptions applicables à l'exploitation de cette usine soient fixées par un décret, comme c'est le cas pour l'usine de fabrication de combustible FBFC. La procédure pourrait être lancée à l'occasion d'une demande de modification des installations et en s'appuyant sur le réexamen de sûreté de cette usine actuellement en cours.

Conformément à son programme de réexamen périodique de la sûreté des installations placées sous son autorité, l'ASN a fait procéder, après celui de l'usine FBFC en 2003, à une évaluation globale de la sûreté des ateliers CERCA. Les conclusions de cet examen ont été présentées au Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines, le 29 novembre 2006.

2 | 3 | 2

L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium Mélox

L'usine Mélox, après l'arrêt des productions industrielles de l'ATPu de Cadarache, est devenu la seule installation nucléaire française de production de combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium.

Après avoir obtenu, par décret, l'autorisation de porter la capacité annuelle de production de l'usine de 101 tonnes de métal lourd (soit 115 tonnes d'oxyde) à 145 tonnes de métal lourd pour reprendre le carnet de commande de l'ATPu, l'exploitant a présenté, en août 2004, une nouvelle demande en vue



Melox – préparation du chargement d'un emballage MX8

d'augmenter à 195 tonnes de métal lourd la capacité de production de l'usine. La nouvelle demande de l'exploitant a été mise à l'enquête publique du 18 avril au 17 juin 2006.

Elle a en outre été présentée devant la commission interministérielle des installations nucléaires de base, à la fin de l'année 2006.

Aucune de ces consultations n'ayant fait apparaître d'opposition, la modification sollicitée devrait être autorisée, par décret, en 2007.

Dans le cadre de l'augmentation de capacité précitée, l'ASN est particulièrement attentive à ce que l'exploitant poursuive et renforce les actions d'optimisation de la radioprotection.

2 | 4

Les usines de retraitement COGEMA de La Hague

2 | 4 | 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 la Compagnie générale de matières nucléaires (COGEMA) qui a remplacé comme exploitant nucléaire le CEA en vertu d'un décret du 9 août 1978.

La mise en exploitation des différents ateliers des usines UP3, UP2 800 et STE3 s'est déroulée de 1986 (réception et entreposage des combustibles usés) à 1994 (atelier de vitrification), avec la mise en actif 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 1000 tonnes par an comptées en métal initial (U ou Pu), et limitent la capacité totale des deux usines à 1700 tonnes.



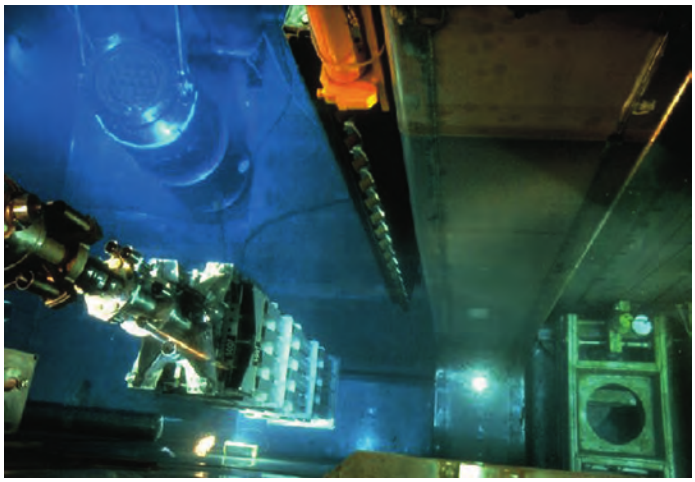
COGEMA La Hague – vue générale

Le site COGEMA de La Hague abrite les installations suivantes :
- l'INB n° 33 couvrant l'usine UP2 400, première unité de retraitement ;
- l'INB n° 38 couvrant la station de traitement des effluents n° 2 (STE 2) et AT1, installation prototype en cours de démantèlement ;
- l'INB n° 47 couvrant l'atelier Elan II B, installation de recherche du CEA en cours de démantèlement ;
- l'INB n° 80 couvrant l'atelier HAO, première unité de retraitement des combustibles pour réacteurs à eau légère ;
- l'INB n° 116 comprenant l'usine UP3 ;
- l'INB n° 117 comprenant l'usine UP2 800 ;
- l'INB n° 118 comprenant la station de traitement des effluents n° 3 (STE 3).

Le traitement des combustibles irradiés dans l'usine UP2 400 est arrêté. Les ateliers de production de l'usine UP2 400 ont été mis à l'arrêt. (voir point 3).

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 finale de l'uranium et du plutonium et de traitement des effluents.



COGEMA La Hague – déchargement sous eau

La réception des emballages de transport et l'entreposage des combustibles usés sont les premières opérations effectuées dans l'usine. A leur arrivée à l'usine de retraitement, les emballages sont déchargés, soit sous eau, en piscine, soit à sec, en cellule blindée étanche. Les combustibles sont alors entreposés 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.

La phase de séparation des solutions consiste à séparer les produits de fission et les transuraniens de l'uranium et du plutonium contenus, puis l'uranium du plutonium.

Après purification, l'uranium, sous forme de nitrate d'uranyle, est concentré et entreposé. Ce nitrate d'uranyle est destiné à être converti en un composé solide (U_3O_8) dans l'installation TU_5 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. Le plutonium provenant de combustibles étrangers est retourné aux exploitants du pays d'origine.

Les ateliers des usines de La Hague

• Usine UP2 400	
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 ;
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.
• Installation STE 2 :	collecte, traitement des effluents et entreposage des boues de précipitation.
• 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 ;
R2 :	atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission (PF), et de concentration des solutions de PF ;
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.
• 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 PF ;
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.
• Installation STE 3 :	collecte, traitement des effluents et entreposage des colis bitumés.

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. Certains gaz radioactifs résiduaires, en particulier le krypton, 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.

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. Les déchets radioactifs issus des combustibles irradiés des réacteurs français sont envoyés au Centre de stockage de Soulaines (Aube) ou entreposés en l'attente d'une solution pour leur stockage définitif.



Piscine d'entreposage des combustibles usés en provenance des centrales nucléaires

2 | 4 | 2

Le domaine de fonctionnement des usines

La révision des décrets d'autorisation de création des installations nucléaires du site de La Hague, qui a abouti le 10 janvier 2003, est une décision technique destinée à permettre l'évolution des activités des installations dans des conditions satisfaisantes de sûreté et de protection de l'environnement, et correctes sur le plan réglementaire.

En effet, les éléments combustibles de référence dont le traitement était envisagé au moment de la publication des anciens décrets sont assez éloignés des produits actuellement chargés en réacteurs, cette différence ne pouvant que s'accroître à l'avenir. Cette révision était donc nécessaire pour gérer les flux actuels de combustibles. Les modifications autorisées conjuguent par ailleurs une sûreté nucléaire améliorée et un plus grand respect de l'environnement au sens de l'utilisation des meilleures techniques disponibles.

De plus, l'élargissement de la nature et de l'origine des matières et substances à traiter, en utilisant les possibilités de chacune des installations UP2 800, UP3 et STE3 pour recycler, traiter, conditionner ou entreposer des substances radioactives (effluents, déchets, rebuts...) et des matières nucléaires (uranium, plutonium, combustibles neufs) provenant d'autres installations, peut être mis à profit dans le cadre d'actions de démantèlement ou de reprise de déchets anciens.

Les décrets publiés le 11 janvier 2003 au Journal officiel définissent donc un nouveau domaine de fonctionnement des installations et soumettent, par leur article 5, toute extension du domaine de fonctionnement actuel, à l'intérieur de ce nouveau domaine, à des autorisations spécifiques délivrées par arrêtés interministériels. Par ailleurs, les opérations effectives de traitement des combustibles, substances et matières autorisées par arrêtés interministériels doivent faire, comme cela est déjà le cas actuellement, l'objet d'un accord opérationnel de l'ASN pour chaque campagne particulière de traitement sortant du domaine précédemment autorisé. Cela permet, compte tenu du temps qui se sera écoulé entre l'autorisation d'extension du domaine et la réalisation effective des opérations de traitement, de contrôler la compatibilité des conditions de réalisation envisagées par l'exploitant avec la sûreté des installations et la protection des personnes et de l'environnement.

En 2001, des associations de défense de l'environnement ont également introduit un recours visant à condamner COGEMA pour illégalité des opérations d'importation, de stockage et de traitement du combustible nucléaire usé en provenance du réacteur nucléaire de recherche australien de l'ANSTO. Considérant les délais de traitement trop longs, les requérantes demandaient le retour des assemblages dans leur pays d'origine, au motif qu'ils devaient être considérés comme des déchets. Dans un arrêt rendu le 12 avril 2005, la Cour d'appel de Caen, infirmant partiellement un jugement du Tribunal de grande instance de Cherbourg en date du 3 février 2003, a considéré que le combustible nucléaire en question constituait des déchets radioactifs soumis au régime du code de l'environnement et a ordonné à COGEMA La Hague de produire et communiquer aux associations requérantes l'autorisation opérationnelle de retraitement du stock de combustible, faute de quoi COGEMA devrait mettre fin au stockage de la totalité de ces matières sur le territoire français. Le traitement des assemblages concernés a débuté le 9 juin 2005. L'arrêt précité de la Cour d'appel de Caen a été confirmé par la Cour de Cassation dans son arrêt du 7 décembre 2005.

En 2003, des associations de défense de l'environnement ont introduit des recours en annulation des décrets du 10 janvier 2003 et de l'arrêté d'autorisation de rejets des installations de La Hague. Le Conseil d'Etat et le Tribunal administratif de Caen ont rejeté leurs demandes.

En 2006, une association de défense de l'environnement a assigné COGEMA au Tribunal de grande instance pour disposer des documents relatifs aux combustibles usés en provenance des Pays-Bas arrivés à La Hague. Le Tribunal, dans son jugement du 3 mars 2006, a condamné COGEMA à produire, sous astreinte journalière, une copie des contrats de retraitement ainsi qu'un calendrier de retour détaillé des déchets, à ladite association, mais cette dernière a été déboutée de sa demande de communication du calendrier précis des opérations de traitement.

Les principales autorisations délivrées

L'ASN a délivré en 2006 à COGEMA La Hague diverses autorisations dont certaines sont rappelées ci-après :
- par délégation des ministres en charge de l'industrie et de l'environnement, le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection a signé l'arrêté interministériel du 29 septembre 2006 autorisant COGEMA La Hague à réceptionner, entreposer et traiter dans l'atelier D/E EB de STE 3 des fûts de déchets provenant des usines françaises de fabrication de combustibles à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium.

L'ASN a en outre donné les accords opérationnels suivants :
- le 9 août 2006, pour le traitement de 21 tonnes de combustibles MOX, issus de réacteurs à eau légère depuis au moins 7 ans, dont la combustion massique est au minimum de 30 GWj/t et au maximum de 45,7 GWj/t et de teneur massique initiale en plutonium et américium au plus égale à 4,28 % ;

- le 2 novembre 2006, pour étendre le domaine de fonctionnement de l'atelier de compactage des coques et embouts (ACC) au conditionnement de déchets de structure issus de traitement d'assemblages combustibles à base d'uranium naturel enrichi en uranium 235 jusqu'à 4,5 % et dont la combustion massique est comprise entre 45 et 60 GWj/t.

2 | 4 | 3

Les rejets du site et la surveillance de l'environnement

Les rejets du site de La Hague, notamment liquides, sont globalement en baisse depuis une quinzaine d'années alors que la production de l'usine a augmenté. Cette baisse a été possible grâce aux progrès techniques réalisés dans les installations.

Ces rejets sont de nature différente de ceux d'un réacteur nucléaire et sont plus importants. En effet :
- l'usine de La Hague est utilisée pour retraiter des combustibles provenant d'une centaine de réacteurs nucléaires ;
- le processus de retraitement implique que les combustibles usés soient cisaillés et traversent un bain d'acide nitrique, alors que dans un réacteur, ils sont confinés au maximum. Le traitement des matières radioactives contenues dans ces combustibles engendre donc des effluents différents.

Les limites figurant dans l'arrêté du 10 janvier 2003 autorisant COGEMA à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire de La Hague entraînent déjà un abaissement notable de l'impact sur les groupes de population les plus exposées : la dose maximale calculée pour ces groupes est en effet ramenée à 0,02 mSv par an.

L'arrêté inclut par ailleurs des clauses de rendez-vous pour la réduction de l'impact des substances chimiques et radioactives, répondant ainsi aux objectifs de la déclaration de Sintra, émise en 1998 dans le cadre de la convention OSPAR.

L'exploitant a déposé, début 2006, un dossier justifiant des moyens à mettre en œuvre pour réduire encore les rejets et optimiser l'impact de ses activités. Les limites et conditions de rejets sont actuellement en cours de révision pour prendre en compte ces études ainsi que le retour d'expérience des 3 premières années d'application de l'arrêté.

Par ailleurs, l'établissement COGEMA La Hague publie trimestriellement les résultats des mesures qu'il effectue dans le cadre de la surveillance de l'environnement. Ce document est transmis aux pouvoirs publics français et britanniques ainsi qu'à la Commission spéciale et permanente d'information près l'établissement COGEMA de La Hague.





COGEMA La Hague – contrôles de l'environnement

Les rejets pour l'année 2006, pour 1015 tonnes de combustible retraité, sont présentés ci-dessous :

Rejets gazeux (en TBq par an)	Limites arrêté de 1984	Limites arrêté de 2003	Rejets 2006	Prévision 2007
Tritium	2200	150	67,8	77,1
Iodes	0,11 (halogènes)	0,02	0,00681	0,0055
Gaz rares dont krypton 85	480 000 (gaz autres que tritium)	470 000	242 000	258 476
Carbone 14		28	14,2	17,18
Autres émetteurs β et γ	0,074 (aérosols émetteurs α et β)	0,001	0,000106	0,0002
Émetteurs α		0,000 01	0,00000173	0,0000018

Rejets liquides (en TBq par an)	Limites arrêté de 1984	Limites arrêté de 2003	Rejets 2006	Prévision 2007
Tritium	37 000	18 500	11 100	13 122
Iodes	/	2,6	1,34	1,5
Carbone 14	/	42[1]	7,46	8,93
Strontium 90	220	12[2]	0,216	0,5
Césium 137		8[3]	0,623	0,75
Ruthénium 106	/	15	4,80	5
Cobalt 60	/	1,5[4]	0,210	0,25
Césium 134	/	2	0,0605	0,06
Autres émetteurs β et γ	1700	60[5]	5,24	5,6
Émetteurs α	1,7	0,17[6]	0,0250	0,25

1 Cette valeur limite prend en compte le rejet total du carbone 14 dans les effluents liquides, en supposant la suppression de tout rejet gazeux.
2 La limite est de 2 pour les rejets courants et de 10 pour les rejets liés à la mise à l'arrêt et au démantèlement (MAD) et à la reprise des déchets anciens (RCD).
3 La limite est de 2 pour les rejets courants et de 6 pour les rejets MAD et RCD.
4 La limite est de 1 pour les rejets courants et de 0,5 pour les rejets MAD et RCD.
5 La limite est de 30 pour les rejets courants et de 30 pour les rejets MAD et RCD.
6 La limite est de 0,1 pour les rejets courants et de 0,07 pour les rejets MAD et RCD.

Le tableau ci-dessous donne une évaluation de l'impact maximal des rejets annuels, en termes de dose efficace, sur les « groupes de référence », c'est-à-dire sur les groupes de personnes de la population pour lesquels les expositions en provenance d'une source donnée sont relativement homogènes et qui sont représentatifs des personnes qui reçoivent les doses les plus élevées en provenance de cette source.

Évaluation de l'impact annuel des rejets sur les groupes de référence			
Limites arrêté de 1984	Limites arrêté de 2003	Rejets réels 2006	Prévision rejets 2007
0,120 mSv	0,020 mSv	0,010 mSv	0,009 mSv

3 Les installations en fin d'activité

3 | 1

L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et le Laboratoire de purification chimique (LPC) de Cadarache

En raison de l'impossibilité de démontrer la tenue de ces ateliers au risque sismique tel qu'il se présente à Cadarache et de leur inadaptation aux règles de conception parasismique actuelles, COGEMA a mis fin, mi-juillet 2003, aux activités industrielles de l'ATPu. Le caractère effectif de cet arrêt a été constaté par les inspecteurs de l'ASN lors de l'inspection à caractère inopiné du 1er août 2003.

Cet arrêt engage l'ATPu et le LPC dans un processus commun de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement devant faire l'objet d'une autorisation délivrée par décret. Dans cette perspective, l'exploitant a déposé, en 2006, pour chacune des deux installations, un dossier commun en application de l'article 6 ter du décret du 11 décembre 1963 ainsi que l'étude d'impact que demande le code de l'environnement. Ces documents sont en cours d'analyse par l'ASN.

Par ailleurs, en novembre 2006, un broyeur de l'ATPu a été chargé deux fois, dépassant ainsi la masse maximale de matière nucléaire fixée pour cet appareil. Grâce aux marges de sûreté prises lors de la conception du broyeur, cet incident n'a pas eu de conséquence, la masse chargée dans l'appareil étant restée très inférieure au seuil physique de criticité. Néanmoins, il a été rendu possible par une succession d'erreurs humaines et de défaillances dans les processus d'assurance de la qualité. C'est pourquoi l'ASN a décidé de classer cet incident au niveau 2 de l'échelle INES.

3 | 2

Les installations anciennes de COGEMA La Hague

3 | 2 | 1

La reprise des déchets anciens

Ce point est également traité au chapitre 16.

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 les Groupes permanents 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 STE 2, des déchets du silo HAO et des déchets du silo du bâtiment 130.

Boues de STE 2

Au cours des dernières années, le traitement des boues de STE 2 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. Aujourd'hui, ces modalités étant acquises, les efforts portent sur le conditionnement en lui-même.

Le procédé de conditionnement retenu aujourd'hui par COGEMA consiste en l'incorporation des boues dans du bitume sur la base d'un procédé existant dans l'atelier STE 3. En 2002, COGEMA a été autorisée à réaliser des prélèvements dans l'un des silos. Le résultat de l'analyse mené en 2003 par l'ASN et son appui technique a montré que des développements importants étaient encore nécessaires pour permettre la reprise industrielle.

Dans ce cadre, l'exploitant a transmis, en 2004, des justifications complémentaires dans la perspective de débuter les opérations de conditionnement dès 2005. De plus, il s'est engagé à produire 3 000 fûts pour les trois premières années de mise en œuvre, tout en poursuivant les investigations sur des solutions alternatives. L'ASN a demandé à l'exploitant de valider les hypothèses retenues par la réalisation d'une campagne expérimentale. Le retour d'expérience de cette campagne est en cours d'examen par l'ASN. La validation des hypothèses du dossier de 2004 par ces résultats expérimentaux pourra donner lieu à une autorisation pour une reprise industrielle.

L'exploitant poursuit par ailleurs ses recherches concernant les procédés alternatifs. Les axes étudiés concernent la vitrification, la céramisation, la cimentation et le procédé de séchage (DRYPAC). Les deux premiers ont été écartés à la suite de problèmes de faisabilité technique, les derniers nécessitent des recherches complémentaires concernant le séchage préalable des boues.

Silo HAO et SOC

Le silo HAO contient différents déchets constitués par des coques et des embouts, des fines, des résines et des déchets technologiques issus de l'exploitation de l'atelier HAO depuis 1976. Les coques et embouts produits lors du cisaillage et de la dissolution des combustibles étaient placés dans des curseurs, eux-mêmes évacués vers leur lieu d'entreposage. De 1976 à 1987, le lieu d'entreposage était le silo HAO qui recevait en vrac les coques, les embouts et les couvercles de curseurs. À partir de 1988, et jusqu'en 1998, les curseurs contenant les coques et les embouts ont été exclusivement entreposés dans les piscines S1, S2, et S3 du SOC (Stockage organisé des coques).

Le scénario de démantèlement, présenté en mars 2005 par l'exploitant, se décompose en cinq phases. Les deux premières consistent en la reprise et le conditionnement des déchets de structure et des déchets technologiques du silo. Les déchets ainsi repris seront transférés dans l'atelier ACC et conditionnés en colis CSD-C. La troisième phase comprend la reprise et le conditionnement des fines et des résines. La quatrième phase, la dernière pour le silo, consiste en la reprise des déchets de fond de silo par un équipement mécanique adapté. La cinquième phase comprend la reprise des curseurs du SOC qui seront vidés en fûts navette pour être acheminés vers l'atelier ACC.

Les opérations de reprise nécessitent en préalable le démontage des équipements implantés sur la dalle du silo, la construction de la cellule de reprise ainsi que la qualification des matériels à utiliser. Les premiers démontages ont commencé en 2006.

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.

Dans ce cadre, le projet actuel de l'exploitant présente quatre phases. La première phase consiste à transférer les déchets UNGG en fûts ECE 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 STE. Les dernières phases permettront de reprendre les déchets de fond de silo ainsi que les gravats.

Le démarrage des premiers essais in situ est aujourd'hui programmé en 2010.

Solutions anciennes de produits de fission stockés dans l'unité SPF2 de l'usine UP2 400

Pour le conditionnement des produits de fissions, issus du retraitement de combustibles de la filière UNGG et contenant notamment du molybdène, l'exploitant a retenu la vitrification selon une formulation de verre spécifique. Les recherches se sont orientées vers l'élaboration de ce verre en creuset froid. Cette technique présente notamment l'avantage d'atteindre un domaine de températures plus élevées, ce qui permet la mise en œuvre de nouvelles formulations de verre. Les études de sensibilité relative à la formulation de référence se poursuivent à ce jour. Par ailleurs, des représentants de l'ASN ont effectué une visite des installations de R&D « creuset froid » au CEA de Marcoule.

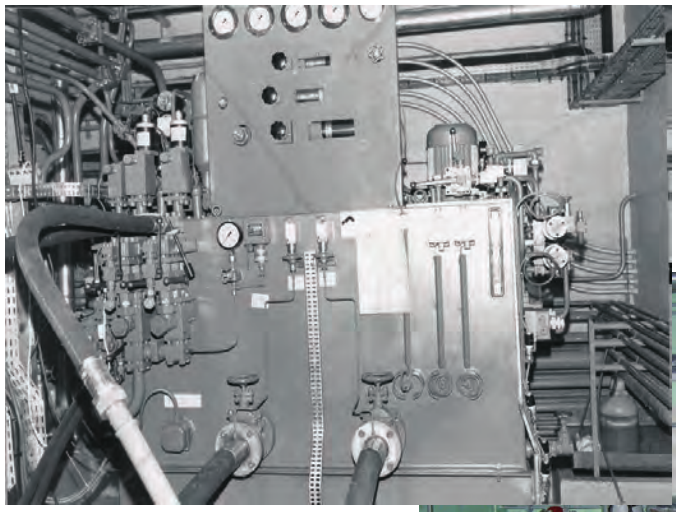
La mise en service du premier creuset froid sur le site de La Hague est prévue en 2011, afin de conditionner les solutions entre 2011 et 2017.

3 | 2 | 2

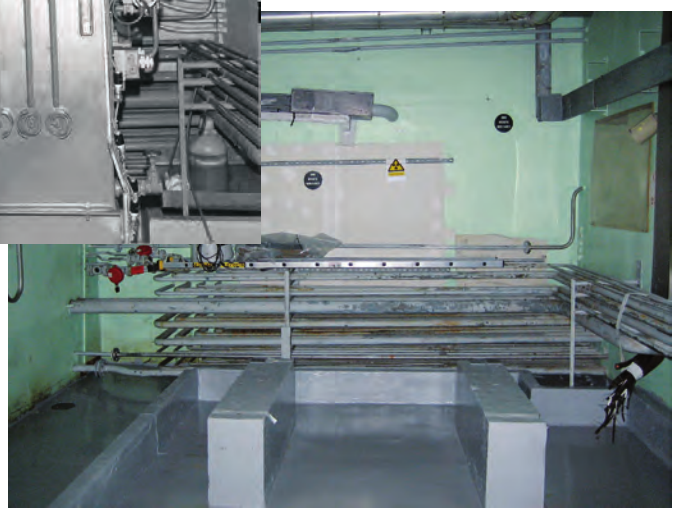
La cessation définitive d'exploitation de l'usine UP2 400 et de l'installation STE 2

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 cessation définitive d'exploitation (CDE) des différents ateliers concernés de cette usine et de la station de traitement des effluents associée. De plus, l'exploitant s'est organisé en conséquence, avec la mise en place du projet ORCADE qui est chargé des opérations de CDE des ateliers d'UP2 400 et des programmes de reprise des déchets anciens.

La phase de CDE permet à l'exploitant d'effectuer certaines opérations pour préparer l'installation à la phase de démantèlement. Ces opérations doivent, soit être couvertes par le référentiel d'exploitation, soit faire l'objet de demandes d'autorisations à l'ASN. Dans le cas des ateliers HAO/Sud et MAPu,



1976 : la centrale en fonctionnement



2006 : à l'issue des travaux de démontage

COGEMA La Hague – le démontage de la centrale hydraulique

l'exploitant a déposé des dossiers de sûreté pour la réalisation d'opérations de démontage de certains équipements (notamment boîtes à gants et cisaille) qui n'ont plus d'utilité. Certaines de ces opérations ont débuté en 2005 et se poursuivent. Pour l'année 2006, l'exploitant a notamment concentré ses efforts sur le démontage des matériels présents dans la piscine 907 de l'atelier HAO/Sud et sur les boîtes à gants de la voie sèche de l'atelier MAPu.

Par ailleurs, l'ASN a fortement incité COGEMA, à plusieurs reprises, à déposer au plus vite le dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD/DEM) des INB correspondant à l'usine UP2 400 et à l'installation STE 2, à savoir les INB 33, 38 et 80. Les réflexions actuelles menées par l'exploitant amèneraient à la constitution d'un dossier de MAD/DEM en plusieurs étapes. Dans ce cadre, l'exploitant s'est engagé à déposer les dossiers relatifs à l'INB 80 au premier trimestre 2007 et ceux des autres INB fin de la même année. L'INB 80 continuera toutefois à recevoir les combustibles qui ne peuvent pas être reçus sur les ateliers de tête des usines UP3 et UP2 800 en attendant les modifications nécessaires à ces réceptions dans l'une de ces deux usines et assurera le transfert vers les piscines d'UP3 et d'UP2 800.

4 PERSPECTIVES

La fabrication du combustible puis le retraitement de celui-ci à l'issue de son passage dans les réacteurs nucléaires constituent le cycle du combustible. En 2006, les installations du cycle du combustible n'ont pas connu de problème notable de sûreté. Cependant, dans un contexte où les contraintes économiques se font de plus en plus présentes, l'Autorité de sûreté nucléaire veille à ce que les solutions techniques retenues par les industriels soient et restent sans conséquence en termes de sûreté et de radioprotection pour les travailleurs, la population et l'environnement.

Depuis l'intégration au sein du groupe AREVA de l'ensemble des exploitants du cycle du combustible français, l'évolution des différentes installations gagne en cohérence et des efforts sont engagés pour maintenir un niveau de sûreté satisfaisant.

À cet égard, le site du Tricastin a pris en 2006 un nouveau tournant, avec le lancement des procédures relatives à la création de la nouvelle usine d'enrichissement par centrifugation et l'arrêt annoncé d'anciennes installations telles que l'INB Comurhex ou Eurodif. L'ASN considère ces évolutions comme positives et veille au bon déroulement des procédures associées.

Sur le site de Romans, l'ASN note que des progrès en termes de sûreté et d'exploitation ont été accomplis et souhaite que la production et la gestion des déchets produits sur le site bénéficient de la même dynamique. En tout état de cause, l'ASN sera attentive à la pérennisation des progrès constatés.

A l'usine Mélox de Marcoule, l'évolution de la dosimétrie retient toute l'attention de l'ASN. Dans le contexte d'augmentation de capacité de l'usine, les mesures prises pour assurer la radioprotection et maintenir la qualité d'exploitation seront au centre du contrôle de l'ASN dans les années à venir.

Enfin, les efforts consacrés chaque année au contrôle des installations sur le site de La Hague permettent de conforter l'ASN dans son jugement sur la rigueur et le sérieux dont fait preuve l'exploitant. Cependant, la reprise des déchets anciens et la mise à l'arrêt et le démantèlement d'un certain nombre d'ateliers anciens de l'usine UP2 400 restent parmi les sujets prioritaires qui font et feront l'objet d'une attention soutenue de l'ASN.

LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

CHAPITRE 14

1 LES INSTALLATIONS DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE

1 | 1 Les sujets génériques
1 | 1 | 1 La responsabilisation du CEA en tant qu'exploitant nucléaire
1 | 1 | 2 Les réexamens de sûreté des installations du CEA
1 | 1 | 3 Le contrôle de la sous-criticité au CEA
1 | 1 | 4 La gestion des sources radioactives scellées de rayonnements ionisants au CEA
1 | 1 | 5 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets
1 | 1 | 6 La prise en compte du risque sismique
1 | 1 | 7 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs expérimentaux
1 | 1 | 8 Les arrêts pour travaux des réacteurs de recherche

1 | 2 La vie des installations
1 | 2 | 1 Les sites CEA
1 | 2 | 2 Les réacteurs de recherche
1 | 2 | 3 Les laboratoires
1 | 2 | 4 Les autres installations
1 | 2 | 5 Les installations de traitements des effluents et des déchets
1 | 2 | 6 Les installations en démantèlement

2 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE HORS CEA

2 | 1 Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)
2 | 2 Le Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)
2 | 3 Le réacteur à haut flux de l'Institut Laue-Langevin
2 | 4 Les installations de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN)
2 | 5 Le projet ITER *(International Thermonuclear Experimental Reactor)*

3 LES IONISATEURS, LES ATELIERS DE MAINTENANCE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

3 | 1 Les installations industrielles d'ionisation
3 | 2 Les ateliers de maintenance
3 | 3 L'Atelier des matériaux irradiés de Chinon (AMI)
3 | 4 Les magasins interrégionaux de combustible (MIR)
3 | 5 L'installation d'incinération et de fusion de déchets CENTRACO

4 PERSPECTIVES

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, 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.

1 LES INSTALLATIONS DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE

Les Centres du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) regroupent, entre autres, diverses installations nucléaires de base (réacteurs expérimentaux, laboratoires,...). Les recherches qui y sont menées portent notamment sur la durée de vie des centrales en service, sur les réacteurs du futur, sur les performances des combustibles nucléaires ou encore sur les déchets nucléaires.

L'évolution constante des installations, due à leur vocation de recherche, impose un suivi particulier et de fréquentes mises à jour de leurs documents de sûreté. L'action de l'Autorité de sûreté nucléaire se situe à plusieurs niveaux :
- auprès de l'administrateur général, l'ASN exerce un contrôle des engagements majeurs 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 ;
- auprès de la direction de la protection et de la sûreté nucléaire placée auprès de l'administrateur général du CEA, l'ASN développe, au plan national, une approche globale sur les sujets dits « génériques » concernant plusieurs installations ou certains sites ;
- auprès des centres CEA, l'ASN instruit, en tant que de besoin, les dossiers de sûreté propres à chacune des INB du CEA ; les interlocuteurs principaux sont le directeur de centre et le chef de l'installation concernée.

Le point 1|1 ci-après dresse un état des sujets génériques qui ont marqué l'année 2006. 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 des combustibles usés le sont au chapitre 16.

1 | 1

Les sujets génériques

Par des campagnes d'inspections et par l'analyse des enseignements tirés de la vie des installations, l'ASN identifie des thèmes génériques sur lesquels elle interroge le CEA. Ces sujets peuvent conduire à des demandes de l'ASN et éventuellement à des prises de position après instruction d'un dossier. Les sujets ayant plus particulièrement retenu l'attention de l'ASN en 2006 ont été la prise en compte du risque de criticité, ainsi que la méthodologie et la programmation des réexamens de sûreté des INB du CEA.

1 | 1 | 1

La responsabilisation du CEA en tant qu'exploitant nucléaire

En 2002, l'ASN a jugé qu'il était possible de permettre aux directeurs des centres CEA, assistés des cellules de sûreté des centres et s'il y a lieu de commissions de sûreté, d'autoriser certaines opérations

mineures, qui ne remettent pas en cause les démonstrations de sûreté des installations, sans que cela nécessite une autorisation formelle de sa part. L'ASN a précisé le cadre de ce système d'autorisations internes et les modalités de mise à jour du référentiel de sûreté des installations concernées dans deux guides (SD3-CEA-01 et SD3-CEA-02).

Ce système permet une meilleure réactivité à la suite des demandes de modification ou d'évolution des installations induites par les nécessités de la recherche au CEA dans la mesure où les délais induits par ces demandes sont gérés en interne et ne dépendent pas de l'instruction de l'IRSN. De plus, ce système redonne la responsabilité première à l'exploitant concernant la sûreté de ses installations. Enfin, il permet à l'ASN et à son appui technique, l'IRSN, de se concentrer sur les enjeux de sûreté majeurs de ces installations.

Depuis la mise en place de ce système, la surveillance exercée par l'ASN au moyen d'inspections n'a pas mis en évidence de dysfonctionnement majeur. Néanmoins, l'ASN considère que le CEA doit, dans les dossiers qu'il transmet, porter une attention toute particulière à la justification que les opérations envisagées restent dans le cadre de la démonstration de sûreté de l'installation. Par ailleurs, le CEA doit rester attentif à la mise à jour des documents de sûreté à l'issue de ces opérations. Dans cet esprit, l'ASN a entamé le travail de révision des guides encadrant les autorisations internes au CEA afin de simplifier le référentiel documentaire et de préciser les attentes en terme de justification du respect de la démonstration de sûreté.

1 | 1 | 2

Les réexamens de sûreté des installations du CEA

Beaucoup d'installations actuelles du 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 cours du temps, parfois sans réexamen d'ensemble du point de vue de la sûreté. Aujourd'hui, des réexamens de la sûreté de ces installations ont été programmés sur les 6 années à venir selon un planning qui a été approuvé par l'ASN.

De plus, dès 2002, l'ASN avait fait savoir aux exploitants qu'elle considérait comme nécessaire d'examiner la sûreté des installations anciennes tous les 10 ans environ. Cette disposition est d'ailleurs aujourd'hui inscrite dans la loi relative à la « transparence et la sécurité nucléaire » du 13 juin 2006. L'ASN a précisé, en 2005, ses attentes en matière de réexamen de sûreté des installations du CEA en termes de responsabilité, de contenu et de planification, sous forme d'un guide de l'ASN (SD3-CEA-05). Ces dispositions sont appliquées par le CEA pour la première fois pour le réexamen de la sûreté du réacteur Orphée du Centre CEA de Saclay en vue d'une présentation devant le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en 2008.

De façon générale, l'exploitant est tenu de porter en premier un diagnostic sur l'état de son installation et doit se positionner sur son devenir. Dans le cas où il fait le choix d'une installation pérenne, la remise à niveau de l'installation en regard des règles, normes, codes et pratiques actuelles en matière de sûreté est exigée. Dans le cas où l'exploitant présente un programme de diminution de ses activités et de fermeture de son installation dans les 10 années à venir, un programme de mesures compensatoires est demandé au cas par cas.

Dans certains cas, le remplacement des installations anciennes par des installations neuves s'avère nécessaire ; les projets d'entreposages MAGENTA et CEDRA et les projets de stations de traitement d'effluents AGATE et STELLA résultent d'une réflexion de ce type (voir chapitre 16).

Les derniers réexamens de sûreté des installations du CEA ont porté sur le LECI (Laboratoire d'études du combustible irradié) et le LEFCA (Laboratoire d'étude et de fabrication des combustibles avancés) en 2004. Pour le LEFCA, l'ASN a autorisé la poursuite de l'exploitation de l'installation pour 10 ans en février 2004. Pour le LECI, l'ASN a autorisé en juin 2004 la mise en actif d'une extension sous réserve de la réalisation des essais et sous réserve de l'aboutissement de dossiers techniques liés au réexamen de l'ancien bâtiment. Une mise en exploitation partielle de cette extension a été autorisée en octobre

2005. L'autorisation de mise en exploitation complète a été délivrée en juillet 2006 avec l'autorisation de poursuivre l'exploitation de l'ancien bâtiment.

Le réexamen de sûreté du réacteur expérimental CABRI du site de Cadarache et la modification de sa boucle d'expérimentation ont été présentés devant le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en janvier et mai 2004. En juillet 2004, l'ASN a signifié à l'exploitant qu'elle n'avait pas d'opposition à la poursuite de son projet sous réserve de la tenue de ses engagements concernant la qualité de la réalisation de la boucle d'expérimentation et la remise à niveau de son installation. Les travaux sont en cours et l'installation remise à niveau fera l'objet d'une nouvelle présentation devant le groupe permanent d'experts en 2008. En mars 2006, le dossier du réexamen de sûreté de la maquette critique MASURCA a été examiné par le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires. En juin 2006, l'ASN a autorisé l'exploitant à poursuivre la rénovation de son installation suivant la méthodologie présentée.

Ces réexamens de sûreté donnent lieu à des travaux très importants de remise à niveau dans des domaines où la réglementation a fortement évolué, notamment le confortement aux sollicitations sismiques, la protection contre l'incendie et le confinement. L'ASN contrôle l'ensemble des travaux et des requalifications qui s'ensuivent, suivant des principes et un programme qu'elle approuve.

1 | 1 | 3

Le contrôle de la sous-criticité au CEA

À la suite de l'incident survenu à Saclay le 15 septembre 2004, ainsi que des insuffisances observées pendant les inspections menées en 2005 sur le thème « criticité » et des lacunes relevées dans les dossiers à composante « criticité » transmis par les différents centres, l'ASN avait demandé au CEA, en 2005, de procéder à une évaluation rigoureuse, généralisée à l'ensemble du CEA, de l'organisation mise en place en regard de la maîtrise du risque de criticité.

En avril 2006, le CEA a transmis les résultats de son évaluation et conclu que l'organisation mise en place vis-à-vis de la prévention du risque de criticité était satisfaisante et permettait d'assurer la pérennité des fonctions définies par le CEA dans sa circulaire interne relative à la criticité.

Cependant, à la suite de l'événement significatif survenu à Saclay le 10 mars 2006 et à son analyse, l'ASN retient que les dispositions existantes pour les transferts de matières fissiles entre les installations concernées du CEA ne permettent pas d'assurer une fiabilité complète de ces transferts. Considérant que l'événement significatif survenu à Saclay revêt un caractère générique, l'ASN a demandé au CEA d'évaluer les dispositions de transfert pour toutes les INB concernées.

En conclusion, l'ASN estime que la robustesse de l'organisation mise en place au CEA en matière de criticité reste à démontrer.

1 | 1 | 4

La gestion des sources radioactives scellées de rayonnements ionisants au CEA

Depuis 2002, le CEA ne bénéficie plus de son régime dérogatoire historique en matière d'autorisation de détention et d'utilisation de sources de rayonnements ionisants. Afin d'assurer une transition vers le régime de droit commun, l'ASN a demandé dès 2002 au CEA de préciser les moyens qu'il comptait mettre en œuvre pour appliquer les dispositions du code de la santé publique. Au cours de l'année 2003, le CEA a proposé à l'ASN un schéma d'organisation pour gérer ses sources de rayonnements ionisants. L'ASN a accepté les principes généraux de ce schéma.

À partir de 2004, le CEA a progressivement décliné les dispositions de son schéma dans ses centres. Le CEA a ainsi transmis à l'ASN quelques dossiers « pilote » de demandes d'autorisation de détention et d'utilisation de sources, actuellement en cours d'instruction. D'autres dossiers, de portée plus géné-

rique, sont actuellement en cours de finalisation ; ils concernent notamment la régularisation de l'enregistrement des sources de rayonnements ionisants auprès de l'IRSN et la régularisation de la détention des sources de plus de 10 ans utilisées par le CEA. Parallèlement, au cours des années 2005 et 2006, l'ASN a mené dans les INB du CEA plusieurs visites de surveillance sur la thématique de la gestion de sources. Ces inspections ont permis à l'ASN d'apprécier *in situ* le respect de la réglementation dans le domaine des sources de rayonnements ionisants.

1 | 1 | 5

La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets

En application du décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des installations nucléaires de base, le processus de révision des autorisations de rejets et de prélèvements d'eau du CEA se poursuit.

Les rejets et prélèvements d'eau du site CEA de Grenoble sont réglementés par l'arrêté du 25 mai 2004.

Ceux du site de Cadarache bénéficient de 3 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.

Le site de Saclay a déposé un dossier de demande de renouvellement d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau en août 2006, ce qui pourrait conduire à une révision des arrêtés réglementant ses rejets à la fin de l'année 2007.

Ponctuellement, d'autres demandes visant des INB individuelles sont en cours d'instruction, pour les installations en cours de création ou en cas de modification des conditions d'exploitation.

1 | 1 | 6

La prise en compte du risque sismique

À l'occasion du réexamen de sûreté de l'installation LEFCA en 2004, l'ASN a formulé un ensemble de demandes vis-à-vis du risque sismique et notamment pour la prise en compte des effets de site particuliers sur le site de Cadarache. En 2005, le CEA a présenté un programme d'études visant à compléter les connaissances relatives au risque sismique sur le site. Le programme fera l'objet de comptes-rendus annuels sous l'égide d'un comité de pilotage comprenant des experts du domaine. L'objectif pour le CEA est d'apporter des éléments substantiels en 2008.

1 | 1 | 7

Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs expérimentaux

Une particularité de nombreux réacteurs expérimentaux est la modification fréquente de la configuration du cœur du réacteur, ainsi que l'introduction, parfois très temporaire, de dispositifs expérimentaux d'irradiation dans le cœur du réacteur.

L'ASN porte une attention particulière à ces opérations, du fait des risques qui y sont liés, notamment en matière de maîtrise de la réactivité (réaction en chaîne) et d'agression des éléments combustibles.

Un guide (SD3-CEA-04) encadrant les conditions de conception, de réalisation et d'autorisation de ces dispositifs, a été établi par l'ASN et est entré en vigueur en juillet 2004. Celui-ci demande notamment la réalisation de réexamens de sûreté de tous les dispositifs expérimentaux tous les 10 ans. En 2006,

l'ASN a entrepris la mise à jour de ce guide afin de tirer profit des deux premières années d'expérience de son application.

1 | 1 | 8

Les arrêts pour travaux des réacteurs de recherche

L'ASN a entrepris en 2004 une démarche visant à mieux encadrer le suivi des installations en arrêt prolongé pour cause de travaux de maintenance ou de rénovation. Cette démarche a conduit à l'élaboration d'un projet de guide de l'ASN qui a été soumis aux exploitants.

1 | 2

La vie des installations

Cette partie ne traite que des installations de recherche en exploitation. Les installations en phase d'assainissement et de démantèlement sont traitées au chapitre 15 et les installations consacrées principalement à l'entreposage des déchets et des combustibles usés le sont au chapitre 16.

1 | 2 | 1

Les sites CEA

a) Le Centre d'études 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 occupe une superficie de 1600 ha. La finalité principale des unités implantées sur le site est l'application, au niveau industriel, de la recherche et du développement dans les domaines des réacteurs de puissance et des combustibles à base d'uranium ou de plutonium. Ceci explique la présence sur ce Centre d'une vingtaine d'INB exploitées par le CEA, dont certaines (réacteurs CABRI et PHÉBUS) sont utilisées par l'IRSN pour ses recherches sur la sûreté. Le site comporte également une installation nucléaire de base secrète.

Dans la stratégie à moyen et long terme du CEA, ce Centre a été identifié comme pôle d'excellence « énergie nucléaire » et en ce sens verra se développer l'essentiel des projets d'installation nucléaires pour les programmes du futur. Il s'agit pour l'instant du réacteur d'expérimentation Jules Horowitz et de l'installation internationale ITER.

L'ASN estime devoir contrôler particulièrement les points suivants pour le Centre de Cadarache :
- les mises à niveau des installations anciennes,
- l'aboutissement des projets nouveaux (remplacements d'installation ou création),
- la prise en compte des nouvelles exigences sismiques en matière de tenue du génie civil, incluant les effets de site particulier.

b) Le Centre d'études 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 à l'Orme de Merisiers, occupe une superficie de 223 ha.

Ce Centre a été récemment identifié comme pôle d'excellence consacré aux sciences de la matière ; la responsabilité d'exploitant nucléaire a été transférée à la DANS (direction déléguée pour les activités nucléaires de Saclay) mi-2005, le directeur du Centre étant quant à lui responsable du pôle d'excellence.

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) dont la mission est l'enseignement, et deux entreprises à vocation industrielle : Technicatome, qui conçoit des réacteurs nucléaires de propulsion navale, et CIS-bio international, qui est spécialisé 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.

L'ASN estime devoir contrôler particulièrement les points suivants pour le Centre de Saclay :
• le maintien des performances en matière de sûreté nucléaire pour les INB dans un Centre tourné essentiellement 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.

c) Le Centre d'études de la Vallée du Rhône

Le Centre d'études de la Vallée du Rhône regroupe administrativement les sites de Marcoule (Gard) et de Pierrelatte (Drôme). Les installations non secrètes de ces sites n'en représentent qu'une faible partie.

Le site de Marcoule est depuis 2006 sous la responsabilité du CEA et a ainsi été identifié comme 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 de la loi Bataille de 1991 et de la loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 23 juin 2006. Ses deux installations principales, Atalante (pour la séparation) et Phénix (pour la transmutation), ont été particulièrement sollicitées dans ce cadre.

L'ASN estime devoir contrôler particulièrement les points suivants pour ce Centre :
• la continuité des performances de sûreté de Phénix, d'une part pour l'achèvement de son programme de recherche, d'autre part pour la préparation des activités liées à l'arrêt de l'installation en 2009,
• une gestion cohérente et sûre des activités « déchets » pour l'ensemble du CEA.

d) Le Centre d'études de Fontenay-aux-Roses

Ce Centre est en cours de démantèlement et d'assainissement (voir chapitre 15).

e) Le Centre d'études de Grenoble

Ce Centre est en cours de démantèlement et d'assainissement (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 il est nécessaire d'adapter le contrôle de l'ASN, tout en faisant évoluer 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 situations de fonctionnement et du classement des matériels associés, ce qui a conduit à des progrès importants en matière de sûreté. Cette approche a été utilisée notamment pour les réexamens de sûreté de CABRI et MASURCA (2004 et 2006).

a) Les maquettes critiques

· Le réacteur MASURCA (Cadarache)

Le réacteur MASURCA est destiné aux études neutroniques des cœurs de la filière des réacteurs à neutrons rapides. Il a également participé aux recherches sur la transmutation des actinides mineurs, grâce à son couplage avec un accélérateur de particules dénommé GÉNÉPI.

Dès février 2000, l'ASN a informé le CEA qu'il était nécessaire de conduire un réexamen de sûreté du réacteur, le dernier ayant eu lieu en 1988 et plusieurs équipements du réacteur devenant obsolescents. Des travaux de rénovation ont été menés de façon prioritaire durant l'année 2005. L'examen par le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires des dispositions envisagées pour exploiter MASURCA en tant qu'installation pérenne s'est déroulé en mars 2006. À sa suite, l'ASN a fait savoir qu'elle n'avait pas d'objection à la rénovation de l'installation et à la poursuite du réexamen de sûreté selon les orientations présentées. Par ailleurs, l'ASN a entrepris la révision du décret d'autorisation de création, datant des années 60, afin que celui-ci corresponde au mieux à l'exploitation de MASURCA. L'ASN prendra position sur le redémarrage de l'installation remise à niveau en 2009.



Réacteur MASURCA à Cadarache

· Les réacteurs ÉOLE et MINERVE (Cadarache)

Le réacteur ÉOLE, structure d'accueil pour des cœurs expérimentaux de réacteurs à eau légère, dispose, à l'intérieur d'un bloc-pile offrant les protections biologiques autorisant un fonctionnement sous flux neutronique élevé, d'une cuve cylindrique pouvant contenir différents types de cœurs et les structures associées.

Le réacteur MINERVE, situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE, est consacré à la mesure des sections efficaces par oscillation d'échantillons.

À la suite d'une réflexion stratégique menée en 2005 en termes de programmes et d'analyse de sûreté, le CEA a fait connaître en 2006 à l'ASN sa volonté de poursuivre de façon pérenne l'exploitation des installations EOLE et MINERVE. Le dossier d'orientations du réexamen de sûreté fait l'objet d'un examen par l'ASN.

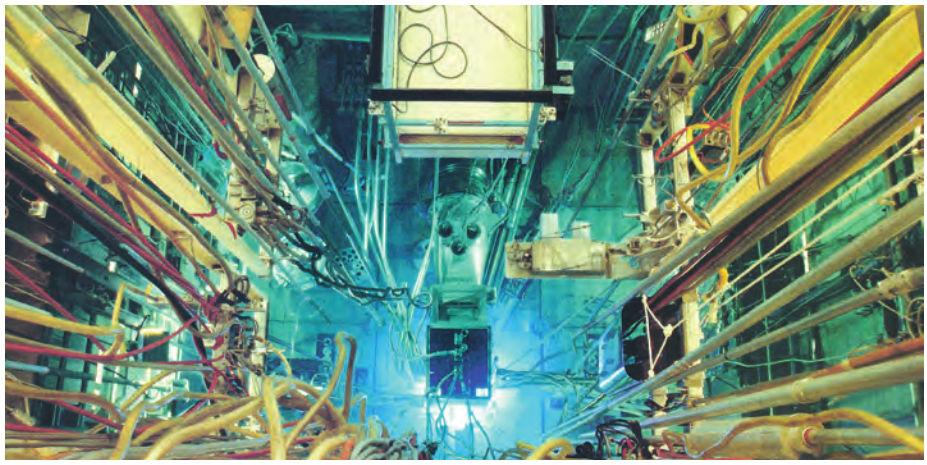
b) Les réacteurs d'irradiation

· 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 (notamment les REP), à la production de radioéléments et de silicium dopé, et à l'irradiation d'échantillons pour analyse par activation. Depuis la fin de l'année 1996, le cœur du réacteur est entièrement constitué d'un nouveau combustible de type U3Si2Al faiblement enrichi afin de répondre aux demandes de l'AIEA concernant la non-prolifération.

Un programme de travaux de rénovation de l'installation OSIRIS, en vue de garantir une exploitation sûre dans les prochaines années, est proposé par le CEA. En effet, l'ASN considère que, compte tenu de sa conception ancienne, l'exploitation de l'installation n'est pas envisageable au-delà de quelques années. En fonction de la nature des travaux engagés, une échéance de fin d'exploitation de l'installation sera déterminée.

Le réacteur ISIS constitue la maquette du cœur d'OSIRIS. D'une puissance limitée à 700 kWth, il permet la réalisation de mesures neutroniques et de dosimétrie ; il est également utilisé pour la neutronographie d'objets divers. À la suite de l'arrêt d'exploitation du réacteur ULYSSE, ISIS sera utilisé, à partir de 2007, pour les activités de formation. L'année 2006 a été marquée par la mise en service d'un nouveau contrôle-commande de la maquette ISIS.



Vue de la piscine du réacteur OSIRIS

· Le projet RJH (Réacteur Jules Horowitz) (Cadarache)

Le CEA, soutenu par plusieurs partenaires européens, a jugé nécessaire la construction d'un nouveau réacteur en raison du vieillissement des réacteurs d'irradiation européens actuellement en service et de leur mise à l'arrêt à court ou moyen terme. L'objectif premier du réacteur, dont le démarrage est programmé en 2014, est l'irradiation de matériaux et de combustibles en soutien aux programmes électronucléaires français et européens. Ce réacteur permettra également la production de radioéléments artificiels, utilisés dans le domaine médical, et le dopage de silicium pour l'industrie électronique.

La demande d'autorisation de création (DAC), accompagnée de la demande d'autorisation de rejets et prélèvements d'eau (DARPE) et du rapport préliminaire de sûreté de la future installation, a été adressée à l'ASN à la fin du mois de mars 2006. À la suite de leur examen, l'ASN a transmis les dossiers DAC et DARPE à la Préfecture des Bouches-du-Rhône pour qu'ils puissent être soumis à enquête publique (du 20 novembre au 21 décembre 2006). Parallèlement, l'ASN a également saisi le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs afin que celui-ci se réunisse à la mi-2007 et se prononce sur le rapport préliminaire de sûreté.



Projet de réacteur RJH

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 9 canaux horizontaux, tangentiels au cœur, permettant l'usage de 20 faisceaux de neutrons. Ces faisceaux sont utilisés par le laboratoire Léon Brillouin (CEA et CNRS) pour réaliser des expériences dans des domaines tels que la physique, la biologie ou la physico-chimie.

Ce réacteur est cofinancé par le CEA et le CNRS. En raison des restrictions budgétaires apparues au CNRS en 2003, l'installation avait eu recours à un mode de fonctionnement restreint, principalement marqué par des cycles de fonctionnement plus courts, d'une durée de 3 semaines au lieu de 100 jours. En 2006, à la suite de la demande du CEA, l'ASN a autorisé le retour à un mode de fonctionnement selon des « cycles longs ».

Dans la perspective d'un fonctionnement pérenne du réacteur, l'ASN a demandé que soient engagées les études en vue du réexamen de sûreté de l'installation, celui-ci devant donner lieu à une réunion du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en 2008.

d) Les réacteurs d'essai

· Le réacteur CABRI (Cadarache)

Le réacteur CABRI, de type piscine, est essentiellement utilisé pour la réalisation de programmes expérimentaux permettant une meilleure compréhension du comportement du combustible nucléaire en cas d'accident de réactivité. Le réacteur est exploité par le CEA pour répondre à des programmes d'essais conçus par l'IRSN.

Pour les besoins d'un nouveau programme de recherche, des travaux de remplacement de la boucle au sodium du réacteur par une boucle à eau, sont en cours. Le programme « CABRI boucle à eau » est en effet destiné à déterminer le comportement de combustibles à taux de combustion élevés en situations accidentelles représentatives des conditions rencontrées dans un réacteur à eau sous pression. Le décret autorisant la modification de l'installation est paru en mars 2006.



Arrivée du caisson boucle à eau dans le réacteur CABRI

Parallèlement, le CEA a procédé au réexamen de sûreté de toute son installation afin de définir les travaux à réaliser pour mettre l'installation en conformité avec les exigences actuelles, en vue de la poursuite du fonctionnement du réacteur pendant une vingtaine d'années.

L'ASN prendra position sur la sûreté de cette installation en 2008, après l'examen du rapport provisoire de sûreté par le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires et en préalable à la mise en exploitation du réacteur modifié. L'ASN note que, fin 2006, le CEA a accumulé 2 ans de retard dans les travaux qu'il prévoit, ce qui dénote une qualité de gestion de projet insuffisante qui pourrait nuire autant au projet qu'à la sûreté.

· Le réacteur PHÉBUS (Cadarache)

Le réacteur PHÉBUS constitue l'un des outils du CEA pour l'étude des accidents pouvant affecter les réacteurs à eau sous pression (REP).

Le dernier essai du programme d'expérimentation « produits de fission » (PF), qui avait pour objectif d'étudier, en cas de fusion du cœur, le comportement et le transport des produits de fission depuis le combustible d'un REP jusqu'à l'environnement, a eu lieu à la fin 2004. Le dépouillement et l'analyse



Vue d'ensemble du réacteur PHÉBUS

de cet essai par l'IRSN sont actuellement en cours. Parallèlement, les travaux d'assainissement et de démantèlement des circuits expérimentaux devraient se poursuivre jusqu'en 2009.

En 2005, le CEA avait annoncé son intention de poursuivre l'exploitation de l'installation en fonctionnement réduit dans l'attente des résultats des réflexions d'un groupe d'experts international, constitué à cet effet, concernant les programmes futurs de l'installation ainsi que leur mode de financement (attendus fin 2006). Ce mode d'exploitation fera l'objet d'une autorisation particulière de l'ASN.

e) Les réacteurs d'enseignement

· Le réacteur ULYSSE (Saclay)

D'une puissance maximale autorisée de 100 kWth, le réacteur ULYSSE est principalement consacré à des activités d'enseignement et à des travaux pratiques. Le CEA a informé l'ASN de sa décision d'arrêter définitivement l'exploitation du réacteur en février 2007 pour entrer dans une phase de cessation définitive d'exploitation. Les activités de formation seront transférées sur le réacteur ISIS.

f) Les réacteurs prototype

· 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 est de 563 MWth.

Par ses caractéristiques et ses performances, cette installation constitue un outil considéré comme indispensable par le CEA pour mener à bien les programmes de recherche sur la combustion du plutonium (programme CAPRA) et l'incinération des actinides (programme SPIN). Ces programmes de recherche s'inscrivent dans le cadre de l'article L. 542-1 à L.542-14 du code de l'environnement relatif aux recherches sur les déchets radioactifs.

En 2002, après d'importants travaux de rénovation du réacteur, l'ASN a indiqué au CEA qu'elle considérait que des réponses satisfaisantes avaient été apportées sur les sujets liés au réexamen de sûreté de l'installation et qu'elle n'avait pas d'objection à la reprise du fonctionnement du réacteur, à la puissance partielle de 350 MWth, pour les 6 cycles d'irradiations restant à effectuer (soit 720 JEPP). L'année 2006 a été consacrée à la poursuite du programme d'irradiations expérimentales.



Plate-forme du réacteur PHÉNIX

Par ailleurs, le CEA a présenté en 2005 et 2006 son programme concernant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement du réacteur en vue de l'arrêt programmé aujourd'hui en 2009. Ce programme comportera la mise en œuvre d'installations pour traiter le sodium de PHÉNIX et éventuellement d'autres installations du CEA. L'ASN estime que l'exploitant doit être particulièrement vigilant sur les phénomènes de vieillissement des composants de l'installation et sur la prise en compte des facteurs humains et organisationnels dans la conduite du réacteur.

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 dans les programmes présents et futurs développés par les grands exploitants. Autrefois très nombreux, ils ont été recentrés dans deux pôles : 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 doit également être adaptée au cas par cas.

L'ASN a demandé au CEA d'effectuer un réexamen de la sûreté de toutes ses installations pour lesquelles des travaux de remise à niveau importants ont été engagés. Elle considère nécessaire de maintenir cet effort dans le temps afin d'aboutir rapidement à un parc d'installations pouvant répondre aux programmes du futur en toute sûreté.

· 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. Son réexamen de sûreté a été engagé en 2000 et a donné lieu à un programme de remise à niveau important décliné en six phases donnant chacune lieu à une autorisation.

La rénovation du LECA comprend notamment des opérations de génie civil pour améliorer sa tenue au séisme. En particulier, après le transfert des activités du bâtiment « UO2 » courant 2006, son assainissement puis sa déconstruction réduiront les interactions entre bâtiments en cas de survenue d'un séisme. Les travaux devraient s'achever en août 2008.

Au vu 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 jusqu'en 2015. Par ailleurs, le CEA a indiqué son intention d'étendre la durée d'exploitation du LECA au-delà de cette date en réalisant des renforcements parasismiques complémentaires. Cette option sera examinée lors du prochain réexamen de sûreté programmé en 2011.

· 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. En mai 2006, l'ASN a autorisé l'extension du domaine de fonctionnement de STAR à la réception, au traitement et au conditionnement de combustibles qui ne peuvent pas être retraités en l'état. Le dossier de réexamen de sûreté de l'installation doit être transmis à l'ASN en 2007.

· 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.

En 2005, après le réexamen de sûreté de l'installation, l'ASN a indiqué qu'elle n'avait pas d'objection à la poursuite de l'exploitation du LEFCA pour dix ans et de nouvelles prescriptions techniques ont été notifiées à l'exploitant.

L'exploitant a transmis un référentiel de sûreté mis à jour prenant en compte les demandes et engagements issus du réexamen de sûreté. L'instruction technique des éléments relatifs aux travaux de renforcement du bâtiment (et en particulier du procédé novateur de pose de bandes de tissus de fibres de carbone collées sur les éléments à renforcer), à laquelle vient s'ajouter celle de la faisabilité d'un puits à drainage rayonnant visant à se prémunir du risque de liquéfaction, sont en cours.

· Le laboratoire d'essais sur combustibles irradiés (LECI) (Saclay)

Le Laboratoire d'essais sur 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 des 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 de la prise en compte d'un certain nombre de demandes, issues des conclusions de l'examen du projet d'extension par le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines qui s'était réuni en avril 2004. En 2005, l'ASN a autorisé la mise en exploitation partielle de l'extension du LECI (limitée à certains types d'échantillons). En 2006, la mise en exploitation complète de l'extension du LECI a été autorisée et de nouvelles prescriptions techniques ont été notifiées.

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 3 sites de Fontenay-aux-Roses, de Grenoble et de la Vallée du Rhône.

Au vu des nombreuses modifications apportées à l'installation depuis sa création, l'ASN a demandé à l'exploitant de déposer, en préalable à sa mise en service définitive, un dossier de réexamen de sûreté qui fera l'objet d'un examen par le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines en mai 2007.

L'analyse des incidents survenus dans l'installation ces dernières années a mis en évidence des causes communes liées aux « facteurs humains » et à l'organisation de l'exploitation. L'ASN a par conséquent formulé à l'exploitant des demandes relatives aux préparations des opérations (notamment les expérimentations), aux documents d'exploitation, à l'ergonomie des postes de travail et aux compte-rendus d'incidents. Par ailleurs, à la suite de l'incident ayant conduit à la contamination de 5 agents en 2004, des mesures correctives spécifiques devront être mises en œuvre. Enfin, l'ASN reste particulièrement vigilante à la maîtrise du projet de renforcement des bâtiments au séisme.

· 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.

En 2006, l'exploitant a débuté les travaux en vue de la mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation de l'installation.

1 | 2 | 4

Les autres installations

· Le Magasin de stockage d'uranium enrichi (MCMF) et le projet MAGENTA (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.

En 2006, l'exploitant a poursuivi les opérations de désentreposage des matières fissiles détenues dans l'installation, permettant en particulier d'abaisser de 96 % la masse totale de matières plutonifères initialement entreposées, dans la perspective de la fermeture de l'installation.

Par ailleurs, le CEA a déposé en mars 2006 une demande d'autorisation de création de l'installation MAGENTA, destinée à remplacer le MCMF à l'horizon 2010. À l'appui de sa demande, le CEA a transmis à l'ASN le rapport préliminaire de sûreté de l'installation. Ce document fera l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines en mars 2007.

· L'installation de CIS Bio International (Saclay)

CIS Bio International est un acteur important sur le marché français des produits radiopharmaceutiques utilisés en diagnostic et en thérapie. En mai 2006, Schering S.A. qui détenait 100 % du capital de CIS Bio International depuis décembre 2001 a cédé la société au consortium constitué par l'IRE (Institut national des radioéléments, basé à Fleurus, Belgique) et IBA (Ion Beam Applications S.A.). Au travers de cette acquisition, IRE et IBA détiennent respectivement 80,1 % et 19,9 % des parts dans CIS Bio International.

Compte tenu du contexte de rachat des activités de CIS Bio International par IRE-IBA, la dynamique du projet de rénovation s'est essoufflée en 2006. Notamment, CIS Bio International n'a pas été en mesure d'achever le réexamen de la sûreté de l'installation conformément à son engagement. L'ASN estime que CIS Bio International doit fournir un effort supplémentaire pour mener à terme le réexamen de la sûreté de l'installation. En 2007, l'ASN sera vigilante sur la suffisance des moyens mis en œuvre par CIS Bio International pour poursuivre les actions engagées pour améliorer la sûreté de l'installation.

Après avoir vérifié que le consortium IRE-IBA dispose des capacités techniques et financières lui permettant notamment de poursuivre le nécessaire projet de rénovation de l'installation engagé par Schering S.A., l'ASN a émis un avis favorable au changement d'exploitant. Le projet de décret transférant la responsabilité d'exploitant nucléaire du CEA à CIS Bio International a été examiné par la Commission interministérielle des INB en décembre 2006.

· L'irradiateur POSEÏDON (Saclay)

Les principes de fonctionnement des irradiateurs sont explicités dans la partie 3|1 de ce chapitre. L'installation POSEÏDON était initialement détenue par CIS Bio International. Cette installation étant principalement dédiée à l'étude de la tenue des matériaux utilisés dans les centrales nucléaires et les usines du cycle du combustible ; il est prévu de la réintégrer à l'ensemble des installations nucléaires de base du CEA.

1 | 2 | 5

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 ont principalement en charge les déchets liquides et solides issus du centre CEA où elles sont implantées. Occasionnellement, elles traitent des déchets provenant de sites nucléaires extérieurs (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 (§ 7).

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 devrait être opérationnelle en 2007 et assurera 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, les déchets de cette filière sont directement évacués vers le centre de stockage de l'Aube de l'Andra, qui assure le compactage des colis. Le CEA doit fournir, début 2007, un dossier à l'ASN sur la pérennisation de la presse de 500 tonnes de la STED. En effet, cette prolongation nécessite le renforcement de l'installation du point de vue de la tenue au séisme. Enfin, le CEA a abandonné le procédé d'incinération qui devait être mise en service dans l'installation CEDRA. Cette installation devait traiter les déchets au plutonium de l'installation Pégase, qui seront finalement compactés.

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).

L'ASN a autorisé en 2006 la poursuite de l'exploitation de la STED pour traiter les effluents liquides contaminés par des émetteurs bêta-gamma jusqu'au 1er mars 2008. La décision quant à la poursuite de son exploitation jusqu'à la mise en service de l'installation AGATE sera prise en fonction de l'acceptation par le DSND, de la poursuite de l'exploitation de la STEL de Marcoule et de l'avancement du projet AGATE.

Compte-tenu de la baisse prévue des besoins du Centre de Cadarache en termes de production future d'effluents liquides, le CEA a présenté une nouvelle stratégie en 2005 qui tend à restreindre la configuration du projet AGATE. Selon la stratégie du CEA, AGATE assurerait la fonction de concentration des effluents contaminés par des émetteurs bêta-gamma produits sur le Centre de Cadarache. Les concentrats seraient ensuite transférés vers la STEL de Marcoule qui assurerait le traitement final. Cette stratégie présuppose que la STEL de Marcoule, dont le réexamen de sûreté est prévu en 2007, ne pose pas de problème de sûreté pour les prochaines années. Le CEA envisage à cette occasion la rénovation de la STEL de Marcoule pour la prise en charge des concentrats de Cadarache et des effluents liquides de Marcoule. Le procédé de bitumage des effluents serait ainsi remplacé par un procédé d'enrobage dans le ciment, à l'instar du procédé de la nouvelle installation STELLA de Saclay.

Enfin, l'évacuation du bâtiment ZELORA de la STED de Cadarache des liquides organiques radioactifs (LOR) et leur traitement définitif restent une priorité pour l'ASN. Un premier transport de LOR a été ainsi réalisé en 2006 vers l'installation ATALANTE en vue de leur traitement par oxydation hydrothermale.

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 2006, 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, entreposés en massifs, 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. L'ASN a demandé au CEA de procéder au réexamen de sûreté de la Zone de gestion des déchets solides qui fera l'objet d'un examen en Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines et d'une prise de position de l'ASN en 2008.

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 et 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.

En 2007, l'ASN se prononcera sur la sûreté de la partie dite « ancienne usine » et sur la mise en actif de l'extension STELLA, après avoir fait examiner l'ensemble du dossier par le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines.

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 que le CEA doit se fixer, en parallèle à la mise en actif de STELLA.



Bâtiment de l'extension STELLA

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 de son démantèlement complet d'ici 2010. De plus, cette installation assure désormais le rôle d'installation support pour la prise en charge, avant évacuation vers les filières adéquates, des déchets générés par le démantèlement des installations du site de Grenoble. L'installation entrepose également des conteneurs de sodium et de mélange de sodium et de potassium, en attente de traitement. Le CEA a déposé en 2006 un dossier de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et démantèlement de la STED.

1 | 2 | 6

Les installations en démantèlement

Le CEA s'est engagé dans une démarche d'arrêt définitif et de démantèlement de certaines installations qu'il ne souhaite pas pérenniser ou qui sont situées à proximité immédiate de grands centres urbains (cas de Fontenay-aux-Roses et Grenoble).

L'ASN a demandé au Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines d'examiner la stratégie de démantèlement des installations du CEA afin de vérifier la prise en compte des exigences de sûreté et de radioprotection dans l'établissement de ce programme ainsi que leur hiérarchisation en fonction des problématiques de sûreté rencontrées. Ces aspects sont traités au chapitre 15.

2 LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE HORS CEA

2 | 1

Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE)

Le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE), situé à Orsay (Essonne), est une installation de production de rayonnement synchrotron (rayons X puissants) pour des domaines très divers de la recherche.

En juin 2002, l'exploitant a annoncé son intention d'arrêter définitivement l'exploitation de cet accélérateur de positons fin 2003, à l'exception de l'utilisation autonome du laser CLIO. La phase de cessation définitive d'exploitation, commencée en 2004, devrait s'achever à la fin 2006. L'exploitant a annoncé qu'il fournirait à l'ASN pour fin 2006 le dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation. Le tout premier anneau de l'installation (anneau ACO), construit dans les années 1960, a été classé sur la liste « supplémentaire » des monuments historiques, au titre du patrimoine industriel.

2 | 2

Le Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)



Vue aérienne de l'accélérateur GANIL

Le GANIL, situé à Caen (Calvados), est conçu pour accélérer des ions lourds (du carbone à l'uranium) avec une énergie maximale de 100 MeV par nucléon.

Le laboratoire de radiobiologie CIRIL6 a été mis en exploitation à l'automne 2003. Le GANIL a fait parvenir, en mai 2004, un dossier d'options de sûreté pour le projet SPIRAL 2 (création 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 moyennant la prise en compte d'un certain nombre de remarques. En parallèle, l'ASN a demandé au GANIL de procéder au réexamen de la sûreté de son installation.

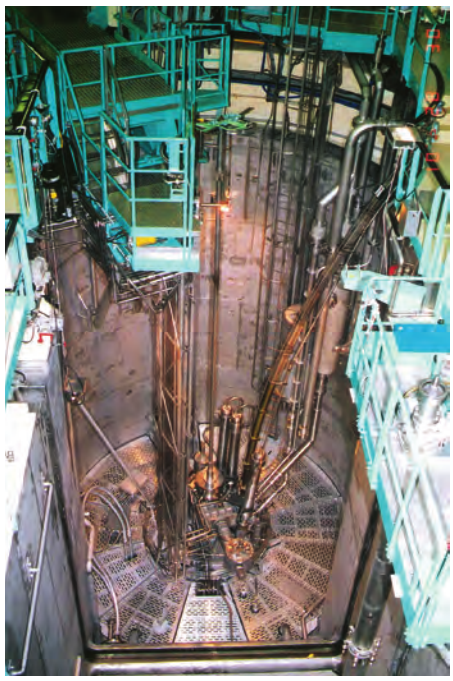
L'ASN reste particulièrement vigilante sur le calendrier de remise à niveau de cette installation et l'organisation que l'exploitant y associe. La gestion des accès et la protection contre l'incendie en sont les enjeux majeurs.

2 | 3

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 et de la physique nucléaire. 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 dans l'axe d'un bidon réflecteur, lui-même immergé dans une piscine d'eau légère.

En 2002, l'ASN a demandé la réalisation de travaux de renforcement sismique de l'installation. Ces travaux sont toujours en cours, et devraient se terminer fin 2006. La révision des autorisations de rejets d'effluents liquides et gazeux de l'installation est également en cours.



Vue de la cuve du RHF, vidée de son eau

2 | 4

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, à cheval sur la frontière franco-helvétique.

Le CERN s'attache actuellement à la création d'un collisionneur de hadrons (Large Hadron Collider, LHC) qui doit permettre de faire avancer les recherches en physique des particules, en produisant notamment des collisions proton-proton à une énergie de faisceau de 7 TeV. Le LHC est installé dans le tunnel du Large Electron-Positon (LEP) dont le démantèlement est terminé. Les travaux du chantier du LHC se poursuivent. Le CERN a envoyé en 2006 les dossiers nécessaires à l'ASN pour statuer sur la mise en actif du LHC prévue pour 2007.

La sûreté des installations est régie par une convention qui lie le gouvernement français et le CERN. La convention actuellement en vigueur, en date de juillet 2000, précise que les dispositions prévues dans la législation française sur les INB sont appliquées au LHC et au SPS, 2 anneaux faisant partie des installations du CERN. Elle désigne également la DSIN (devenue 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.

2 | 5

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 contrôlée par confinement magnétique à plasma deutérium-tritium, lors d'expériences de longue durée avec une puissance significative (500 MW pendant 400 s). Ce projet est international et bénéficie du soutien financier de la Chine, de la Corée du Sud, du Japon, de la Russie, de l'Union européenne et des États-Unis. Après de longues négociations, 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. Son directeur général avait été nommé en mai 2005. Le directeur général délégué a été nommé en avril 2006.

Le rapport préliminaire de sûreté de l'installation est en cours de rédaction par les concepteurs et devrait être transmis fin 2007 en vue de l'engagement de la procédure d'autorisation de création. Le dialogue technique se poursuit (une dizaine de réunions sont programmées d'ici mi-2007). Il porte notamment sur la prise en compte des exigences de sûreté françaises par les concepteurs, sur laquelle l'ASN se montre très vigilante.

L'ASN note que le statut d'organisation internationale de l'installation ITER, et notamment les prérogatives liées aux privilèges et immunités associés créent certaines difficultés concernant la responsabilité de l'exploitant nucléaire. L'ASN a demandé que soit établi clairement le fait que, comme pour les autres installations nucléaires de base françaises, il ne puisse y avoir d'immunité des personnes et d'inviolabilité des locaux lors des inspections de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

3 Les ionisateurs, les ateliers de maintenance et les autres installations nucléaires

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 les opérations d'ionisation. À l'intérieur de cette casemate, les sources sont entreposées dans une piscine. Elles sont extraites de la piscine à distance et automatiquement lors d'une opération d'ionisation. 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. De telles installations existent à Pouzauges (Vendée), Marseille (Bouches-du-Rhône), Sablé-sur-Sarthe (Sarthe) et Dagneux (Ain).

Les problématiques de sûreté concernent surtout 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.

Par lettre du 30 juin 2006, la société ISOTRON France a déposé une demande d'autorisation pour créer une installation nucléaire de base (INB), dénommée GAMMATEC, sur le site de Marcoule. Cette nouvelle installation serait pour le groupe ISOTRON la seconde en France, la première étant actuellement exploitée à Marseille. La vocation principale de cette installation, qui mettrait en œuvre des sources scellées de cobalt 60, serait de traiter par ionisation des dispositifs médicaux.

3 | 2

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 ;
- 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 ;
- 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.

L'atelier de traitement de surface, situé dans la partie non nucléaire de l'installation de la SOCATRI à Bollène, a été à l'origine en 1998 d'une pollution de la nappe phréatique par du chrome hexavalent. Les opérations d'assainissement, ordonnées par arrêté du 26 novembre 1998, visant à pomper les eaux de la nappe pour dépollution par un système de traitement sur résines échangeuses d'ions, se poursuivent, en vue d'atteindre les seuils fixés par l'arrêté précité.

3 | 3

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 essentiellement destinée à la réalisation d'examens et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs REP.

L'année 2006 a été marquée par un changement de stratégie de l'exploitant concernant le devenir de l'installation. En effet, l'ASN considérait que le projet de rénovation présenté par EDF en 2004 ne permettait pas d'envisager une poursuite de l'exploitation à titre pérenne et avait demandé à EDF de se prononcer sur le devenir de l'installation à long terme, avant le commencement de ces travaux. La nouvelle stratégie d'EDF concernant l'atelier des matériaux irradiés s'oriente autour de 2 axes majeurs : la définition de nouveaux objectifs concernant le traitement et le devenir des déchets sans filières, et la cessation définitive d'exploitation de l'installation au plus tard en 2015. La construction d'un nouveau laboratoire d'expertise est également envisagée.

Les modalités de mise en oeuvre de cette nouvelle stratégie seront examinées par l'ASN, dans l'objectif de garantir un niveau de sûreté élevé jusqu'au démantèlement de l'installation.

La totalité des combustibles sans emploi entreposés dans l'installation a été évacuée à la mi-2006.

3 | 4

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. Des considérations d'accessibilité et une gestion du combustible en flux tendu ont conduit EDF à faire part de son intention de mettre prochainement à l'arrêt définitif le magasin de Chinon.

3 | 5

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 s'est engagé dans une réflexion visant à élargir son domaine de fonctionnement, compte tenu de la nécessité pour cet industriel 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 nécessite une modification du décret d'autorisation de création (DAC), une révision de l'arrêté autorisant SOCODEI à procéder à des rejets d'effluents et des prélèvements d'eau (ARPE) et l'approbation par l'ASN du nouveau référentiel de sûreté. CENTRACO a déposé une demande de modification de son décret d'autorisation de création et de son autorisation de rejets d'effluents et de prélèvements d'eau en 2006 et les dossiers ont été soumis à enquête publique.

4 PERSPECTIVES

Les installations de recherche et les autres installations traitées dans ce chapitre sont très diverses. Elles comprennent notamment des réacteurs expérimentaux, des laboratoires chauds, des accélérateurs et des irradiateurs. Le CEA mis à part, les exploitants sont nombreux et exploitent un petit nombre d'installations.

L'année 2006 a été l'occasion pour le CEA de se positionner par rapport aux axes prioritaires de développement de ses activités.

La définition par le CEA de pôles d'excellence avec des centres aux activités dédiées (les sciences du vivant à Fontenay-aux-Roses, les sciences de la matière à Saclay, l'énergie nucléaire à Cadarache, les déchets radioactifs à Marcoule...) a conduit l'ASN à formuler des recommandations au plus haut niveau du CEA afin que la sûreté nucléaire et la radioprotection restent la préoccupation première de l'exploitant, y compris dans les centres où le nucléaire est une activité minoritaire.

Le CEA a pris conscience de la nécessité de développer une véritable politique d'ensemble concernant la sûreté des ses installations ; cette démarche n'était a priori pas évidente dans la mesure où la quarantaine d'INB du CEA sont autant de cas particuliers pour lesquels il est nécessaire de pratiquer une approche « graduée » en matière de sûreté (selon les termes de l'AIEA). Pour autant, des catégories d'installations se détachent :

• Les réacteurs de recherche pour lesquels des niveaux de sûreté élevés ont depuis toujours été exigés. L'ASN estime que le retour d'expérience est satisfaisant en particulier en ce qui concerne les réexamens de sûreté. Un point important concerne le réacteur Phénix dont les opérations de mise à l'arrêt définitif sont en cours de préparation : l'ASN a demandé à l'exploitant de tenir particulièrement compte de l'importance des facteurs humains et organisationnels dans le cadre d'une installation en fin de vie.

• Les laboratoires et les autres installations : l'ASN estime que le CEA doit veiller à une tenue ferme de ses engagements concernant la remise à niveau de ses installations anciennes. Un point particulier concerne l'installation ATALANTE qui regroupe l'ensemble des moyens de recherche et développement pour l'aval du cycle nucléaire : l'ASN a demandé à l'exploitant de porter une attention particulière à la prise en compte des facteurs humains et organisationnels dans son installation à la suite des incidents mettant en jeu les interfaces entre les expérimentateurs et l'exploitant.

• Les installations de traitement de déchets et d'effluents : ces installations, majoritairement de conception ancienne, sont très en retard par rapport aux normes de sûreté actuellement en vigueur. Certaines doivent être remplacées. L'ASN constate que plusieurs projets concernant ces installations ont été remis en cause ou différés et souhaite que cette situation évolue rapidement afin d'aboutir à une stratégie crédible des filières de gestion.

• Les installations en démantèlement, une dizaine aujourd'hui : l'ASN estime que la prise en compte des particularités du démantèlement dans ces installations est globalement satisfaisante (voir chapitre 15).

En 2006, le CEA a transmis un bilan triennal de la sûreté et de la radioprotection (2002-2004) proposant des axes de progrès pour l'avenir. L'ASN considère que ce bilan est une bonne pratique qui doit être poursuivie tout en soulignant que l'atteinte de certains objectifs majeurs doit pouvoir être quantifiée. Sur la base de ce bilan, le CEA a ainsi élargi à la sûreté nucléaire son plan d'action triennal 2006-2008 d'amélioration de la sécurité au CEA. L'ASN estime que ce plan, satisfaisant dans son principe, doit être décliné en objectifs précis en matière de sûreté et en terme de moyens pour les atteindre. De plus, il est nécessaire d'y associer un ensemble d'indicateurs permettant d'apprécier en retour les progrès accomplis.

Par ailleurs, l'ASN estime que le CEA doit continuer à approfondir son système d'autorisations internes pour les opérations mineures ne remettant pas en cause la démonstration de la sûreté de l'installation. Mis en application depuis 2002, il donne lieu à un retour d'expérience satisfaisant et a conduit au renforcement des compétences en matière d'expertise de sûreté au sein du CEA. Cependant, ce système ne concerne à l'heure actuelle que la moitié des installations du CEA. L'ASN souhaite que ce système soit généralisé à l'ensemble des installations du CEA et que ce dernier se dote des moyens en conséquence.

En conclusion, l'ASN estime que des progrès en matière de sûreté ont été accomplis par le CEA, mais de façon inégale, en favorisant les outils de recherche au détriment des installations de soutien de cette activité et notamment des installations de traitement d'effluents et de déchets. L'ASN considère que le CEA doit se doter rapidement d'une véritable politique et d'une stratégie en matière de sûreté et de radioprotection lisible et transparente pour l'Autorité de sûreté accompagnée d'un outil de pilotage lui permettant d'assurer la tenue ses engagements et d'accomplir ainsi pleinement sa responsabilité d'exploitant nucléaire.

En 2007, l'ASN portera une attention particulière sur :
- l'établissement d'une politique de sûreté d'ensemble affichée au plus haut niveau de décision du CEA ;
- le suivi des engagements principaux pris durant ces dernières années, en particulier pour ce qui concerne les installations de traitement de déchets et d'effluents ;
- la prise en compte de façon structurée des facteurs humains et organisationnels ;
- l'avancement dans les délais prévus des nouveaux projets, notamment, AGATE et MAGENTA qui remplaceront des installations qui ne répondent plus aux normes de sûreté actuelles ;
- le développement et l'aboutissement de guides de l'ASN sur les installations de recherche, en particulier afin de formaliser les méthodologies appliquées à ces installations.

LA SÛRETÉ DE LA MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

CHAPITRE 15

1 LES DISPOSITIONS TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

2 LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2006

2 | 1 Les centrales nucléaires d'EDF
2 | 1 | 1 Les autorisations internes
2 | 1 | 2 La centrale des Monts d'Arrée
2 | 1 | 3 Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)
2 | 1 | 4 Le réacteur Chooz AD (centrale nucléaire des Ardennes)
2 | 1 | 5 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 en démantèlement du site de la Hague

2 | 4 Les autres installations
2 | 4 | 1 L'irradiateur de la Société normande de conserve et stérilisation (SNCS)
2 | 4 | 2 Le réacteur universitaire de Strasbourg
2 | 4 | 3 L'usine SICN à Veurey-Voroize
2 | 4 | 4 L'installation d'entreposage de Miramas

3 LE FINANCEMENT DU DÉMANTÈLEMENT ET DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

4 PERSPECTIVES

5 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DÉCLASSÉES AU 31.12.2006

6 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2006

LA SÛRETÉ DE LA MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

À l'issue de leur période d'exploitation, les INB font l'objet d'une série d'opérations d'assainissement et de transformations qui permettent leur arrêt définitif, puis leur démantèlement. L'ASN demande que l'ensemble des travaux réalisés conduise au déclassement des installations du point de vue de la réglementation sur les installations nucléaires. Le retour des bâtiments ou des terrains assainis dans le domaine public est possible (pour des usages qui peuvent parfois être restreints) sous réserve d'éventuelles servitudes adaptées. Les travaux ainsi réalisés peuvent aussi conduire au déclassement des INB en conservant une ou plusieurs ICPE soumises à autorisation ou à déclaration lorsqu'elles ont été identifiées comme telles au moment de la présentation de la demande de démantèlement par l'exploitant. Par le passé, certains réacteurs ont été également transformés en INB d'entreposage de leurs propres déchets dans l'attente de la création de filières adaptées pour ces déchets.

Les premières étapes après l'arrêt définitif d'exploitation de l'INB correspondent à l'évacuation du combustible ou des matières nucléaires présents dans l'installation et à son assainissement, ce qui contribue à en diminuer le niveau des risques du point de vue de la sûreté nucléaire, notamment ceux liés à l'évacuation de la puissance résiduelle pour les réacteurs. Pendant le même temps, les risques liés à la radioprotection des personnes et à la sécurité classique, du fait de la réalisation d'opérations au plus près de la matière nucléaire résiduelle et aux nombreuses manutentions dues à l'évacuation des déchets, augmentent et doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Les démantèlements s'accompagnent également de changements considérables dans l'organisation du travail et les risques au quotidien. L'ASN veille à ce que ces changements soient conduits et accompagnés.

L'ASN souhaite favoriser les démantèlements complets engagés immédiatement ou légèrement reportés à condition que l'exploitant soit en mesure de présenter et justifier, en amont du lancement des procédures réglementaires, le scénario de démantèlement retenu, depuis la phase de l'arrêt définitif de production jusqu'au démantèlement final de l'installation. Les pratiques administratives des opérations relatives au démantèlement d'INB ont été mises à jour début 2003. Elles ont anticipé un référentiel réglementaire qui sera adopté sur la base de la loi TSN du 13 juin 2006.

L'ASN considère que les démantèlements en cours ont une valeur d'exemple. Ils sont l'occasion, pour les exploitants, de définir et de mettre en œuvre, d'une part, une stratégie de démantèlement (niveau de démantèlement à atteindre, échéancier des opérations), et, d'autre part, une politique de gestion de la grande quantité de déchets radioactifs générés (notamment ceux de très faible activité). Ils doivent également, menés à leur terme, constituer des exemples démonstratifs de la faisabilité, technique et financière, d'un démantèlement complet.

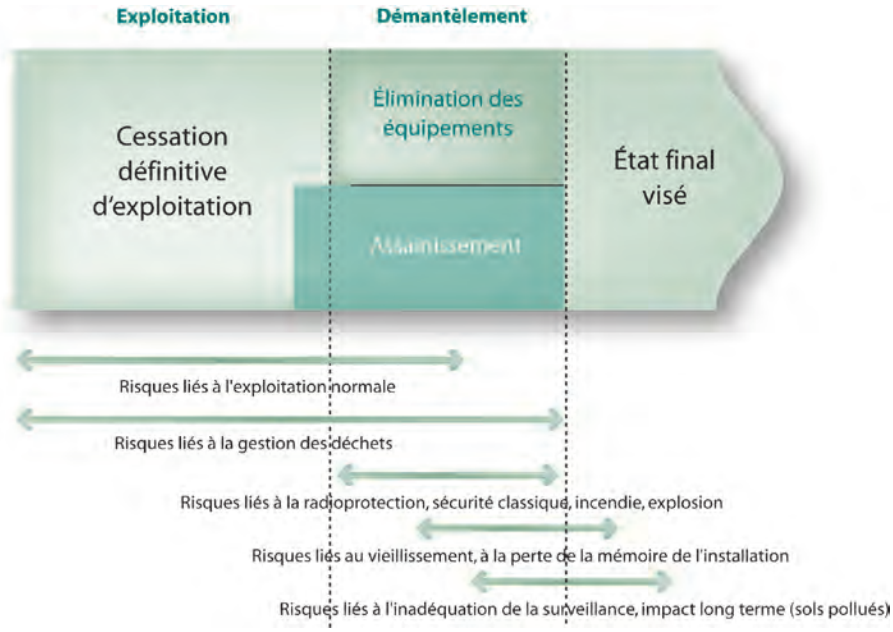
L'ASN s'attache à intégrer les retours d'expérience pertinents qui peuvent être tirés des projets de démantèlement menés jusqu'à présent en France comme à l'étranger.

1 LES DISPOSITIONS TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES

La réglementation applicable

Les dispositions techniques applicables aux installations que l'on 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 criticité, 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, c'est-à-dire à la protection des personnes et de l'environnement, 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. En outre, le caractère fortement évolutif d'une installation en démantèlement est un facteur de risque supplémentaire dans la mesure où il est plus difficile que pour une installation en exploitation de garantir la prise en compte cohérente et exhaustive de l'ensemble des risques qu'elle présente.



Les risques

La figure ci-dessus présente les principaux risques rencontrés lors du 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 (multiplication des entreposages de déchets) ou à la radioprotection (entreposage de déchets irradiants) sont présents pendant toutes les phases où la production de déchets est importante.

Les risques identifiés lors de l'exploitation de l'installation, évoluent et se transforment au fur et à mesure du démantèlement en risques davantage liés à la radioprotection et à la sécurité classique : certaines opérations de démantèlement se déroulent par exemple dans des lieux qu'il n'était pas usuel de fréquenter en exploitation.

Des risques nouveaux apparaissent : en particulier, les risques liés aux technologies utilisées pour le démontage et la découpe des structures qui sont souvent des technologies de découpe par point chaud induisent des risques d'incendie ou d'explosion.

Les risques liés au problème de la stabilité de structures partiellement démontées sont également à prendre en considération, ainsi que les risques liés à l'obsolescence des matériels.

Les travaux de démantèlement durent souvent, pour les installations nucléaires complexes comme les réacteurs des centrales nucléaires, plus d'une décennie. De plus, ils succèdent souvent à plusieurs décennies d'exploitation. Les risques liés à la perte de mémoire de la conception et de l'exploitation de l'installation sont très importants, surtout si les anciens exploitants quittent l'installation, et il est prioritaire de savoir recueillir et consigner de façon rigoureuse les connaissances et souvenirs des personnels impliqués lors de ces phases, d'autant que la traçabilité des opérations de conception et d'exploitation d'installations anciennes est parfois aléatoire ou peu fiable.

Au fur et à mesure du démantèlement, se pose la question de l'adéquation à chaque instant de la surveillance de l'installation à son état et aux risques qu'elle présente. Il est souvent nécessaire de substituer aux moyens de surveillance d'exploitation, de façon transitoire ou pérenne, d'autres moyens de surveillance : surveillance radiologique, détection incendie placée au plus près des risques qui rempla-

cent la conduite centralisée. La vérification constante de l'adéquation de la surveillance à l'état fortement évolutif de l'installation étant un exercice difficile, le risque de ne pas détecter le début d'une situation dangereuse existe.

L'état final de l'installation après son démantèlement étant atteint, il reste encore le risque qu'une pollution peu ou pas identifiée ou mal caractérisée entraîne un impact à long terme notable sur le site ou son environnement.

Le choix du scénario de démantèlement retenu (démantèlement immédiat ou différé) est fait par l'exploitant au cas par cas, généralement à partir d'études comparatives. Les stratégies retenues aujourd'hui par les exploitants EDF ou CEA sont présentées aux points 2|1 et 2|2.

Le cadre administratif et réglementaire

Le choix des différentes dispositions techniques retenues pour réaliser le démantèlement d'une installation nucléaire est fait par l'exploitant au cas par cas pour chaque étape du démantèlement. Cependant, afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, l'ASN demande que soit élaboré, dès l'arrêt définitif d'une installation, un dossier présentant explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis la mise à l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et montrant pour chaque étape la nature et l'ampleur du risque constitué par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour le maîtriser. La phase de démantèlement est en général précédée d'une étape de cessation définitive d'exploitation réalisée dans le cadre de l'autorisation d'exploitation initiale permettant le retrait de la majorité des matières radioactives présentes dans l'installation.

De plus, dans le contexte actuel de la gestion des sites industriels en démantèlement, il apparaît nécessaire de prévoir un moyen de conserver la mémoire de l'existence passée d'une installation nucléaire de base sur un site, ainsi qu'éventuellement des restrictions d'utilisation adaptées à l'état du site. Les modalités de déclassement après assainissement sont évoquées au chapitre 16.

L'ASN instruit les demandes d'autorisation de mise à l'arrêté définitif et de démantèlement déposées par les exploitants nucléaires ; ces opérations sont autorisées par décret. À cet effet, l'ASN a précisé le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des installations nucléaires de base dans le guide SD3-DEM-01 du 17 février 2003 intitulé : « procédures réglementaires relatives aux démantèlements 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. Ce guide est disponible sur le site Internet de l'ASN, et sera mis à jour afin d'intégrer les changements réglementaires induits par la parution de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire, ainsi que les travaux de l'association WENRA (cf. chapitre 16 point 1|3).

Ainsi, des modalités pratiques sont aujourd'hui imposées afin de :
- préciser la définition des grandes étapes techniques et administratives du démantèlement pour mieux les adapter à la diversité des installations nucléaires ;
- favoriser les démantèlements complets engagés immédiatement ou légèrement reportés ;
- privilégier la présentation et la justification par l'exploitant, en amont du lancement des procédures réglementaires, du scénario de démantèlement retenu, depuis la décision d'arrêt d'exploitation jusqu'au démantèlement complet ;
- clarifier la notion administrative du déclassement d'une installation nucléaire de base et des critères qui peuvent y être associés.

Cette révision conduit à définir plus clairement les 2 grandes phases de la vie d'une installation, associées chacune à un unique décret d'autorisation, le décret d'autorisation de création pour la phase d'exploitation et le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement pour la phase de démantèlement. Cela permet de rééquilibrer à la fois d'un point de vue technique et d'un point de vue administratif l'importance donnée à la phase de démantèlement par rapport à celle donnée à la phase d'exploitation.

2 La situation des installations nucléaires en démantèlement en 2006

2 | 1

Les centrales nucléaires d'EDF

Depuis avril 2001, EDF a choisi d'adopter pour l'ensemble de ses installations nucléaires arrêtées définitivement (Brennilis, Bugey 1, Saint-Laurent A, Chinon A, Chooz A et Superphénix) une nouvelle stratégie de démantèlement, fondée sur un démantèlement complet des réacteurs sans période d'attente. Elle prévoit ainsi le démantèlement complet de ces réacteurs d'ici à 2025.

Cette nouvelle stratégie a fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts approprié en mars 2004. L'ASN considère qu'il n'y a pas de points rédhibitoires pouvant mettre en cause la faisabilité des scénarios de démantèlement complet envisagés. En 2006, le démantèlement complet de la centrale de Brennilis a été autorisé par le décret n° 2006-147 et celui du réacteur Superphénix par le décret n° 2006-321. Ces décrets sont le résultat de la révision des modalités pratiques d'application du décret du 11 décembre 1963 décidée en 2002. Cette révision conduit à définir plus clairement les deux grandes phases de la vie d'une installation, associées chacune à un unique décret d'autorisation, le décret d'autorisation de création pour la phase d'exploitation et le décret d'autorisation de démantèlement pour la phase de démantèlement. Par ce décret unique, l'ASN fixe le cadre réglementaire des opérations de démantèlement à réaliser, impose des points d'arrêt nécessaires au contrôle du processus engagé et permet à EDF d'assumer sa responsabilité d'exploitant nucléaire en autorisant en interne les opérations ne présentant pas un enjeu majeur du point de vue de la sûreté de l'installation.

2 | 1 | 1

Les autorisations internes

Par courrier du 9 février 2004, l'Autorité de sûreté nucléaire 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 répond notamment à une exigence forte de maintenir à jour constamment le référentiel de sûreté d'une installation. Ainsi, la mise en place d'un tel système permet à l'exploitant de procéder à des évolutions du référentiel ne remettant pas en cause la démonstration de sûreté.

L'ASN estime que le fonctionnement du système d'autorisations internes est globalement satisfaisant. Néanmoins, l'ASN considère qu'EDF devra porter une attention particulière sur l'articulation du système d'autorisations internes entre le niveau national et le niveau local, afin de s'assurer notamment de la prise en compte effective des recommandations formulées par le Comité sûreté déconstruction, organe clé examinant les dossiers relatifs aux autorisations délivrées en interne, lors de la réalisation des opérations concernées.

2 | 1 | 2

La centrale des Monts d'Arrée

Le réacteur nucléaire EL4, mis en service le 23 décembre 1966, a cessé définitivement toute production d'électricité le 31 juillet 1985. Ce réacteur était un prototype industriel, construit et exploité conjointement par le CEA et EDF. Dans le cadre du démantèlement partiel de cette installation, le décret du 31 octobre 1996 a autorisé la modification de l'installation existante pour la transformer en installation d'entreposage de ses propres matériels laissés en place et à créer ainsi une nouvelle installation nucléaire de base dénommée EL4-D. S'appuyant sur une étude définissant les différentes options envisageables pour un démantèlement définitif plus rapide que prévu, EDF a déposé le 22 juillet 2003 une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet de

l'installation EL4-D. Le démantèlement complet de l'installation EL4-D a été autorisé par le décret n° 2006-147 paru au Journal officiel le 12 février 2006.



Centrale des Monts d'Arrée-Brennilis – rénovation de la ventilation

Les premières propositions d'EDF relatives à l'assainissement des bâtiments et au déclassement des bâtiments nucléaires de la centrale de Brennilis ont été faites en 1999. L'instruction des différents dossiers de déclassement et la réalisation de chantier pilote ont accompagné l'élaboration du guide SD3-DEM-02 dont le contenu est précisé au chapitre 16 point 2|2. En 2006, l'ASN a autorisé le déclassement du bâtiment des combustibles irradiés (BCI) sur la base des dossiers transmis conformément au guide SD3-DEM-02 et des résultats de l'analyse contradictoire menée par l'IRSN de prélèvements de béton réalisés par sondage. L'ASN estime que l'organisation mise en place par EDF pour la réalisation des opérations d'assainissement est satisfaisante. L'ASN considère qu'EDF devra tirer tous les enseignements du retour d'expérience de l'assainissement du BCI en termes notamment de méthodologie d'assainissement, de pénibilité des travaux d'assainissement, de qualification des appareils de mesure utilisés et de constitution des dossiers de déclassement en vue de l'assainissement futur des bâtiments de grandes dimensions.

2 | 1 | 3

Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)

La réalisation du programme de démantèlement selon le calendrier examiné lors du groupe permanent de 2004 repose sur la disponibilité des filières d'évacuation des déchets. En effet, l'ASN veille à ce qu'aucune opération de démantèlement ne soit entreprise tant que l'exploitant n'a pas proposé une gestion durable des déchets produits par l'opération. Ainsi, l'ouverture des caissons des réacteurs de type UNGG est conditionnée à la mise en service de l'installation d'entreposage des déchets activés et du centre de stockage graphite. La loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières radioactives est donc fondamentale pour la bonne réalisation du programme de démantèlement puisqu'elle prévoit l'ouverture du centre de stockage graphite en 2013, échéance compatible avec le programme de démantèlement tel que proposé initialement par EDF. Néanmoins, l'ASN reste vigilante sur le respect des délais associés à la stratégie de démantèlement. L'ASN a demandé à EDF d'assumer sa responsabilité de producteurs de déchets, en travaillant dès aujourd'hui à un conditionnement des déchets de graphite acceptable dans le futur stockage graphite, en lien étroit avec l'ANDRA.

Les réacteurs Chinon A1 D, A2 D et A3 D

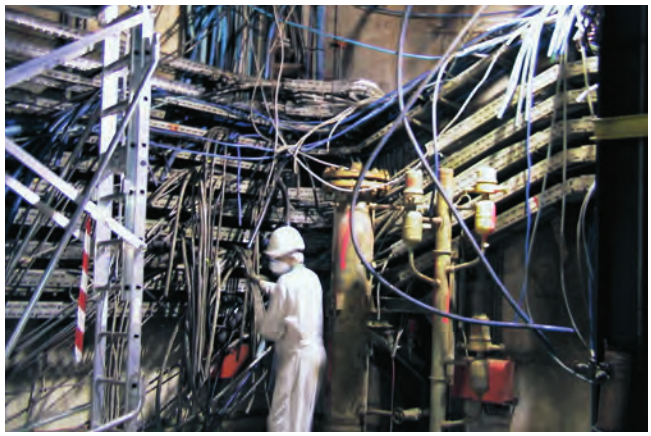
Les anciens réacteurs Chinon A1, Chinon A2 et Chinon A3 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels. Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du 11 octobre 1982, du 7 février 1991 et du 27 août 1996. Ces installations sont aujourd'hui maintenues sous surveillance par l'exploitant.

EDF a déposé le 29 septembre 2006 une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet de l'installation Chinon A3.

Les réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2

Le décret autorisant la réalisation des opérations de mise à l'arrêt définitif des deux réacteurs a été signé le 11 avril 1994.

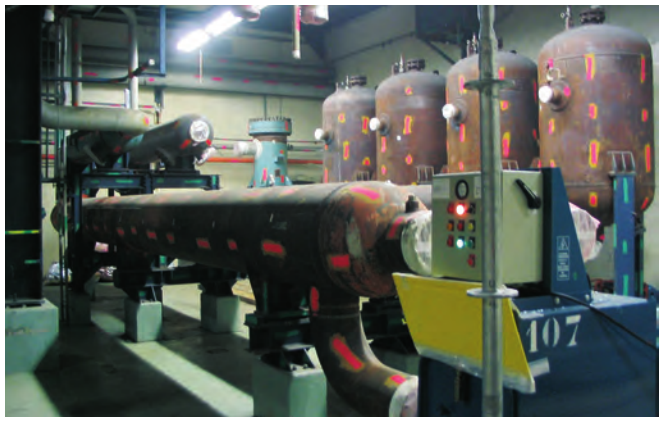
EDF a déposé le 11 octobre 2006 une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet des installations Saint Laurent A1 et A2.



Saint-Laurent – chantier de dépose de câbles

L'ASN n'est pas satisfaite quant à la dérive dans le temps de l'opération de reprise des boues qui sont stockées au fond des bâches K. En 2006, l'ASN a constaté de manière générale un défaut de surveillance et de suivi des prestataires sur le site de Saint-Laurent A. L'ASN considère qu'EDF devra être particulièrement vigilant sur la maîtrise des opérations au cours de l'année 2007.

Le réacteur Bugey 1



Bugey 1 – local CO_2

Le décret autorisant la réalisation des opérations de mise à l'arrêt définitif du réacteur Bugey 1 a été signé le 30 août 1996. En 2006, EDF a complété le dossier joint à la demande d'autorisation de démantèlement complet déposé en 2005. Le démantèlement du réacteur Bugey 1 constitue la tête de série du démantèlement des UNGG. Aussi, l'ASN prendra position sur ce dossier après avoir soumis les documents transmis par EDF à l'examen du groupe permanent d'experts pour les usines.

2 | 1 | 4

Le réacteur Chooz A D (centrale nucléaire des Ardennes)

La centrale nucléaire des Ardennes, couplée au réseau le 4 avril 1967, a cessé définitivement toute production d'électricité le 30 octobre 1991. Ce réacteur fut le premier du type à eau pressurisée construit en France. 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 à créer ainsi une nouvelle installation nucléaire de base dénommée CNA-D. Compte tenu du changement de sa stratégie de démantèlement, EDF a déposé le 30 novembre 2004 une demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet de l'installation CNA-D.



Chooz A – démantèlement du carneau de ventilation

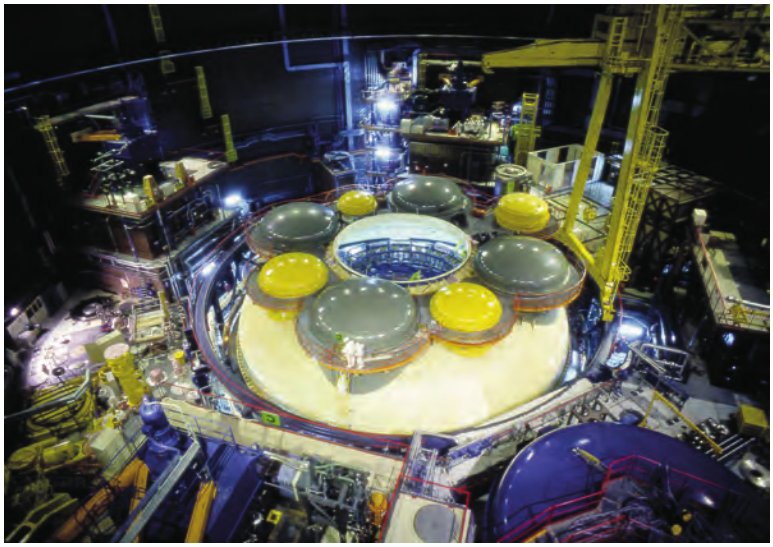
Aussi, l'ASN a préparé un projet de décret autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement complet du réacteur. Ce projet a été examiné par la commission interministérielle des installations nucléaires de base le 8 décembre 2006.

2 | 1 | 5

Le réacteur Superphénix

Le réacteur à neutrons rapides Superphénix, prototype industriel refroidi au sodium, est implanté à Creys-Malville. Conformément à la décision prise par le gouvernement en février 1998, ce réacteur, d'une puissance thermique brute de 3000 MW et d'une puissance électrique de 1200 MWe, est en cours de mise à l'arrêt définitif. Cette installation est associée à une autre INB, l'Atelier pour l'évacuation du combustible (APEC), constituée principalement d'une piscine d'entreposage destinée à recevoir le combustible évacué de la cuve du réacteur.

L'autorisation de la mise à l'arrêt définitif du réacteur a fait l'objet du décret n° 98-1305 du 30 décembre 1998.



Dôme de Superphénix

Début 2003, tous les assemblages combustibles étaient retirés du réacteur et entreposés au sein de l'APEC. Il ne reste plus actuellement dans la cuve du réacteur que des assemblages spéciaux et les protections neutroniques latérales ne présentant pas de risque de criticité. Les opérations de mise hors service définitive se sont poursuivies ; la salle des machines est entièrement vidée. Afin de permettre le traitement du sodium contenu dans les circuits du réacteur et le démantèlement des installations du réacteur, EDF a déposé en 2003 la demande d'autorisation de démantèlement complet du réacteur. Il a également déposé une demande d'autorisation de prélèvements d'eau et de rejets pour le site. Ces différentes demandes ont fait l'objet en 2004 d'une procédure administrative, d'une instruction technique, et d'une enquête publique. La dernière étape de la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement complet de Superphénix ont été autorisés par le décret n° 2006-321 du 20 mars 2006.

L'Atelier pour l'évacuation du combustible (APEC)

La mise en service de l'installation a été prononcée le 25 juillet 2000 par les ministres chargés de l'Industrie et de l'Environnement. Les assemblages irradiés extraits du réacteur Superphénix et lavés sont entreposés dans la piscine de l'installation.

EDF a déposé en 2003 un dossier de modification du décret d'autorisation de création de l'installation pour pouvoir y entreposer le combustible non utilisé de Superphénix, ainsi que pour pouvoir entreposer dans le périmètre de cette INB les blocs de béton sodé résultant du traitement du sodium de ce même réacteur. La modification de l'APEC a été autorisée par le décret n° 2006-319 du 20 mars 2006.

2 | 2

Les installations du CEA

À la suite d'une demande de l'ASN, le CEA a transmis en juin 2004 un certain nombre de documents permettant à l'ASN d'évaluer la stratégie globale de démantèlement de ses installations civiles, notamment en termes de cohérence et de gestion des déchets afférents. Ces documents ont été complétés en 2005 pour ce qui concerne la hiérarchisation des priorités en matière de sûreté et de radioprotection. L'ASN a saisi les Groupes permanents d'experts pour les usines et pour les déchets qui se sont prononcés sur la pertinence du plan d'assainissement et de démantèlement des installations du CEA le 6 décembre 2006.

2 | 2 | 1

Le Centre de Fontenay-aux-Roses

Le Centre d'études du CEA est situé sur la commune de Fontenay-aux-Roses, en bordure des communes de Châtillon et du Plessis-Robinson, dans le département des Hauts-de-Seine. Il occupe une superficie de 13,8 ha.

Ce Centre comprend actuellement quatre INB dont les activités de recherche se sont exercées dans les domaines du génie chimique, de la chimie analytique, du stockage de déchets radioactifs et des transuraniens. Le Laboratoire d'étude des combustibles à base de plutonium (RM2 – INB n° 59) et le Laboratoire de chimie du plutonium (LCPu – INB n° 57) sont en cours d'assainissement. Seules la Station de traitement des effluents et des déchets solides radioactifs (INB n° 34) et l'installation d'entreposage provisoire des déchets solides radioactifs (INB n° 73) sont encore en service.

En vue de la dénucléarisation et de l'assainissement du Centre, qui devraient être complets aux alentours de 2015, le CEA a décidé un regroupement des activités nucléaires dans la partie « Fort », ce qui nécessite une modification du périmètre des INB existantes, créant ainsi deux nouvelles INB en lieu et place des quatre INB originelles mentionnées ci-dessus. Les deux décrets autorisant la création des deux nouvelles INB, les INB Procédé (INB n° 165) et INB Support (INB n° 166) en substitution aux INB nos 34, 57, 59 et 73, et autorisant les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de ces installations, ont été publiés au Journal Officiel du 2 juillet 2006. Ces décrets seront applicables courant 2007, dès que les bâtiments exclus du périmètre des INB nos 34, 57, 59 et 73 auront été déclassés et sortis des périmètres actuels.

Les activités du Centre évoluent des activités nucléaires vers des activités de recherche dans le domaine des sciences du vivant.

L'ASN estime que les opérations d'assainissement des INB se déroulent de façon globalement satisfaisante ; les méthodologies d'assainissement des bâtiments en vue de leur déclassement sont en cours d'élaboration par l'exploitant et seront examinées par l'ASN. Dans ce cadre, l'ASN sera amenée à se positionner également sur l'état radiologique global du site pour lequel l'exploitant a entamé un travail important d'identification des traces d'activité radiologique issues des expérimentations du passé et de réhabilitation des sols.



Une inspection de l'ASN au CEA de Fontenay-aux-Roses le 8 septembre 2006

La Station de traitement des effluents et des déchets solides radioactifs et la Station d'entreposage des déchets solides (voir également chapitre 16)

Malgré l'arrêt de certaines activités (incinération, évaporation), la Station de traitement des effluents et des déchets solides radioactifs (INB n° 34) continue d'assurer l'évacuation des effluents radioactifs du site et le traitement des déchets solides, en particulier dans le cadre des opérations d'assainissement du site. Par ailleurs, l'INB n° 34 entrepose des effluents anciens en attente d'évacuation vers d'autres centres du CEA. La Station d'entreposage des déchets solides (INB n° 73) assure 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 activité en attente d'expédition vers un centre de stockage. L'INB n° 73 poursuit le désentreposage des poubelles irradiantes de déchets solides entreposés en puits de décroissance. L'arrêt de ces INB est pris en compte dans le cadre du démantèlement du site CEA de Fontenay-aux-Roses.

Laboratoire de chimie du plutonium

Jusqu'en juillet 1995, le Laboratoire de chimie du plutonium (LCPu) du Centre CEA de Fontenay-aux-Roses effectuait des opérations de recherche et de développement portant sur le retraitement de combustibles irradiés et le traitement de déchets.

Les opérations de cessation définitive d'exploitation de cette installation ont débuté en juillet 1995 et se poursuivent. Elles consistent à récupérer, traiter et évacuer les matières radioactives présentes dans l'installation.

Les opérations de caractérisation des cuves de haute activité Petrus, ont été réalisées en juin 2004 et ont permis de confirmer le caractère liquide du contenu de ces cuves. L'opération de relevage de la cuve B a fait l'objet d'une autorisation de l'ASN en octobre 2006. Ces opérations se dérouleront en 2007.

L'ASN a demandé à l'exploitant de mieux prendre en compte les risques chimiques dans le démantèlement de cette installation notamment en raison de l'ancienneté des déchets et effluents provenant des expérimentations du passé en soutien aux usines de retraitement.

Laboratoire d'études de combustibles à base de plutonium

Ce laboratoire de radiométallurgie implanté sur le site CEA de Fontenay-aux-Roses comportait deux tranches, dénommées RM1 et RM2, implantées dans deux bâtiments distincts. Les activités de ce laboratoire d'études de combustibles irradiés ont cessé en 1984.

Les opérations d'assainissement de l'installation se sont déroulées de 1991 à 1995.

Le CEA a fourni en 1999 un bilan de fin de décontamination de la partie RM1 ainsi qu'un plan de décontamination plus poussée de la partie RM2. Le CEA a transmis à l'ASN un bilan de l'assainissement du sol de la salle des filtres au titre du retour d'expérience. Les opérations de démantèlement auront lieu dans le cadre du décret de démantèlement pour le site CEA de Fontenay-aux-Roses (voir début du paragraphe).

2 | 2 | 2

Le Centre de Grenoble

Le Centre d'études de Grenoble (Isère) est situé dans une zone industrielle au nord-ouest de la ville, dans la pointe délimitée par le confluent du Drac et de l'Isère. Il occupe une surface de 128 ha.

Ce Centre, dont les activités étaient initialement consacrées au développement des filières des réacteurs nucléaires, se consacre maintenant à des activités de recherche fondamentale et appliquée non nucléaire (physique de l'état condensé, biologie, électronique et matériaux). Le Centre abrite égale-

ment une antenne de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) dont la mission est l'enseignement.

L'ASN estime que les opérations d'assainissement et de démantèlement des installations du Centre de Grenoble se déroulent correctement ; l'ASN a cependant attiré l'attention du CEA sur le respect des procédures et leur formalisation lors de l'établissement des autorisations internes sur le Centre. En effet, le Centre de Grenoble bénéficie du système des autorisations internes pour toutes ses INB et l'ASN doit pouvoir à tout moment vérifier le cadre dans lequel la délégation de responsabilité a été donnée.

Station de traitement des effluents et des déchets solides et entreposage de décroissance

La station de traitement des effluents et des déchets solides (STEDS – INB n° 36) poursuit l'arrêt progressif de ses activités en vue d'un démantèlement qui sera achevé en 2012. Les fonctions de traitement et de conditionnement des déchets solides et des effluents liquides sont arrêtées. La STEDS maintient l'activité de réception et d'entreposage temporaire des déchets, principalement issus de l'assainissement des INB du Centre, avant leur évacuation vers les filières de substitution. Le désentreposage des poubelles de haute activité des puits de l'installation d'entreposage de décroissance (INB n° 79) s'est poursuivi en 2006, ainsi que la reprise des colis de haute activité, entreposés en puits de décroissance radioactive, afin de réaliser des opérations de tri et d'optimisation du contenu des colis en préalable à leur reconditionnement. Ces opérations permettront d'évacuer une partie des colis vers le centre de stockage de l'Aube de l'ANDRA ou vers l'INB CEDRA pour les déchets dont l'activité a suffisamment décru. Pour les colis encore trop irradiants pour être évacués vers les filières précitées, le CEA envisage leur entreposage dans des puits ventilés dans l'INB n° 72 (STED du CEA Saclay).

Le CEA a déposé un dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation en 2006.

Laboratoire d'analyses de matériaux actifs (LAMA – INB n° 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 de la STED et engage ses propres actions d'assainissement.

Le CEA a déposé un dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation en 2006.

Réacteur Siloette

Le réacteur Siloette, de type piscine et d'une puissance autorisée de 100 kWth, était principalement utilisé pour la formation du personnel des équipes d'exploitation des réacteurs du parc électronucléaire. Le décret autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement du réacteur a été signé le 26 janvier 2005. Ce réacteur est en dernière phase de démantèlement et il pourrait être déclassé à la fin de 2007.

Réacteurs Mélusine et Siloé

Mélusine est un réacteur piscine exploité par le CEA sur son Centre d'études de Grenoble. L'état de mise à l'arrêt définitif a été prononcé 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 et de démantèlement des locaux se sont poursuivis en 2006 et le démantèlement de la piscine est en cours.

Le réacteur Siloé, situé sur le site CEA de Grenoble, est arrêté depuis le 23 décembre 1997. Le décret autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement du réacteur a été signé le 26 janvier 2005. Les opérations de démantèlement se poursuivent. Les opérations de décuvelage de la piscine ont débuté fin 2006 et se poursuivront en 2007.

2 | 2 | 3

Les installations en démantèlement du Centre de Cadarache

L'ASN considère que les opérations d'assainissement et de démantèlement des installations du Centre de Cadarache se déroulent de façon satisfaisante ; l'ASN a cependant attiré l'attention de l'exploitant sur la gestion des déchets issus du démantèlement futur de certaines installations, notamment de Rapsodie (déchets sodium et NaK) ; en effet l'ASN n'est pas favorable à l'entreposage prolongé des ces déchets dans des INB en démantèlement et le CEA devra soit y consacrer des entreposages dédiés en attente de leur traitement, soit concevoir et créer les unités nécessaires à ce traitement.

Réacteur Rapsodie et Laboratoire de découpage d'assemblages combustibles (LDAC)

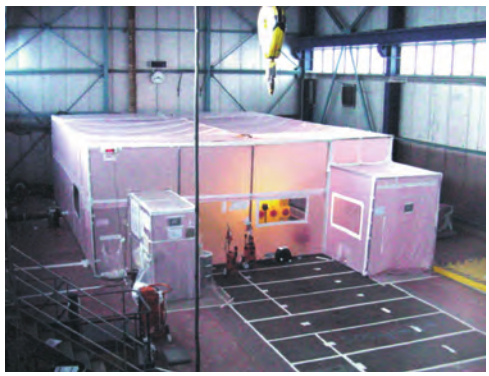
Rapsodie, réacteur expérimental de la filière à neutrons rapides, a été arrêté le 15 avril 1983. La mise à l'arrêt définitif a été prononcée le 28 mai 1985. À partir de 1987, cette installation a fait l'objet de travaux qui devaient la conduire à un démantèlement partiel. Les travaux ont été interrompus 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 à la fin de 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 et de jouvence 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.

Le CEA a transmis en 2002 et 2003 une mise à jour des RGE, et une mise à jour du référentiel de sûreté, rassemblant dans un même document le réacteur Rapsodie, le LDAC et le réacteur de neutronographie. En 2005, il est ressorti de l'examen de ces documents que ceux-ci n'étaient pas suffisamment étayés, notamment concernant les opérations d'assainissement à venir. Une version révisée du référentiel de sûreté de l'installation, transmise à l'ASN début 2006 et couvrant les opérations de cessation définitive d'exploitation, est actuellement en cours d'instruction. L'année 2006 a également été marquée par un changement de stratégie de l'exploitant concernant le démantèlement de l'installation. La stratégie de démantèlement différé du cœur du réacteur, après une phase de surveillance jusqu'en 2020, a été abandonnée, au profit d'un démantèlement immédiat dont le démarrage est prévu en 2009.

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. La cessation définitive d'exploitation a été officiellement prononcée le 18 décembre 1997, et le décret autorisant le CEA à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement est paru le 8 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 en opération, a fait l'objet d'un assainissement complet en 2006. L'état final visé par l'exploitant prévoit la destruction du génie civil du bâtiment, qui devrait intervenir en 2007. Cette destruction du génie civil est un préalable au déclassement administratif de l'installation.



Hall réacteur avec sas de découpe du bloc réacteur – Harmonie

Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE)

Les ATUE du Centre CEA de Cadarache 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 CEA a fourni en 1998 une demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette INB, qui a été mise à jour en 2003 et qui a abouti à la parution du décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement en février 2006. L'année 2006 a permis de terminer la première phase (démontage des équipements de procédé) et d'entamer la deuxième phase (démontage des structures et infrastructures communes) des opérations de démantèlement. L'exploitant a transmis un document présentant la méthodologie d'assainissement complet de l'installation, qui sera mise en œuvre lors de la troisième phase des opérations.

Irradiateur de Cadarache (IRCA)

L'installation d'irradiation de Cadarache était destinée à éprouver la résistance à l'irradiation gamma du matériel électrique, important pour la sûreté des réacteurs à eau sous pression.

Le décret autorisant le CEA à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation est paru en janvier 2004. Les opérations couvertes par ce décret ont été réalisées durant l'année 2004, et la totalité des déchets issus des opérations de démantèlement a été évacuée. À l'issue de ces opérations, le CEA a transmis à l'ASN une demande de déclassement de l'INB, appuyée par une étude d'impact résiduel sur l'environnement. La décision de déclassement ainsi que l'acte de servitude ont été signés en septembre 2006. En conséquence, l'installation a été rayée de la liste des installations nucléaires de base le 22 septembre 2006.

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 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.

Le CEA a transmis un dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement en avril 2006 en vue de l'obtention d'une autorisation de démantèlement en 2008 et une fin de démantèlement à l'horizon 2012. Des travaux d'assainissement sont en cours dans trois cellules ; deux cellules sont encore en activité et les autres cellules sont vides.

Cellule CELIMENE

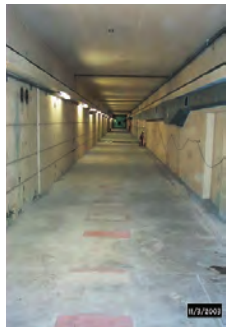
La cellule CELIMENE, attenante au réacteur EL3, a été mise en service actif en 1965 pour procéder aux examens de combustibles de ce réacteur. Cette cellule est dorénavant rattachée au Laboratoire d'études des combustibles irradiés (LECI). Les derniers crayons de combustibles ont été évacués en 1995, et plusieurs campagnes d'assainissement partiel ont été entreprises jusqu'en 1998. Le démantèlement de l'installation, actuellement sous surveillance, n'est pas prévu avant 2010 environ. En 2006, l'ASN a demandé au CEA une mise à jour du rapport de sûreté de la cellule CELIMENE.

Accélérateur linéaire de Saclay (ALS)

L'accélérateur linéaire d'électrons de Saclay est implanté sur le site de l'Orme des Merisiers, sur le plateau de Saclay. Il était exploité par le CEA.



ALS avant le démantèlement



ALS après le démantèlement

Le décret autorisant le CEA à effectuer les opérations de mise à l'arrêt et de démantèlement de l'installation ALS est paru en janvier 2004. Les opérations couvertes par ce décret se sont achevées en mars 2004. Les bilans des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement ont été transmis à l'ASN. L'ensemble des déchets radioactifs issus du démantèlement a été évacué vers des filières autorisées. L'acte de servitude conventionnelle au profit de l'État, qui stipule qu'en cas de vente des terrains occupés par l'INB, l'acheteur devra être informé qu'une installation nucléaire de base occupait auparavant ces terrains, a été signé en août 2006. En conséquence, l'installation a été rayée de la liste des installations nucléaires de base le 13 septembre 2006.

2|3 Les installations en démantèlement du site de La Hague

Usine de retraitement de combustibles irradiés UP2 400 et ateliers associés

L'ancienne usine de retraitement UP2 400 et les ateliers qui y sont associés (INB 33, 38, 47 et 80) a vocation à être démantelée. La situation d'UP2-400 est décrite au chapitre 13 point 3|2|2. L'ASN souhaite vivement que COGEMA dépose rapidement les dossiers de demande de démantèlement des installations de l'usine UP2-400 qui sont arrêtées depuis longtemps. Les dossiers de demande de démantèlement remis par l'exploitant seront soumis à enquête publique.

En plus des ateliers exploités depuis 1976 par COGEMA, il existe deux ateliers qui ont été exploités par le CEA : AT1 et Elan IIB. Désormais sous la responsabilité de COGEMA, ces ateliers devront être intégrés à la demande d'autorisation de démantèlement de l'ancienne usine de retraitement.

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 n° 38 (STE-2).

L'assainissement de cette installation a débuté en 1982 et s'est achevé en 2001. En 2001, 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. Des opérations de reconnaissance radiolo-

giques ont été réalisées en 2005 et l'exploitant a transmis à l'ASN le dossier de cessation définitive d'exploitation fin 2005. L'objectif prévisionnel de l'exploitant est une fin de démantèlement en 2013.

2 | 4 Les autres installations

2 | 4 | 1 L'irradiateur de la Société normande de conserve et stérilisation (SNCS)

L'installation d'ionisation SNCS, implantée à Osmanville dans le Calvados et autorisée par décret du 17 octobre 1990, a été utilisée pour la stérilisation de denrées alimentaires et de matériels médico-chirurgicaux.

Les sources scellées de cobalt 60 contenues dans l'installation ont été transférées en 1995 dans des ionisateurs exploités par la société Ionisos.

L'exploitant a présenté une demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation, avec pour objectif de permettre, à terme, de rayer l'installation de la liste des INB. Le décret correspondant a été signé le 27 mars 2002.

La décision de déclassement de l'installation a été signée fin 2002 par le directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Cette décision a été suivie par la signature de servitudes conventionnelles au profit de l'État, le 7 novembre 2006.

2 | 4 | 2 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 n° 44) de l'Université Louis Pasteur était principalement utilisé pour la réalisation d'irradiations expérimentales et la production de radio-isotopes à vie courte.



Inspection de l'ASN d'une casemate mise en place pour les travaux de démantèlement du RUS le 4 octobre 2006

Le décret autorisant l'Université Louis Pasteur de Strasbourg à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement a été publié au Journal officiel du 22 février 2006. Les travaux de démantèlement ont débuté au second semestre 2006 et devraient se terminer en début de 2008.

L'ASN estime que les travaux avancent de façon satisfaisante.

2 | 4 | 3

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 cet établissement. Les activités d'intervention sur des éléments combustibles utilisés dans les réacteurs expérimentaux et la fabrication de pastilles combustibles de tous enrichissements sont définitivement arrêtées. Les opérations de cessation définitive d'exploitation se sont déroulées entre 2000 et fin 2005. Les décrets autorisant les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement sont parus en février 2006, permettant ainsi le démarrage des opérations de démantèlement. Un chantier pilote, destiné à définir les techniques qui seront mises en œuvre pour assainir les bâtiments du site, a débuté en 2005. Le retour d'expérience de ce chantier a été intégré à la méthodologie d'assainissement complet des installations, qui a été transmise à l'ASN. Par ailleurs, un dossier présentant la stratégie de gestion des sols et terres du site, qui présentent une pollution due aux activités anciennes, a également été transmis à l'ASN. Celui-ci a fait l'objet d'un examen qui a conduit l'ASN à demander un certain nombre de compléments, qui devront être transmis en 2007.



Opération de réglage d'un robot de bouchardage (chantier pilote) – SICN

L'ASN considère que les chantiers de démantèlement se déroulent de façon satisfaisante suivant une méthodologie qu'elle a approuvée ; cependant l'ASN a demandé à l'exploitant de se montrer vigilant quant à l'évacuation de matières et déchets anciens qui pourraient remettre en cause la sûreté de ces chantiers.

2 | 4 | 4

L'établissement d'entreposage COGEMA de Miramas

L'établissement COGEMA de Miramas a été créé en 1983. Il s'agissait d'un magasin d'entreposage de composés solides et stables d'uranium naturel enrichi ou appauvri, ainsi que d'hexafluorure d'uranium (UF_6). Des opérations de désentreposage se sont déroulées de fin 2002 à fin 2003, le magasin étant totalement vide de matières nucléaires au 1er janvier 2004. Le décret autorisant les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation est paru en février 2006, et a permis à l'exploitant de réaliser des opérations de nettoyage et d'assainissement, qui ont pris fin en septembre 2006.

3 LE FINANCEMENT DU DÉMANTÈLEMENT ET DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Le financement des charges futures concernant le démantèlement des installations nucléaires et la gestion des déchets radioactifs est un thème important pour l'ASN. En effet, la réalisation des opérations correspondantes dans de bonnes conditions de sûreté, dépend d'abord de la disponibilité de ressources suffisantes aux dates escomptées.

Dans ses rapports annuels, l'ASN a mis l'accent sur la nécessité de mettre en place un système pour garantir la suffisance et la disponibilité, au moment requis, des fonds (actifs dédiés) devant financer le démantèlement des installations et la gestion des déchets radioactifs.

En particulier, l'ASN a souligné l'an dernier l'importance des principes que devait suivre le système à mettre en place, y compris en matière de contrôle.

2005 et 2006, deux années importantes

En janvier 2005, la Cour des Comptes a publié un rapport particulier intitulé « le démantèlement des installations nucléaires et la gestion des déchets radioactifs ». Ce rapport, tout en reconnaissant les progrès réalisés depuis plusieurs années, contenait un certain nombre de remarques et de recommandations.

La Cour en a effectué le suivi et l'a consigné dans son rapport annuel publié en février 2006. En particulier, répondant à une remarque de la Cour des comptes, EDF a indiqué qu'elle accélérait le rythme de constitution d'actifs dédiés pour passer de l'état qualifié d'embryonnaire par la Cour à un niveau en 2010, correspondant à la totalité des engagements estimés par EDF.

La Cour a noté que les ressources du fond civil du CEA, qui reposent en partie sur la vente de titres Areva détenus par le CEA, se trouvent obérées par la décision du Gouvernement de ne pas procéder à l'ouverture du capital d'AREVA au-delà des 4 % actuels.

La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs contient un article consacré aux ressources financières nécessaires pour le démantèlement des installations nucléaires et la gestion des déchets radioactifs (article 20).

Par ailleurs, au niveau de l'Union européenne, différentes actions ont été menées par la Commission, le Parlement et le Conseil. Ces actions ont débouché en 2006 sur des recommandations de niveau européen.

L'article 20 de la loi du 28 juin 2006

Cet article stipule notamment les points suivants :
- Les exploitants d'installations nucléaires de base doivent évaluer, de façon prudente, les charges de démantèlement de leurs installations et celles de la gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs.
- Les exploitants doivent constituer les provisions afférentes à ces charges et affecter à titre exclusif les actifs nécessaires à la couverture de ces provisions. Nul ne pourra se prévaloir d'un droit sur ces actifs, à l'exception de l'État dans l'exercice des pouvoirs dont il dispose pour faire respecter par les exploitants leurs obligations.
- Les exploitants doivent transmettre tous les trois ans un rapport à l'autorité administrative (évaluation des charges, méthodes de calculs, choix concernant les actifs et leur gestion) et annuellement une note d'actualisation de ce rapport et avertir immédiatement l'autorité de tout événement important dans ce domaine. Les exploitants doivent transmettre au plus tard à mi-2007 leur premier rapport triennal, incluant un plan de constitutions des actifs nécessaires.
- L'autorité administrative peut prescrire les mesures nécessaires à la régularisation d'une situation qui ne s'avèrerait pas satisfaisante.

– Une Commission nationale d'évaluation du financement des charges de démantèlement des installations nucléaires de base et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs est créée pour évaluer le contrôle de l'adéquation des provisions aux charges futures et de la gestion des actifs. Elle doit remettre un rapport au Parlement et au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire. Ce rapport sera public.

L'ASN constate que l'article 20 de la loi du 28 juin 2006 correspond bien aux principes mentionnés dans son rapport annuel de 2005.

Comme dans certains pays, l'ASN doit contribuer au contrôle de leur mise en œuvre. Elle a naturellement vocation à être sollicitée sur les scénarios et les hypothèses, voire plus généralement sur les différents aspects de la méthodologie des estimations.

4 Perspectives

L'encadrement réglementaire des opérations liées au démantèlement des INB a été redéfini en 2003 après un processus de révision de plusieurs années dans le souci d'inciter les exploitants à procéder au plus tôt au démantèlement des installations arrêtées.

Ce processus a été largement simplifié en considérant que la vie d'une installation était régie globalement par deux décrets, le premier couvrant les opérations d'exploitation et le second correspondant à l'arrêt définitif et au démantèlement d'une INB, alors qu'auparavant plusieurs décrets étaient nécessaires pour réglementer les différents stades de démantèlement. Ces principes ont d'ailleurs été inscrits dans la loi transparence et sûreté nucléaire du 13 juin 2006 et seront déclinés dans les décrets d'application de la loi.

Les exploitants ont ainsi déposé de nombreuses demandes de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de leurs installations. Depuis les premiers dépôts de ces demandes, une vingtaine de décrets ont été publiés au Journal officiel et une vingtaine sont en cours d'instruction.

Le retour d'expérience des démantèlements déjà effectués ou en cours permet, d'une part, d'affirmer la faisabilité technique des démantèlements complets, d'autre part d'inscrire ces démantèlements complets dans un cadre réglementaire clair et suffisamment souple pour s'adapter au caractère évolutif des opérations de démantèlement. Ce cadre, inscrit dans la loi, doit conduire les exploitants à envisager la globalité des opérations jusqu'au déclassement de l'installation, chaque étape de démantèlement pouvant par elle-même faire l'objet d'autorisations particulières dans le cadre du décret.

Le retour d'expérience des premiers décrets montre également qu'il est possible d'établir des autorisations couvrant quelques dizaines d'années comme celles prévues pour le démantèlement de Superphénix, ou des durées de quelques années seulement, comme celles prévues pour les petites installations de recherche (le réacteur de l'université de Strasbourg par exemple).

L'ASN veille à ce que ces démantèlements restent inscrits dans une démarche de sûreté globale et cohérente prenant en compte les contraintes de sûreté et de radioprotection aussi bien dans le choix des scénarios et de leurs principales étapes que dans la logique d'enclenchement de démantèlement de chacune des installations des grands exploitants nucléaires.

Ainsi, l'ASN a demandé à EDF, au CEA et à COGEMA de produire des dossiers décrivant globalement la stratégie et l'échéancier qu'ils retiennent pour le démantèlement de leurs nombreuses installations à l'arrêt en les justifiant du point de vue de la sûreté et de la radioprotection. L'ASN a conclu en 2004 l'examen de la stratégie globale d'EDF pour le démantèlement des réacteurs de première génération et se positionnera en 2007 et en 2008 sur la stratégie globale de démantèlement des installations civiles du CEA et de COGEMA.

CHAPITRE 15

LA SÛRETÉ DE LA MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

L'année 2006 a été marquée par de nombreuses nouvelles demandes de décrets de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, en particulier celles de la STED/STEL de Grenoble ainsi que du LAMA, concrétisant le fait que l'ensemble de ce Centre CEA sera bientôt complètement dénucléarisé.

EDF a également demandé la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement de quatre réacteurs d'ancienne génération : Bugey en région lyonnaise, Saint Laurent A1 et A2 et Chinon A3 en région Centre, ce qui conduit à un total de 7 réacteurs sur les 9 de cette génération à demander dès maintenant leur démantèlement complet.

L'ASN estime que les premiers retours d'expérience des opérations de démantèlement effectuées par les exploitants, incluant le fonctionnement du système des autorisations internes, est globalement satisfaisant.

La faisabilité totale du démantèlement reste cependant soumise à la création de filières pour tous les déchets de démantèlement produits, et notamment les déchets graphite, ce qui reste un sujet préoccupant pour l'ASN (voir chapitre 16).

En dernier lieu, l'ASN exprime sa satisfaction que la loi du 28 juin 2006 sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, notamment son article 20, ait bien pris en compte les modalités de financement de la gestion des déchets radioactifs et du démantèlement. L'ASN sera sollicitée sur les scénarios et les hypothèses, voire plus généralement sur les différents aspects de la méthodologie des estimations, ce qui est satisfaisant.

En 2007, l'ASN a prévu d'approfondir son travail sur le cadre réglementaire pour tenir compte du retour d'expérience des années précédentes. Sont ainsi prévus :
- la préparation d'un cadre réglementaire adapté au démantèlement en application de la loi TSN reprenant les principes établis depuis 2003 ;
- la formalisation de la méthodologie et des principes d'évaluation de la sûreté des installations en démantèlement ;
- la formalisation des modalités de déclassement des installations nucléaires de base après leur démantèlement complet ;
- l'initiation d'une réflexion sur le traitement des sols pollués dans les INB fondée sur le retour d'expérience des chantiers pilotes des exploitants et en cohérence avec la démarche globale de traitement des sols pollués hors INB ;
- l'évaluation des processus donnant lieu aux autorisations internes chez les grands exploitants et la prise en compte du retour d'expérience dans la révision des guides d'instruction correspondants.

L'ASN prévoit également d'instruire au plus tôt et de manière prévisible les demandes de décret de démantèlement des exploitants nucléaires, de l'ordre de la dizaine pour 2007-2008. Dans ce cadre, le suivi du chantier de démantèlement de l'usine UP2-400 à La Hague, dont l'ampleur est importante, sera une priorité.

5 Liste des installations nucléaires de base déclassées au 31.12.2006

Installation LOCALISATION	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
NÉRÉIDE FAR*	(ex INB n° 10)	Réacteur (500 kWth)	1960	1981	1987 : rayé de la liste des INB	Démantelé
TRITON FAR*	(ex INB n° 10)	Réacteur (6,5 MWth)	1959	1982	1987 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE	Démantelé
ZOÉ FAR*	(ex INB n° 11)	Réacteur (250 kWth)	1948	1975	1987 : rayé de la liste des INB et classé en ICPE	Confiné (musée)
MINERVE FAR*	(ex INB n° 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 n° 13)	Réacteur (2,8 MWth)	1952	1965	Rayé de la liste des INB	Source scellée
EL 3 Saclay	(ex INB n° 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 n° 23)	Réacteur (1 kWth)	1961	1975	1976 : rayé de la liste des INB	Démantelé
CÉSAR Cadarache	(ex INB n° 26)	Réacteur (10 kWth)	1964	1974	1978 : rayé de la liste des INB	Démantelé
MARIUS Cadarache	(ex INB n° 27)	Réacteur (0,4 kWth)	1960 à Marcoule, 1964 à Cadarache	1983	1987 : rayé de la liste des INB	Démantelé
LE BOUCHET	(ex INB n° 30)	Traitement de minerais	1953	1970	Rayé de la liste des INB	Démantelé
GUEUGNON	(ex INB n° 31)	Traitement de minerais		1980	Rayé de la liste des INB	Démantelé
ALS	(ex INB n° 43)	Accélérateur	1965	1996	2006 : rayé de la liste des INB	Assaini-Servitudes (***)
SATURNE	(ex INB n° 48)	Accélérateur	1958	1997	2005 : rayé de la liste des INB	Assaini-Servitudes (***)
ATTILA** FAR*	57	Pilote de retraitement	1966	1975		Démantelé
BAT 19 FAR*	(ex INB n° 58)	Métallurgie du plutonium	1968	1984	1984 : rayé de la liste des INB	Démantelé
LCAC Grenoble	(ex INB n° 60)	Analyse de combustibles	1968	1984	1997 : rayé de la liste des INB	Démantelé
ARAC Saclay	(ex INB n° 81)	Fabrication d'assemblages combustibles	1975	1995	1999 : rayé de la liste des INB	Assaini
IRCA	(ex INB n° 121)	Irradiateur	1981	1996	2006 : rayé de la liste des INB	Assaini-Servitudes (***)
FBFC Pierrelatte	(ex INB n° 131)	Fabrication de combustible	1983	1998	2003 : rayé de la liste des INB	Assaini-Servitudes (***)
SNCS Osmanville	(ex INB n° 152)	Ionisateur	1990	1995	2002 : rayé de la liste des INB	Assaini

(*) 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.

6 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2006

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 nos 1, 2, 3)	RÉACTEUR (1040 MWth)	1967	1991	1999 : décret de démantèlement partiel de Chooz A et de création de l'INB d'entreposage Chooz AD	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place
CHINON A1D (EX-CHINON A1)	133 (ex INB n° 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 n° 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 n° 7)	RÉACTEUR (1360 MWth)	1966	1990	1996 : décret de démantèlement partiel de Chinon A3 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A3D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place
MÉLUSINE GRENOBLE	19	RÉACTEUR (8 MWth)	1958	1988	2004 : décret d'autorisation de démantèlement	En cours de démantèlement
SILOÉ GRENOBLE	20	RÉACTEUR (35 MWth)	1963	1997	2005 : décret d'autorisation de démantèlement	En cours de démantèlement
SILOETTE GRENOBLE	21	RÉACTEUR (100 kWth)	1964	2002	2005 : décret d'autorisation de démantèlement	En cours de démantèlement
RAPSODIE CADARACHE	25	RÉACTEUR (40 MWth)	1967	1983		En cours de démantèlement
EL 4D (EX-EL4 BRENNILIS)	162 (ex INB n° 28)	RÉACTEUR (250 MWth)	1966	1985	1996 : décret de démantèlement et de création de l'INB d'entreposage EL 4D	En cours de démantèlement
USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) (LA HAGUE)	33	Transformation de substances radioactives	1694	2004	2003 : Modification du périmètre	En cessation définitive d'exploitation
STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIER DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLEAIRES OXYDE (AT1) (LA HAGUE)	38	Retraitement de combustibles rapides	1969	1979		Assaini

6 Liste des installations nucléaires de base arrêtées définitivement au 31.12.2006 (suite)

Installation localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
HARMONIE Cadarache	41	Réacteur (1 kWth)	1965	1996	2004 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
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 (1920 MWth)	1972	1994	1996 : décret de mise à l'arrêt définitif	En cours de cessation définitive d'exploitation
ST-LAURENT A1	46	Réacteur (1662 MWth)	1969	1990	1994 : décret de mise à l'arrêt définitif	En cours de mise à l'arrêt définitif
ST-LAURENT A2	46	Réacteur (1801 MWth)	1971	1992	1994 : décret de mise à l'arrêt définitif	En cours de mise à l'arrêt définitif
ÉLAN II B La Hague	47	Fabrication de sources de Cs 137	1970	1973		En cours de démantèlement
Laboratoire de Haute Activité (LHA) Saclay	49	Laboratoire	1960	1996		En cours de cessation définitive d'exploitation progressive — certaines cellules restent en activité
ATUE Cadarache	52	Traitement d'uranium	1963	1997		En cours d'assainissement
LCPu FAR*	57	Laboratoire de chimie du plutonium	1968	1995		En cours de mise à l'arrêt définitif
RM2 FAR*	59	Radio-métallurgie	1968	1982		En cours de démantèlement
LAMA Grenoble	61	Laboratoire	1668	2002		En cours de cessation définitive d'exploitation progressive
ATELIER HAO (Haute activité oxyde) (La Hague)	80	Transformation de substances radioactives	1974	2004	2003 : Modification du périmètre	En cours de cessation définitive d'exploitation progressive
SUPERPHENIX Creys-Malville	91	Réacteur (3000MWth)	1985	1997	1998 : décret de mise à l'arrêt définitif	En cours de mise à l'arrêt définitif

(*) Fontenay-aux-Roses

CHAPITRE 15

LA SÛRETÉ DE LA MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

LES DÉCHETS RADIOACTIFS, L'ASSAINISSEMENT ET LES SITES POLLUÉS

CHAPITRE 16

1 LES PRINCIPES DE GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

1 | 1 Les filières de gestion des déchets radioactifs

1 | 2 L'encadrement réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

1 | 3 Les travaux d'harmonisation réglementaire européenne menés au sein de WENRA

1 | 4 Les différents acteurs et les responsabilités

1 | 5 L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables de l'ANDRA

1 | 6 Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)

2 LA GESTION DES DÉCHETS TRÈS FAIBLEMENT RADIOACTIFS

2 | 1 Les principes de gestion des déchets TFA

2 | 2 Le cas particulier de l'assainissement lors du démantèlement des installations

2 | 3 Le stockage des déchets TFA de Morvilliers

3 LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LEURS PRODUCTEURS

3 | 1 La gestion des déchets dans les installations nucléaires de base

3 | 1 | 1 La gestion des déchets du CEA

3 | 1 | 2 La gestion des déchets de COGEMA

3 | 1 | 3 La gestion des déchets d'EDF

3 | 1 | 4 Les autres exploitants

3 | 2 La gestion des déchets radioactifs dans les activités médicales, industrielles et de recherche

3 | 2 | 1 L'origine des déchets et des effluents radioactifs

3 | 2 | 2 La gestion et l'élimination des déchets et des effluents radioactifs produits par les activités de recherche biomédicale et de médecine nucléaire

3 | 3 La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée

3 | 3 | 1 Les déchets issus de l'exploitation des mines d'uranium

3 | 3 | 2 Les déchets issus d'autres activités

4 L'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS ET DES COMBUSTIBLES USÉS

4 | 1 Les installations nucléaires de base destinées à l'entreposage des déchets radioactifs et des combustibles usés

4 | 2 Le cas de l'entreposage des déchets anciens

4 | 3 La gestion des déchets radioactifs dont le producteur n'est pas connu ou n'est pas solvable : une mission de service public

4 | 3 | 1 L'organisation des pouvoirs publics et leurs différentes responsabilités

4 | 3 | 2 Les types de déchets concernés et actions particulières en cours

4 | 3 | 3 L'entreposage de service public

5 LES SITES POLLUÉS PAR DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

5| **1** Le cadre juridique de l'action des pouvoirs publics

5| **2** Les inventaires de sites pollués en France
5| 2| **1** L'inventaire national de l'ANDRA
5| 2| **2** Les bases de données du ministère de l'Écologie et du Développement durable

5| **3** Les actions réalisées et les dossiers en cours
5| 3| **1** Généralités
5| 3| **2** Quelques dossiers en cours
5| 3| **3** La gestion des contaminations incidentelles

6 LA GESTION À LONG TERME DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR STOCKAGE

6| **1** La gestion à long terme par stockage en surface ou en subsurface des déchets radioactifs
6| 1| **1** Le Centre de la Manche
6| 1| **2** Le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)
6| 1| **3** Les règles d'acceptation des colis
6| 1| **4** Les projets de stockage en surface ou en subsurface

6| **2** L'élimination des déchets de haute activité et à vie longue : l'application des dispositions du chapitre II du titre IV du code l'environnement issu de la loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs
6| 2| **1** La séparation/transmutation
6| 2| **2** Le stockage en formation géologique
6| 2| **3** L'entreposage à long terme
6| 2| **4** Les spécifications et les agréments des colis de déchets non stockables en surface

7 PERSPECTIVES

CHAPITRE 16
LES DÉCHETS RADIOACTIFS, L'ASSAINISSEMENT ET LES SITES POLLUÉS

Ce chapitre traite, d'une manière générale, de la façon dont sont gérés les objets ou les sites après avoir été utilisés dans le contexte d'une activité mettant en jeu des substances radioactives, lorsque leur propriétaire les destine à l'abandon ou qu'il cherche à en modifier l'utilisation.

Ce chapitre aborde donc :

- la façon dont sont gérés les déchets radioactifs dans les activités en fonctionnement ;

- la façon dont est réglementé l'assainissement des sites et des installations, afin de prévenir l'existence de pollutions ;

- la façon dont sont gérées les pollutions passées ou avérées (sites pollués) pour garantir la protection de l'environnement et du public.

Enfin, certaines installations destinées au stockage de déchets radioactifs concentrent volontairement la radioactivité en un lieu ; la façon de protéger le public et l'environnement alentour est le domaine de la sûreté des centres de stockage de déchets, qui doit être traitée de façon cohérente avec les pratiques en matière de sites pollués.

L'année 2006 a été marquée par l'adoption de la loi de programme du 28 juin 2006 sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. Cette loi répond au rendez-vous fixé par la loi dite « loi Bataille » du 30 décembre 1991, qui visait que le Parlement puisse examiner, après 15 ans de recherche sur les 3 axes – séparation et transmutation des radionucléides, stockage en formation géologique profonde, entreposage de longue durée – un projet de loi sur ce sujet. La préparation de cette loi a elle-même été précédée d'un débat public sur la gestion des déchets radioactifs et de la remise des avis de la Commission nationale d'évaluation et de l'Autorité de sûreté nucléaire. Il convient également de signaler le rôle fondamental de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques qui a assuré pendant ces quinze ans un suivi constant de la gestion des déchets radioactifs, procédé à des auditions publiques début 2005 et publié en mars 2005 un rapport tout à fait essentiel au débat.

Cette loi s'inscrit dans la continuité des principes ayant conduit à l'adoption de la loi Bataille en préconisant la poursuite des recherches selon les 3 axes initiés en 1991. La loi précise désormais que les déchets ultimes seront stockés en formation géologique profonde, qui reste réversible pendant au moins 100 ans. Le processus d'instruction d'une telle installation de stockage est précisé, le décret d'autorisation de création sera ainsi précédé d'un nouveau débat public, de la promulgation d'une loi fixant les conditions de réversibilité du stockage et d'une consultation large des élus locaux.

La loi du 28 juin 2006 précise également les conditions de retour à leurs producteurs des déchets issus du retraitement, en France, des combustibles étrangers en rappelant l'interdiction de stocker ces déchets radioactifs en France.

La loi du 28 juin 2006 prévoit l'adoption tous les 3 ans d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), dont un premier projet avait été préparé par l'ASN au sein d'un groupe de travail pluraliste. Ce plan doit permettre de disposer d'un cadre clair pour l'ensemble des déchets radioactifs. Le premier PNGMDR a été établi par le gouvernement. Il comprend également un volet consacré à la recherche pour les déchets de haute et de moyenne activité à vie longue.

La loi du 28 juin 2006 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 à responsable défaillant, comme le proposait le projet de plan élaboré en 2005.

Enfin, la loi 28 juin 2006 fixe un cadre juridique clair pour sécuriser les fonds nécessaires au démantèlement et à la gestion des déchets radioactifs.

1 Les principes de gestion des déchets radioactifs

Comme toute activité humaine, les activités nucléaires génèrent des déchets. Ces déchets sont de deux types, selon qu'ils sont considérés comme susceptibles d'être contaminés par des radionucléides ou pas. Par ailleurs, des déchets contenant une radioactivité naturelle importante, parfois due à l'utilisation d'un procédé conduisant à sa concentration, peuvent être produits par des activités non nucléaires, où les substances radioactives ne sont pas utilisées pour leurs propriétés radioactives ou fissiles.

Certains déchets industriels, considérés comme dangereux, doivent être gérés dans des filières spécifiques.

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 d'identification, 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 la production jusqu'à son 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.

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 et une solution de gestion à long terme adaptés afin de maîtriser les risques présentés, 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,

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 de vie < 100 jours</th><th>Courte durée de vie < 30 ans</th><th>Longue durée de vie > 30 ans</th></tr>
<tr><td>Très faible activité</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</td><td>Stockage de surface
(Centre de stockage de l'Aube)</td><td>Stockages dédiés
en subsurface à l'étude</td></tr>
<tr><td>Moyenne activité</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>
<tr><td>Haute activité</td><td colspan="2">Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3
de la loi du 28 juin 2006</td></tr>
</table>

des déchets de très faible, faible, moyenne ou haute activité et, d'autre part, des déchets de très courte durée de vie (radioactivité divisée par 2 en moins de 100 jours) issus principalement des activités médicales, des déchets dits de courte durée de vie (radioactivité divisée par 2 en moins de 30 ans) et des déchets dits de longue durée de vie, qui contiennent une quantité importante de radioéléments de longue période (radioactivité divisée par 2 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, en particulier la voie choisie pour leur élimination définitive : 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, qu'il s'agisse de diagnostic ou de thérapie, mettent généralement en jeu des radioéléments de très courte durée de vie (leur radioactivité est divisée par 2 en moins de quelques jours). 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 1000 après une attente d'une dizaine de périodes. Ensuite, ces déchets sont éliminés dans les circuits d'élimination des déchets hospitaliers classiques

Les déchets de très faible activité (TFA)

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 par gramme.

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 à 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 (voir point 6|1 ci-dessous). 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 : une caractéristique spécifique de ces sources est qu'elles contiennent une radioactivité souvent très concentrée. De ce fait, même lorsque les éléments radioactifs concernés ont une durée de vie relativement courte, elles ne peuvent pas toujours être acceptées dans un centre de stockage de surface en l'état, car, même après 300 ans, elles continuent

de posséder ponctuellement une radioactivité significative ; en outre, leur enveloppe souvent constituée de métaux inoxydables resterait attractive pour des personnes creusant dans le stockage. Le devenir des sources usagées est abordé à l'article 4 de la loi du 28 juin 2006 qui prévoit « la finalisation pour 2008 de procédés permettant le stockage des sources scellées usagées dans des centres existants ou à construire ». Par ailleurs, certains déchets contiennent des quantités notables de tritium, radioélément à vie courte, mais qui s'avère difficile à confiner du fait de sa mobilité, contrairement aux autres radionucléides.

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 à quelques milliers de Bq par gramme.

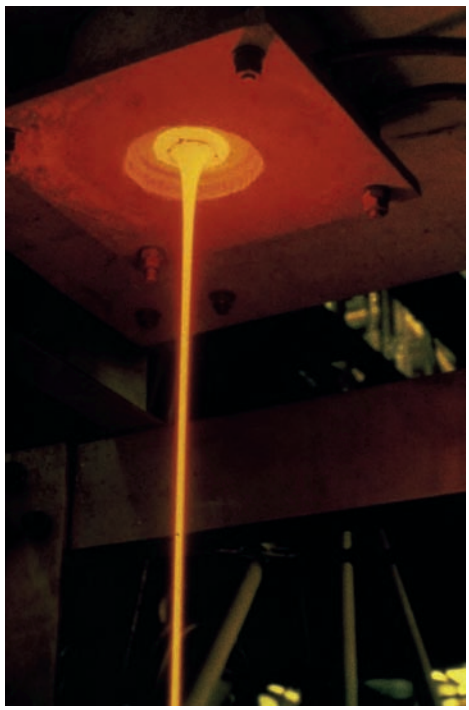
Du fait de leur longue durée de vie, ces déchets ne peuvent pas être éliminés dans un stockage de surface car il n'est pas possible de bénéficier de leur décroissance radioactive dans un délai compatible avec la permanence d'une surveillance institutionnelle. Cependant, leur faible dangerosité intrinsèque pourrait permettre d'envisager de les éliminer dans un stockage en subsurface, à une profondeur d'au moins une quinzaine de mètres.

Les déchets de haute activité et les déchets de moyenne activité à vie longue

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 de un million à un milliard de Bq par gramme.

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), qui rend nécessaire la mise en œuvre d'un moyen de refroidissement. 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.

Il n'existe pas actuellement de filière d'élimination de ces déchets, qui 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 (voir point 6|2).



Vitrification d'une solution de produits de fission et d'activation

1 | 2

L'encadrement réglementaire de la gestion des déchets radioactifs

La gestion des déchets radioactifs s'inscrit dans le cadre général défini par la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 codifiée 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. Cette loi pose comme principes de base la prévention 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. Elle a été complétée en 1991 par la loi Bataille, qui a fixé un cadre aux recherches effectuées sur les déchets de haute activité et à vie longue et donné à l'ANDRA, en charge des recherches sur le stockage géologique, un statut d'établissement indépendant. La loi du 28 juin 2006 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 3 ans et précise les dispositions en matière de financement des déchets radioactifs (voir chapitre 15). Elle fixe le nouveau calendrier pour les recherches sur les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue (voir point 6|2). Enfin, 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 production de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base

La gestion des déchets radioactifs provenant des installations nucléaires de base repose sur un cadre réglementaire strict, précisé par un 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 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.

La production de déchets radioactifs dans les autres activités mettant en œuvre des substances radioactives

Les dispositions mentionnées au décret 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 déchets contaminés par des substances radioactives provenant de toute activité comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants doit faire l'objet d'un examen et d'une approbation par les pouvoirs publics, dans des conditions et selon des règles techniques qui doivent encore être définies.

Une circulaire DGS/DHOS n° 2001/323 du 9 juillet 2001 fixe les modalités techniques à prendre en compte pour assurer une bonne gestion des déchets radioactifs, principalement dans les établissements de santé, mais également dans les laboratoires de recherche biomédicale.

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, 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.

Pour ce qui concerne la traçabilité des déchets, qu'ils soient radioactifs ou non, le décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets vise à assurer un meilleur contrôle et un meilleur suivi des déchets tout au long de leur filière de traitement et d'élimination. Il impose la mise en place de systèmes de traçabilité (registres, déclarations périodiques à l'Administration et bordereaux de suivi de déchets).

Pour ce qui concerne les installations de traitement ou d'élimination de déchets non autorisées à recevoir des déchets radioactifs, 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 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. Elle regroupait à l'origine les dirigeants des Autorités de sûreté des pays membres de l'Union européenne et de la Suisse.

Elle a dans un premier temps fourni une capacité d'expertise afin d'examiner la sûreté des réacteurs des pays de l'Europe de l'Est candidats à l'adhésion à l'Union européenne. Les Autorités des pays d'Europe de l'Est ont depuis lors rejoint l'association WENRA.

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.

Des groupes de travail ont été constitués en 2002 afin d'élaborer ces niveaux de référence. L'un d'entre eux, le WGWD *(Working Group on Waste and Decommissioning)* a été 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.

Les niveaux de référence sur les entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés et sur le démantèlement des installations nucléaires ont été publiés 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 d'ici 2010. Les commentaires reçus ont conduit le groupe de travail WGWD à réviser ces niveaux afin de ne traiter que des aspects les plus spécifiques aux thèmes considérés (entreposage et démantèlement) en veillant à une approche graduée par rapport aux niveaux de référence élaborés par WENRA pour les réacteurs.

Concernant les niveaux de référence des entreposages de déchets radioactifs et des combustibles usés, les principales recommandations portent sur la nécessité d'identifier le propriétaire des déchets ou des combustibles, de veiller à la réversibilité des entreposages, et à la surveillance des déchets ou des combustibles, de façon à procéder à des opérations de reprise en cas de dommage avéré et à privilégier les dispositifs de protection de la sûreté passifs, c'est-à-dire ne nécessitant pas une intervention humaine.

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.

L'adoption des niveaux de référence par les membres de l'association WENRA nécessitera une mise à jour de la réglementation française en matière d'entreposage de déchets radioactifs et de combustibles usés et de démantèlement des installations nucléaires.

1 | 4

Les différents acteurs et les responsabilités

Le producteur du déchet en est responsable jusqu'à son élimination dans une installation autorisée à cet effet. Cependant, différents acteurs interviennent également dans la gestion des déchets : les entreprises chargées du transport (COGEMA Logistics, BNFL SA...), les prestataires de traitement (SOCODEI, COGEMA), les responsables des centres d'entreposage ou de stockage (CEA, COGEMA, ANDRA), les organismes en charge de la recherche et du développement pour optimiser cette gestion (CEA, ANDRA). Chacun est responsable de la sûreté de ses activités.

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. La qualité du conditionnement doit également être assurée.

Les prestataires de traitement de déchets (compactage, incinération, fusion) agissent pour le compte des producteurs, qui restent propriétaires de leurs déchets. Ces prestataires sont responsables de la sûreté de leurs installations.

Les gestionnaires des centres d'entreposage ou de stockage sont responsables de la sûreté, à moyen et à long terme, de leurs installations.

L'ANDRA a une mission de gestion à long terme des centres de stockage. L'ANDRA a également une mission de service public d'entreposage des 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 (cf. point 4|4).

Les organismes de recherche (CEA, ANDRA) participent à l'optimisation technique de la gestion des déchets radioactifs, tant au niveau de la production que du développement des procédés de traitement, de conditionnement et de caractérisation du déchet conditionné. Une bonne coordination des programmes de recherche est nécessaire afin d'améliorer la sûreté globale de cette gestion.

Pour sa part, l'Autorité de sûreté nucléaire 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, COGEMA, 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 apprécie la politique et les pratiques de gestion des déchets des producteurs de déchets radioactifs.

L'ASN a trois préoccupations :

- 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.

1 | 5

L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables de l'ANDRA

L'ANDRA a publié en janvier 2006 la dernière version de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables. Cet inventaire recense de façon exhaustive les déchets identifiés comme radioactifs sur l'ensemble du territoire français. Il comprend également un volet prospectif en proposant des estimations des quantités de déchets qui seront produits d'ici 2010 et 2020. L'ASN participe au comité de pilotage de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables dont une nouvelle version est attendue pour le début de l'année 2009.

Les tableaux ci-dessous présentent quelques données extraites de l'Inventaire national publié en 2006. Les volumes les plus importants (~ 92 % du volume totale) concernent les déchets de très faible activité ou de faible et moyenne activités à vie courte, qui ne représentent pourtant que quelques térabecquerels, soit une fraction infime de l'activité totale. À l'inverse, les déchets de haute activité à vie longue représenteront en 2020 plus d'un milliard de térabecquerels, pour un volume total de quelques milliers de mètres cubes, soit ~ 2 % du volume total et ~ 96 % activité totale.

Tableaux 2 et 3 : valeurs des stocks de déchets et de combustibles usés, existants et à venir d'ici 2010 à 2020, cumuls attendus issus de l'exploitation des installations

Catégories de déchets	Stocks existants en 2004 stockés ou entreposés (m^3)	Volumes prévisionnels en 2010 stockés ou entreposés (m^3)	Volumes prévisionnels en 2020 stockés ou entreposés (m^3)
Très faible activité	144 498	300 279	581 144
Faible et moyenne activité à vie courte	793 726	928 989	1 193 001
Faible activité à vie longue	47 124	48 432	104 997
Moyenne activité à vie longue	45 518	49 464	54 884
Haute activité	1 851	2 511	3 611

Types de combustibles	Quantité existante en 2004 (t)	Quantité existante en 2010 (t)	Quantité existante en 2020 (t)
Combustibles usés à l'oxyde d'uranium d'EDF en attente de traitement	10 700	11 250	10 850
Combustibles MOX de la filière REP	700	1300	2350

(source : Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables – ANDRA 2006)

1 | 6

Le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)

Les paragraphes précédents montrent la gestion des déchets radioactifs sous différents aspects techniques et réglementaires : catégories (en fonction de leur mode d'élimination), inventaire, réglementation à la source, rôle des différents acteurs. Ces éléments se sont mis en place peu à peu au fil des ans, au fur et à mesure de la mise en évidence d'insuffisances dans certains domaines. Il est apparu la nécessité de disposer d'un cadre global, qui permette pour l'ensemble des déchets radioactifs, quel

que soit leur producteur, de garantir la sécurité et la cohérence de leur gestion et les financements associés, en déterminant notamment les priorités.

Reprenant une demande de l'Office parlementaire de l'évaluation des choix scientifiques et technologiques de 2000, l'Autorité de sûreté nucléaire a piloté depuis 2003 l'élaboration d'un Plan national de gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables au sein d'un groupe de travail pluraliste. La ministre de l'Écologie et du Développement durable a officialisé, lors du conseil des ministres du 4 juin 2003, son intention d'élaborer un tel plan.

Sont invités à participer à ces réunions les producteurs de déchets (tous secteurs confondus), les éliminateurs de déchets, l'ANDRA, les directions des ministères concernées, ainsi que des associations de protection de l'environnement et des représentants d'élus. Un premier projet de Plan national de gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables a été publié sur le site internet de l'ASN aux fins de consultation le 13 juillet 2005, et ce jusqu'à la fin de l'année 2005. L'ASN, dans son avis au Gouvernement en date du 1er février 2006, avait préconisé l'adoption du principe d'un tel plan dans le cadre du projet de loi appelé par la loi Bataille de 1991, en formulant un certain nombre de recommandations concrètes pour certaines catégories de déchets.

La loi du 28 juin 2006 dispose que le gouvernement élabore un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs tous les 3 ans. Les prescriptions du Plan sont établies par décret. La première édition du PNGMDR a été établie fin 2006. Le décret qui en établit les prescriptions devrait paraître au Journal officiel au premier trimestre 2007. Il convient de noter que certaines des recommandations figurant dans l'avis de l'ASN du 1er février ont été reprises à l'article 4 de la loi du 28 juin 2006.

Le Plan s'appuie sur les travaux visant à identifier les déchets existant sur le territoire national. Il s'agit principalement de l'Inventaire national de l'ANDRA. Les interfaces avec les travaux existants visant à désigner des filières de gestion pour les déchets de haute activité à vie longue, conformément aux dispositions de l'article L. 542 du code de l'environnement, sont également précisées.

Article 6 de la loi de programme du 28 juin 2006
sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs

I. - Après l'article L. 542-1 du code de l'environnement, il est inséré un article L. 542-1-2 ainsi rédigé :

Art. L. 542-1-2. - I. - Un plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs dresse le bilan des modes de gestion existants des matières et des déchets radioactifs, recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, précise les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage et, pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, détermine les objectifs à atteindre.

Conformément aux orientations définies aux articles 3 et 4 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, le plan national organise la mise en œuvre des recherches et études sur la gestion des matières et des déchets radioactifs en fixant des échéances pour la mise en œuvre de nouveaux modes de gestion, la création d'installations ou la modification des installations existantes de nature à répondre aux besoins et aux objectifs définis au premier alinéa.

Il comporte, en annexe, une synthèse des réalisations et des recherches conduites dans les pays étrangers.

II. - Le plan national et le décret qui en établit les prescriptions respectent les orientations suivantes :

1) La réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par le traitement des combustibles usés et le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs ;

2) Les matières radioactives en attente de traitement et les déchets radioactifs ultimes en attente d'un stockage sont entreposés dans des installations spécialement aménagées à cet usage ;

3) Après entreposage, les déchets radioactifs ultimes ne pouvant pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection être stockés en surface ou en faible profondeur font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde.

III. - Le plan national est établi et mis à jour tous les trois ans par le Gouvernement. Il est transmis au Parlement, qui en saisit pour évaluation l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, et rendu public.

IV. - Les décisions prises par les autorités administratives, notamment les autorisations mentionnées à l'article L. 1333-4 du code de la santé publique, doivent être compatibles avec les prescriptions du décret prévu au II du présent article. »

II. - Le plan national prévu à l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement est établi pour la première fois avant le 31 décembre 2006.

2 La gestion des déchets très faiblement radioactifs

Le niveau de risque dû à la radioactivité est particulièrement difficile à déterminer pour les déchets de très faible activité (TFA). Par ailleurs, ce niveau de risque peut être proche du niveau de risque que présentent les déchets du fait de leur toxicité chimique ou éventuellement infectieuse. Les modalités de gestion des déchets TFA doivent tenir compte de cette difficulté.

2 | 1

Les principes de gestion des déchets TFA

Certains pays européens ont mis en œuvre une politique 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 une libération inconditionnelle des déchets TFA sur la base de seuils universels. 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. Chaque exploitant d'installation nucléaire de base doit donc, en application dudit arrêté, soumettre à l'ASN une étude (dite « étude déchets »), dans laquelle est présentée le risque d'y produire des déchets contaminés, activés ou non radioactifs. Ce « zonage » de l'installation, soumis à l'approbation de l'ASN, 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. 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). L'ASN a publié un guide d'élaboration des études déchets des installations nucléaires de base, disponible sur son site Internet, qui a été révisé en septembre 2002.

L'ASN ne prévoit pas aujourd'hui de proposer au Ministre de la santé un projet d'arrêté permettant de réutiliser des déchets contaminés ou susceptibles d'être contaminés dans des biens de consommation ou des produits de construction. La valorisation des déchets provenant de zones à déchets nucléaires n'est possible que si elle s'effectue dans une installation nucléaire.

2 | 2

Le cas particulier de l'assainissement lors du démantèlement des installations

La problématique de la sûreté des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des installations nucléaires est traitée au chapitre 15. Le paragraphe qui suit ne traite que des opérations visant à séparer les parties nucléaires (ayant pu être activées, contaminées en profondeur, ou en contact avec des substances radioactives) des parties conventionnelles (n'ayant pas pu être en contact avec des substances radioactives).

Les installations nucléaires de base

La méthodologie d'assainissement des installations nucléaires privilégiée aujourd'hui par l'ASN s'appuie sur la méthodologie d'élaboration du zonage déchets et ses modalités d'évolution. L'exploitant doit déterminer, par une démonstration fondée sur la conception de l'installation, son mode de fonctionnement, l'analyse de son histoire (incidents, modifications apportées, contrôles radiologiques périodiques,...) ou toute autre démonstration de type empirique, le zonage déchets de son installation en définissant très précisément la frontière entre zones à déchets conventionnels et zones à déchets nucléaires.

Concernant les opérations d'assainissement complet des structures de génie civil constitutives des zones à déchets nucléaires, le guide SD3-DEM-02 du 27 mars 2006 a été publié par l'ASN. L'assainissement « complet » d'une installation nucléaire consiste en un retrait total des structures de génie civil considérées comme déchets nucléaires, y compris dans l'épaisseur des structures (voiles de béton par exemple). Une mise à jour du zonage déchets de l'installation est dans ce cas nécessaire, afin de prendre en compte les phénomènes d'activation ou de migration susceptibles de s'être produits dans les structures de génie civil. Une nouvelle limite entre zone à déchets nucléaires et zone à déchets conventionnels doit être définie, en suivant une approche basée sur l'utilisation de lignes de défense successives et indépendantes.

La première ligne de défense à mettre en œuvre doit reposer sur une réflexion approfondie sur l'état de l'installation et une compréhension des phénomènes physiques (activation, migration de la contamination,...) mis en jeu. La modélisation de ces phénomènes permet de définir une épaisseur minimale d'assainissement, à laquelle doit être ajoutée une marge forfaitaire de sécurité, afin de s'affranchir des incertitudes de calcul. L'épaisseur totale d'assainissement ainsi obtenue correspond alors à la limite entre zone à déchets nucléaires et zone à déchets conventionnels.

À l'issue des opérations d'assainissement, l'exploitant procède à l'évacuation de tous les déchets nucléaires provenant des zones à déchets nucléaires, avant de mettre en œuvre sur les éléments restants un programme de contrôle adapté visant à confirmer l'absence de contamination ou d'activation (deuxième ligne de défense). Il propose ensuite à l'ASN le déclassement définitif de cette zone en zone à déchets conventionnels. Après approbation de cette modification définitive du zonage déchets, les déchets conventionnels restants sont éliminés dans des filières conventionnelles et peuvent être traités comme tout déchet issu de l'industrie classique.

En 2006, l'ASN a instruit les premiers dossiers des exploitants d'installations nucléaires présentant les méthodologies d'assainissement mises en œuvre dans le cadre d'opérations de mise à l'arrêté définitif et de démantèlement.

Par ailleurs, dans le contexte actuel de la gestion des sites industriels en démantèlement, il apparaît nécessaire de prévoir un moyen de conserver la mémoire de l'existence passée d'une installation nucléaire de base sur un site, ainsi qu'éventuellement des restrictions d'utilisation adaptées à l'état final du site à l'issue de son démantèlement. Actuellement, préalablement au déclassement administratif d'une installation nucléaire, une servitude conventionnelle au profit de l'État est établie par l'ASN, en concertation avec les services locaux de l'État concernés, et proposée au propriétaire du terrain. Cette servitude est inscrite au registre des hypothèques pour en assurer la permanence. De telles servitudes ont été instituées de façon systématique lors des récents déclassements d'installations nucléaires (installation FBFC à Pierrelatte en 2003, INB n° 48 en 2005, INB n° 43 et n° 121 en 2006). La loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière de nucléaire prévoit désormais la possibilité de mise en place de servitude d'utilité publique après déclassement ou disparition d'une installation nucléaire de base. Ces nouvelles modalités seront mises en œuvre lors des prochains déclassements.

Les installations médicales, industrielles et de recherche

Les dossiers concernant l'assainissement des installations médicales, industrielles et de recherche sont encore peu nombreux. En 2004, un dossier de démantèlement complet d'un ancien laboratoire pharmaceutique d'Aventis-Pharma a été soumis pour avis par le préfet de Seine-Saint-Denis à l'ASN. De 1956 à 2003, ce laboratoire a pratiqué le marquage radioactif de molécules pour la recherche pharmaceutique, procédé mettant en jeu le carbone 14 et le tritium. La méthodologie d'assainissement et de démantèlement retenue est similaire à celle mise en place pour les installations nucléaires : les locaux ont fait l'objet d'un zonage des déchets, basé notamment sur l'historique des activités du site, permettant de distinguer les déchets nucléaires des déchets conventionnels. Sur la base d'objectifs d'assainissement fixés par l'ASN, les opérations d'assainissement ont été réalisées, et une partie des déchets évacués vers des filières autorisées. Les études préalables ainsi que les opérations sont réalisées avec la collaboration de l'ANDRA, qui assure un rôle d'assistance à maîtrise d'ouvrage déléguée. Après contrôle contradictoire afin de confirmer l'atteinte de l'état final prévu par l'exploitant, le bâtiment sera démoli et les déchets restants évacués vers une filière de gestion des déchets conventionnels.

2 | 3

Le stockage des déchets TFA de Morvilliers

La démarche de rationalisation de la gestion des déchets TFA initiée par l'ASN en 1994 a montré que la création d'un site de stockage pour ce type de déchets était nécessaire. 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 choisi finalement est situé non loin du Centre de stockage de l'Aube. L'installation a été autorisée par le Préfet de l'Aube le 26 juin 2003. Cette installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), d'une capacité de 650 000 m^3, est opérationnelle depuis août 2003. Après deux ans d'exploitation, l'ANDRA a sollicité auprès du préfet de l'Aube une demande visant à porter sa capacité volumique de stockage annuelle de 24 000 m^3 à 37 000 m^3/an et à faire évoluer certaines conditions d'exploitation (pente de la couverture, règle de pompage des lixiviats). Cette demande a été accordée par arrêté préfectoral du 21 juillet 2006 et devrait permettre à l'ANDRA d'accepter le flux de déchets TFA qui s'accroît chaque année compte tenu des actions de démantèlement en cours.

3 LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR LEURS PRODUCTEURS

3 | 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 entreposés provisoirement 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.

3 | 1 | 1

La 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 de recherche et de démantèlement ou dans le cadre de ses activités industrielles (fabrication de sources). 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 13). 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. 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 de la partie civile du CEA sont entreposés soit à sec (en puits), soit en piscine, dans l'attente d'un exutoire définitif (retraitement ou stockage).

Un des enjeux pour le CEA en matière de gestion des déchets radioactifs est la mise en œuvre de nouvelles installations de traitement dans des délais compatibles avec ses engagements quant à l'arrêt des activités d'installations anciennes dont la sûreté ne répond plus aux exigences actuelles.

L'ASN constate une difficulté persistante pour le CEA à mener à bien le remplacement de certaines filières de gestion des déchets au regard notamment des nouvelles règles de sûreté. L'ASN regrette un manque global d'anticipation lors des réexamens de sûreté de ce type d'installations qui ont conduit l'exploitant à prendre des engagements sans que leur financement n'ait été décidé au préalable. Ainsi, le CEA a été amené à abandonner certains projets d'entreposages ou d'installations de traitement comme ECUME ou ATENA en 2003.

Pour l'année 2006, l'ASN retient les points suivants :
- certains projets ont progressé de façon régulière conformément aux engagements pris en 2005 (notamment la mise en service de la tranche 1 de CEDRA, cf. point 4|1 ci-après),
- certains projets, pour lesquels un changement de stratégie avait été annoncé en 2005, ont été clarifiés (projet AGATE, traitement des liquides organiques),
- cependant, dans certains domaines, une nouvelle remise en question de la stratégie a été constatée. L'ASN a ainsi demandé que le CEA redéfinisse rapidement une nouvelle stratégie claire dans ces domaines (par exemple la reprise des fosses de l'INB 56 qui a fait l'objet d'un report pour des raisons économiques).

La gestion des déchets civils du CEA et des combustibles usés avait été examinée en 1999 à l'occasion d'une réunion des groupes permanents usines et déchets. Compte tenu des évolutions récentes, à la fois en terme d'organisation (démantèlement de l'usine UP1 de Marcoule et abandon de certains projets), l'ASN souhaite examiner l'ensemble des activités du CEA liées aux déchets de ses INB et INBS et des combustibles usés. L'ASN a demandé, en concertation avec le DSND, au CEA de transmettre un dossier sur sa stratégie de gestion pour 2008. L'ASN et le DSND pourront alors prendre une position conjointe sur la gestion des déchets et des combustibles usés du CEA après l'examen du dossier par les groupes permanents d'experts et les instances de contrôle des INBS, à l'horizon 2009.



Entreposage de déchets de faible activité conditionnés en fûts métalliques en attente de traitement au CEA de Saclay

3 | 1 | 2

La gestion des déchets de COGEMA

L'usine de traitement des combustibles irradiés de l'établissement COGEMA de La Hague produit l'essentiel des déchets radioactifs de cette société.

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 sont la propriété des exploitants de centrales.

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 calcinées 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 de COGEMA.

– 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.



Coques issues des assemblages du combustible, atelier ACC de COGEMA la Hague

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 (et le sont encore dans le cas de STE3, mais en faible quantité, du fait du changement de procédé pour les effluents de La Hague). 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. L'exploitant envisage d'utiliser le procédé de bitumage de STE3 pour conditionner les boues anciennes de STE2.

– 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 stockables au centre de stockage de l'Aube.

– 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 ne relèvent pas de l'ACC

Les déchets technologiques sont triés, compactés puis enrobés ou bloqués 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.

Il y a par ailleurs des déchets anciens sur le site de La Hague. Ils sont en général entreposés dans des cuves ou dans des compartiments en béton, appelés silos HAO.

À la demande de l'ASN, le Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines accompagné d'experts du Groupe permanent pour les déchets s'est réuni le 16 novembre 2005 à propos de la politique de COGEMA en matière de gestion des déchets produits par son établissement de La Hague. L'ASN a adressé le 11 janvier 2006 une lettre à COGEMA faisant suite à cet examen. Les demandes concernant ces déchets sont détaillées au chapitre 13 point 3|2|1.

En ce qui concerne les déchets entreposés dans le bâtiment 119 ainsi que les déchets provenant de l'usine de MELOX, COGEMA propose la réalisation d'un procédé de compactage et d'une installation en sus de celle existante. Cette stratégie comporte également l'utilisation d'alvéoles de stockage de STE3 pour ce type de fûts en attendant la mise en place de la nouvelle installation. L'ASN et son appui technique (IRSN) ont participé au cours de l'année 2006 à un groupe de travail destiné à examiner les caractéristiques des colis qui résulteraient du procédé proposé. L'ASN a conclu que, compte tenu de l'inventaire des déchets à compacter, COGEMA devait réviser sa stratégie quant à la gestion de ces déchets du fait notamment du taux de production élevé en hydrogène du colis envisagé

3 | 1 | 3

La gestion des déchets d'EDF

Les déchets produits par les centrales nucléaires d'EDF sont les suivants : 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 COGEMA de La Hague, pour la part qui lui revient. Ces déchets sont décrits dans le point 3|1|2 ci-dessus.

Les déchets activés

Ces déchets sont les grappes commandes et les grappes poisons utilisés pour le fonctionnement des réacteurs. Ce sont des déchets de moyenne activité à vie longue et 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.

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 certains, particulièrement peu actifs, sur le centre TFA. Ils contiennent des émetteurs bêta et gamma et peu ou pas d'émetteurs alpha.

Les déchets anciens d'EDF

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.

Ces déchets sont entreposés principalement dans des silos semi-enterrés à Saint Laurent des Eaux. L'amélioration de la sûreté de ces silos et la solution de gestion à long terme de ce type de déchets est évoquée au point 4|2 ci-après.

Les déchets de déconstruction des centrales en cours de démantèlement

Ce sont essentiellement des déchets de très faible activité. Il y aura également des déchets de graphite (les empilements encore présents dans les réacteurs UNGG).

La politique 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 a 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 demandé une réactualisation du dossier pour la mi-2007.

Dans la perspective de la généralisation des gaines de combustibles en alliage M5 et zirlo, l'ASN a fait des demandes à EDF portant sur les incidences d'une telle généralisation sur les caractéristiques des déchets qui seront produits.

Par ailleurs, en 2002, la politique de gestion des déchets développée par EDF, tant au niveau central que dans les centrales nucléaires, et aussi bien pour les déchets d'exploitation que pour les déchets anciens, a fait l'objet d'un examen conjoint par les Groupes permanents d'experts pour les réacteurs et pour les déchets. Sur la base de cet examen et des constats relevés lors de ses propres inspections effectuées en 2000 et 2001, l'ASN a demandé à EDF en décembre 2002 d'améliorer la sûreté des bâtiments où est effectué l'essentiel de la gestion des déchets sur les centrales nucléaires, d'entreprendre le traitement et l'élimination des générateurs de vapeur usés, de rechercher des solutions pour des déchets activés entreposés en piscines, des déchets chimiques, ainsi que les déchets de graphite.

L'ASN a en même temps demandé à EDF une clarification de son organisation relative à la gestion des déchets.

EDF a transmis en 2004 les éléments de clarification de son organisation relative à la gestion des déchets. EDF a par ailleurs mené des analyses de sûreté liées à la gestion des déchets effectuées dans les bâtiments des auxiliaires nucléaires, des auxiliaires de conditionnement et de traitement des effluents, qu'elle a transmises à l'ASN (voir chapitre 12 point 4|3).

En ce qui concerne les autres demandes formulées par l'ASN en 2002, il est précisé ce qui suit :
- EDF a fait une demande de création d'un entreposage centralisé pour ses déchets activés en 2005 (ICEDA),
- pour les chemises graphites de Saint Laurent, l'ASN a demandé à EDF d'améliorer la sûreté des silos d'entreposage dans l'attente de la réalisation d'un stockage définitif (voir point 4|2 et 6|1|4 ci-après).

3 | 1 | 4

Les autres exploitants

L'examen de la gestion des déchets des autres exploitants d'installations nucléaires de base est réalisé par l'ASN au travers de leurs études déchets (voir point 1|2).

3 | 2

La gestion des déchets radioactifs dans les activités médicales, industrielles et de recherche

3 | 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 but 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. Le décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 a renforcé les modalités de reprise des sources scellées précédemment adoptées par la CIREA. Ces sources scellées ne sont pas susceptibles de produire des effluents radioactifs en conditions normales d'emploi et d'entreposage.

L'utilisation des sources non scellées en médecine nucléaire, en recherche biomédicale ou industrielle est à l'origine de la production de déchets solides et d'effluents liquides radioactifs : 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, eau 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.

Au risque radioactif peuvent s'ajouter le risque chimique et le risque infectieux, en particulier dans le domaine biomédical. Le risque infectieux provient d'agents pathogènes (virus, bactéries, parasites)

contenus dans certains déchets et effluents produits par les activités de soins. Il nécessite, pour être maîtrisé, des règles de manipulation spécifiques et des conditionnements adaptés, faute de quoi il peut être à l'origine de maladies nosocomiales (maladies contractées dans les établissements de soins).

3 | 2 | 2

La gestion et l'élimination des déchets et des effluents radioactifs produits par les activités de recherche biomédicale et de médecine nucléaire

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 dans un premier temps, une circulaire du ministère chargé 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. Cette circulaire a établi des recommandations pour encadrer la gestion et l'élimination des déchets et effluents radioactifs à l'hôpital.

La collecte et la gestion des déchets et effluents radioactifs produits par les activités de recherche biomédicales et de médecine nucléaire reposent sur 4 principes qui doivent être déclinés dans un plan de gestion, rendu obligatoire depuis juillet 2003 :
- les déchets sont triés et conditionnés le plus en amont possible dans les unités productrices, afin d'être séparés en tenant compte de leur nature, des radioéléments qu'ils contiennent ainsi que de l'activité et de la période de ces derniers. Les déchets provenant de l'utilisation de radioéléments ayant une période radioactive de moins de 100 jours sont ainsi séparés des autres ;
- les effluents et déchets sont entreposés en tenant compte de ce tri préalable en vue, soit d'une élimination locale (déchets marqués uniquement par des radioéléments de moins de 100 jours de période), soit d'une prise en charge par l'ANDRA (présence de radioéléments de plus de 100 jours de période) ;
- un contrôle systématique de la radioactivité des déchets et effluents est effectué avant évacuation ;
- l'évacuation des déchets et effluents se fait suivant des filières adaptées. Les déchets provenant de l'utilisation de radioéléments de moins de 100 jours de période peuvent être éliminés après décroissance dans la filière des déchets ménagers en l'absence de risques infectieux et chimique. Dans le cas contraire, les déchets d'activités de soins sont dirigés vers l'une de ces filières spécialisées. Les effluents liquides aqueux contenant des radioéléments de moins de 100 jours de période peuvent être dirigés après décroissance vers le réseau public de collecte des eaux usées.

a) Concernant les déchets solides, leur collecte dans les unités productrices doit se faire dans des réceptacles réservés à cet effet, conçus pour faire face aux risques radioactifs, infectieux et chimiques



Cuves tampons

(conditionnements spécifiques). Ces déchets sont ensuite entreposés, dans l'attente de leur élimination locale après décroissance radioactive ou de leur reprise par l'ANDRA.

Au terme d'une période d'entreposage mettant à profit le phénomène de décroissance radioactive (en règle générale au moins 10 périodes des radionucléides considérés), les déchets peuvent être éliminés dans des circuits de déchets conventionnels ou hospitaliers pour les déchets ayant pour origine une activité médicale, sous réserve du respect d'un niveau d'irradiation suffisamment faible (de l'ordre de 1,5 à 2 fois le bruit de fond) et d'une traçabilité adéquate des déchets. Un système de détection de la radioactivité du type portique peut être installé par l'exploitant pour garantir le respect des dispositions mentionnées ci-dessus.

b) Pour les effluents liquides, il existe principalement 3 types de rejets contrôlés :
- les rejets provenant des laboratoires lors de la manipulation et de la préparation des sources non scellées à partir des solutions mères. Seuls peuvent être rejetés dans le réseau des eaux usées des effluents aqueux provenant de la manipulation de radioéléments de moins de 100 jours de période. Les effluents non aqueux marqués (liquide de scintillation) devront être collectés et suivre une filière d'élimination spécialisée faisant appel à l'ANDRA ;
- les rejets provenant des sanitaires des chambres protégées réservées à l'hospitalisation des patients ayant reçu des doses thérapeutiques d'iode 131 jusqu'à 4000 MBq. Ces patients vont éliminer dans leurs urines 60 à 80 % de l'iode radioactif qui leur a été administré ;
- les rejets provenant des sanitaires du service de médecine nucléaire utilisés par les patients auxquels ont été administrées des doses à visée thérapeutique ou diagnostique. Dans ce dernier cas, les activités délivrées ne dépassent pas 740 MBq par application.

À ces rejets contrôlés peuvent s'ajouter des rejets diffus de radioactivité par les patients, qu'ils soient hospitalisés (en dehors des chambres protégées) ou non dans l'établissement.

Comme pour les déchets solides, l'évacuation des effluents liquides radioactifs ne peut être réalisée qu'après un contrôle de leur radioactivité résiduelle. Ce contrôle s'effectue après analyse d'un échantillon d'effluent prélevé dans la cuve à vidanger. Les modalités de collecte des effluents et les contrôles sont les suivants :
- les effluents provenant des laboratoires sont dirigés vers un ensemble de 2 cuves tampons fonctionnant alternativement en remplissage et en entreposage de décroissance. Ce dispositif permet d'éviter des rejets directs d'effluents radioactifs dans le réseau général des eaux usées. La capacité des cuves est à déterminer de façon à permettre l'entreposage pendant un délai suffisant pour obtenir un assainissement des effluents compatible avec leur rejet dans le réseau général des eaux usées. La valeur de l'activité volumique à retenir en vue de la vidange des cuves est de 7Bq/l ;
- les effluents liquides provenant des sanitaires des chambres protégées sont également collectés dans un ensemble de cuves tampons présentant les mêmes caractéristiques que celles décrites ci-dessus et fonctionnant dans les mêmes conditions. La valeur de l'activité volumique à retenir en vue de la vidange des cuves est de 100 Bq/l ;
- les rejets des sanitaires réservés aux patients injectés doivent transiter dans une fosse de décroissance, de type fosse septique, avant d'être dirigés vers le réseau général d'eau usée. Compte tenu de la courte période des radioéléments contenus dans ces effluents (essentiellement du technétium 99m qui a une période de 6 heures), leur transit dans cette fosse contribue à leur décroissance radioactive.

Des valeurs guides de référence de l'activité volumique sont données pour les effluents à l'émissaire de l'établissement de santé ; ces valeurs sont de 1000 Bq/l en ^{99m}Tc et 100 Bq/l en ^{131}I.

Un arrêté concernant les déchets et effluents produits hors INB doit être pris en application de l'article R. 1333-12 du code de la santé publique. Un groupe de travail piloté par l'ASN a été réuni de fin 2004 à 2006 pour examiner plus particulièrement la prise en compte du double risque infectieux et radioactif dans la gestion des déchets et effluents, ainsi que le retour d'expérience à tirer de l'application de la circulaire précitée et les exigences réglementaires à mettre en place. Ont été représentés au sein de ce groupe de travail les autorités sanitaires (DGSNR, DGS, DHOS), des établissements publics de santé ou de recherche (assistance publique des hôpitaux de Paris, laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, INSERM...) et des laboratoires pharmaceutiques privés.

L'ASN a préparé le projet d'arrêté qui a été diffusé en 2006 pour avis aux professionnels concernés et qui prévoyait des dispositions relatives notamment à :

- l'élaboration et l'approbation de plans de gestion de déchets et d'effluents ;

- les conditions de gestion des déchets et des effluents par décroissance ;

- la possibilité de rejeter des effluents contaminés par du carbone 14 ou du tritium ;

- les conditions de contrôle aux exutoires de l'installation ;

- les conditions imposant la mise en œuvre d'un portique de détection de la radioactivité en sortie de site.

Ce projet sera modifié afin de prendre en compte certaines remarques émanant notamment de la Société française de médecine nucléaire. Les dispositions prévues par l'arrêté devront néanmoins rester cohérentes par rapport à la gestion des déchets radioactifs en France.

Enfin, il convient de noter que, malgré la mise en œuvre de procédures de gestion plus rigoureuses dans les services de médecine nucléaire, il subsiste un nombre important de déclenchements de portique de détection de la radioactivité à l'entrée des installations de traitement de déchets conventionnels, essentiellement dus à la production de déchets par des patients de retour chez eux après traitement. Le ministère chargé de l'environnement (DPPR) a diffusé en 2003 aux gestionnaires des centres d'enfouissements techniques et des usines d'incinération des fiches indiquant la conduite à tenir en cas de déclenchement des alarmes des portiques de détection de la radioactivité, qui équipent leurs installations. Le ministre chargé de la santé a pris un arrêté le 21 janvier 2004, mandatant les médecins nucléaires pour fournir les conseils utiles à leurs patients qui rentrent à leur domicile sur la conduite à tenir pour éliminer les déchets radioactifs qu'ils pourraient être amenés à y produire.

3 | 3

La gestion des déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée

Il existe une radioactivité naturelle, non nulle, dans l'environnement, due à la présence de radionucléides qui ont été produits ou le sont encore par divers processus physiques. En général, leur activité n'induit pas de risque important, ce qui ne rend pas utile de prendre des précautions particulières vis-à-vis du risque lié à la radioactivité. En France, l'exposition due à la radioactivité naturelle varie selon les régions, mais est de l'ordre du mSv/an.

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.

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 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 vient préciser les conditions d'acceptation de ces déchets. 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. La DPPR a précisé que les dispositions prévues par la circulaire ne doivent pas conduire à ce que les centres de stockage de déchets autorisés par arrêté préfectoral constituent des filières d'élimination des déchets à radioactivité naturelle renforcée ou concentrée.

- dans le centre de stockage des déchets de très faible activité de l'ANDRA,
- dans un centre 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. La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs fixe l'échéance de mise en service de ce stockage à 2013.

La loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 prévoit qu'un bilan soit établi en 2009 sur les solutions de gestion à court et à long terme des déchets à radioactivité naturelle renforcée.

3 | 3 | 1

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

L'exploitation des mines d'uranium met en jeu de grandes quantités de matières premières et induit de fait de grandes quantités de déchets TFA à radioactivité naturelle renforcée. Il s'agit des résidus de traitement des mines d'uranium. Il faut distinguer 2 catégories :
- 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). Ces résidus 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 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 un tonnage de 49 millions de tonnes (31 millions de résidus de traitement dynamique et 18 millions de résidus de traitement statique) répartis sur 17 stockages, régis en tant qu'installations classées pour la protection de l'environnement. L'inventaire national des sites miniers d'uranium, réalisé dans le cadre du programme MIMAUSA (Mémoire et impact des mines d'uranium : synthèse et archive), sous l'égide du ministère de l'Écologie et du Développement durable, est disponible à l'adresse Internet www.irsn.fr. Une mise à jour de l'inventaire MIMAUSA devrait être disponible au second semestre 2007.

La réflexion débutée en 2005 sur le réexamen de la sûreté des anciens sites miniers et des activités de stockage de résidus de traitement minier, leur surveillance à long terme et les conséquences en cas d'une utilisation inadaptée, dans le futur, des terrains concernés s'est poursuivie en 2006.



De gauche à droite : l'ancien site minier de Bellezane (Haute-Vienne) avant et après son réaménagement

Cas des sites miniers d'uranium du Limousin

Afin d'intensifier l'effort de dialogue et de concertation autours des sites miniers d'uranium du Limousin, le préfet de la Haute Vienne a décidé en avril 2005 la création d'une commission locale d'information (CLI). La nomination des membres de la CLI est en cours. La DRIRE a reçu le 24 décembre 2004 le bilan de fonctionnement de Cogema qui répondait à l'ensemble des prescriptions mais nécessitait quelques compléments. La DRIRE a ainsi demandé à l'exploitant de réaliser une tierce expertise. En parallèle le ministère de l'Écologie et du Développement durable, le ministère délégué à l'Industrie et le ministère des Solidarités, de la Santé et de la Famille ont décidé de mettre en place un groupe d'expertise pluraliste (GEP) pour assurer le suivi régulier de la tierce expertise et participer à son pilotage. La première réunion du GEP, présidé par Annie Sugier, s'est tenue les 29 et 30 juin 2006 à Bessines (Haute-Vienne). Les membres du GEP ont élaboré le programme de travail de l'année 2006, confirmé le choix des sites d'études (le bassin versant du Ritord et le stockage de résidus de Bellezane) et défini les trois sous groupes suivants : terme source et rejet, impact environnemental et sanitaire, cadre réglementaire à long terme. Les premiers résultats ont été délivrés en novembre 2006. La mission de ce GEP est limitée dans le temps et devrait s'achever fin 2007.

3 | 3 | 2

Les déchets issus d'autres activités

Les autres activités, et notamment celles donnant lieu à des résidus de traitement miniers (mines exploitées pour l'extraction de terres rares, résidus de traitement de minerais de phosphate dans l'industrie de l'engrais superphosphaté,...), peuvent donner lieu à des problèmes similaires aux résidus de traitement des mines d'uranium (point 3|3|1) : grandes quantités de déchets produits, souvent gérés in situ, et pour lesquels on ne dispose pas aujourd'hui de filière d'élimination adaptée.

En outre, une partie de ces installations ne sont plus en activité aujourd'hui ; néanmoins, la plupart d'entre elles sont (ou étaient) réglementées au titre du titre 1er du livre V du code de l'environnement. L'ASN collabore avec les services compétents de l'inspection des installations classées. L'objectif de l'ASN est de s'assurer que le tri et le conditionnement de ces déchets soient gérés de manière à les diriger systématiquement vers des filières appropriées. Il faut noter que, en l'absence d'un stockage de déchets de faible activité à vie longue, la seule filière disponible pour les déchets les plus actifs est l'entreposage.

L'ASN a confié en juin 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. La version définitive du rapport d'étude a été remise en décembre 2005 à l'ASN. Ce rapport, très complet, a permis d'affiner les sources potentielles d'exposition à des rayonnements ionisants des travailleurs et du public et a été transmis aux administrations locales régionales et nationales.

4 L'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS ET DES COMBUSTIBLES USÉS

4 | 1

Les installations nucléaires de base destinées à l'entreposage des déchets radioactifs et des combustibles usés.

a) Les stations de traitement des déchets solides

Les stations de traitement de déchets des sites CEA de Saclay (INB n° 72), Fontenay-aux-Roses (INB n° 73) et Grenoble (INB n° 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 n° 73 et n° 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.

À l'INB n° 72, des combustibles sont également entreposés dans des massifs bétonnés et font actuellement l'objet d'une reprise 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

Le Parc d'entreposage de déchets radioactifs (INB n° 56), situé à Cadarache, a pour principale mission d'assurer l'entreposage de déchets solides radioactifs (déchets MAVL) 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. Le démarrage de l'exploitation de l'installation CEDRA rend possible le désentreposage des fosses récentes de l'INB n° 56 et des hangars, d'une part, et la reprise des déchets entreposés dans les fosses anciennes (projet FOSSEA).

b) CEDRA

Le décret n° 2004-1043 du 4 octobre 2004 a autorisé le CEA à créer l'installation nucléaire de base CEDRA (Conditionnement et entreposage de déchets radioactifs) sur le site de Cadarache. Le 20 avril 2006, les ministres chargés de l'industrie et de l'environnement ont autorisé le démarrage de la tranche 1 de CEDRA.

La tranche 1 de CEDRA permet notamment d'entreposer :

- les colis de déchets bloqués issus de la reprise des colis entreposés actuellement dans les hangars et les fosses de l'INB 56 afin d'améliorer leurs conditions d'entreposage ;
- les colis issus de la production courante de l'INB 37.

À terme, l'installation CEDRA remplacera notamment les INB n° 37 et 56.

c) PEGASE/CASCAD

PEGASE et CASCAD sont deux installations du CEA Cadarache constituant l'INB n° 22.

PEGASE entrepose principalement sous eau ou à sec des éléments combustibles irradiés ainsi que des substances et matériels radioactifs. Des fûts de sous-produits 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 poursuite de l'exploitation de PEGASE, le CEA a proposé en décembre 2004 un arrêt définitif de l'installation qui devrait fermer en 2010.

Le désentreposage a débuté en janvier 2006 par l'envoi de combustibles de type OSIRIS Oxydes vers l'entreposage CARES (INBS) mais ces opérations ont été interrompues à la suite d'un incident. Dans l'attente de l'autorisation de reprise, le désentreposage des éléments OSIRIS Siliciures a été engagé.

La mise en place en 2006 d'un projet relatif à la reprise des fûts plutonifères en vue de leur entreposage dans CEDRA devrait permettre au CEA de respecter son engagement d'évacuation de ces déchets au plus tard fin 2010.

Le désentreposage total de PEGASE durant les cinq prochaines années est une action jugée prioritaire par l'ASN.

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.

4 | 2 Le cas de l'entreposage des déchets anciens

a) Reprise des déchets en tranchées de l'INB n° 56 du CEA

Une partie du Parc d'entreposage de Cadarache (voir point 4|1) est constitué par 5 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. Dans le cadre de l'assainissement et de la réhabilitation du site, la reprise des déchets en tranchées, qui a débuté en 2005, s'est poursuivie en 2006.

Le site des tranchées sera ensuite traité dans le cadre de la méthodologie employée pour les sites pollués par des substances radioactives.



Chantier de reprise des tranchées de l'INB n° 56

Reprise des déchets en fosses

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. Le projet FOSSEA, prévoyait la reprise et le reconditionnement de l'ensemble des colis entreposés dans les fosses pour un entreposage à CEDRA, après caractérisation complémentaire et reconditionnement éventuels. Le CEA a néanmoins fait savoir en 2006 qu'il n'était pas en mesure de mettre en œuvre le procédé étudié depuis plusieurs années pour des raisons économiques et qu'il suroyait pour une durée indéterminée aux travaux. L'ASN a demandé au CEA de clarifier sa position quant aux nouvelles dispositions qu'il compte mettre en œuvre pour reprendre les déchets des fosses.

b) Les silos de Saint-Laurent (INB n° 74) d'EDF

Les silos de Saint-Laurent (INB n° 74) sont constitués de 2 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 a demandé à EDF de vider les silos avant 2010. La solution proposée par EDF en 2005 prévoit la disponibilité d'un exutoire définitif pour le stockage des déchets de graphite à partir de 2010 alors que le retard pris dans la recherche d'un site d'accueil risque de reporter cette échéance à 2013. L'ASN a demandé à EDF de réfléchir à des stratégies alternatives. Des études menées par EDF, il ressort que la solution consistant à recréer une barrière de confinement autour des silos apparaît suffisante pour améliorer la sûreté de cet entreposage, dans l'attente de la disponibilité du stockage des déchets de graphite. Cette solution devra être mise en œuvre par EDF et sera soumise à l'autorisation préalable de l'ASN.

4 | 3

La gestion des déchets radioactifs dont le producteur n'est pas connu ou n'est pas solvable : une mission de service public

4 | 3 | 1

L'organisation des pouvoirs publics et leurs différentes responsabilités

La DPPR est en charge d'élaborer la réglementation relative aux sites pollués, sur la base des dispositions concernant les installations classées. Elle a ainsi publié une circulaire le 16 mai 1997 sur la gestion des sites contaminés par des substances radioactives. L'assainissement de ces sites pollués peut conduire à la production de déchets radioactifs. Les DRIRE contrôlent l'application des dispositions de la circulaire, pour le compte du Préfet.

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, Agence nationale des déchets radioactifs, est le destinataire naturel des déchets à responsable défaillant et pris en charge par l'État.

4 | 3 | 2

Les types de déchets concernés et actions particulières en cours

Les déchets concernés sont principalement issus de l'utilisation répandue, au début du XX^{E} siècle, de produits radioactifs, comme le radium pour ses propriétés luminescentes ou ses applications médicales (aiguilles) et industrielles (paratonnerres). Cette utilisation a pu conduire à la contamination de terrains qui n'ont plus de vocation industrielle.

Les pouvoirs publics ont créé plusieurs systèmes de financement pour aider les détenteurs (les particuliers notamment) de ce type de déchets :

– le fonds radium : créé en juin 2001, il permet de financer à hauteur d'un maximum de 50 % l'assainissement et la prise en charge de déchets issus de sites contaminés par des activités historiques ayant utilisé ou mis en œuvre du radium ; le montant maximal de l'aide a été revu lors d'une réunion interministérielle le 31 mars 2005 ; ainsi l'aide est plafonnée à 75 % pour l'ensemble du processus d'assainissement et à 100 % pour la mise en sécurité des sites contaminés par le radium ;

- la convention entre les producteurs du secteur électronucléaire et l'ANDRA : elle est mise en œuvre dans le cadre de la mise en sécurité d'un site contaminé par des substances radioactives conformément aux dispositions de la circulaire du 16 mai 1997 citée ci-dessus.

Ces deux dispositifs ne permettaient pas de garantir le financement de la prise en charge des déchets à responsable défaillant à moyen terme. En effet, la convention entre l'ANDRA et les producteurs du secteur électronucléaire a pris fin en mai 2005. Quant à lui, le fonds radium avait été dimensionné pour des cas précis, et ne pouvait être utilisé que lorsque le radionucléide contaminant était le radium. Le montant de 1,5 millions d'Euros initialement affecté à l'ADEME devrait être transféré dans le fonds affecté à cette tâche à l'ANDRA. Aussi, dans le cadre du contrat d'objectif quadriennal 2005-2008 qui a été signé le 1er août 2005 entre l'État et l'ANDRA, les actions de l'ANDRA qui s'inscrivent dans le cadre de missions d'intérêt général seront financées par l'Agence sur ses ressources propres, abondées en tant que de besoin par une subvention inscrite au budget du ministère chargé de l'industrie. La loi du 28 juin 2006 sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs a confirmé la mission de service public de l'ANDRA. Les missions d'intérêt général bénéficiant de cette subvention sont notamment certaines activités relatives à la collecte de déchets radioactifs dispersés et à la dépollution de sites contaminés confiées à l'ANDRA par les pouvoirs publics. L'ANDRA, ses ministères de tutelles et l'ASN ont étudié au cours de l'année 2006 les modalités de mise en œuvre de cette nouvelle mission. Un comité devrait être mis en place dès 2007 afin de valider le choix des solutions techniques et financières permettant l'attribution d'une subvention publique (cf. 5).

4 | 3 | 3

L'entreposage de service public

L'ANDRA n'exploite pas d'installations d'entreposage. Elle passe des conventions avec d'autres exploitants nucléaires pour qu'ils mettent à sa disposition des capacités d'entreposage tel la société SOCATRI qui 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, le CEA de Saclay pour l'entreposage des sources radioactives usagées pour lesquelles il n'existe pas à ce jour de filières d'élimination.

5 LES SITES POLLUÉS PAR DES SUBSTANCES RADIOACTIVES

5 | 1

Le cadre juridique de l'action des pouvoirs publics

D'après la circulaire de 1997, 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 et l'environnement. Cette circulaire, destinée aux Préfets, décrit la procédure administrative applicable aux sites pollués par des substances radioactives et précise que les opérations de traitement et de réhabilitation sont réalisées et financées directement par les responsables, tels que définis par la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées par la protection de l'environnement. Le ministère de l'Écologie et du Développement durable, dans le cadre de la rénovation de la réglementation en matière de sites pollués, pourrait publier en 2007 une circulaire s'inspirant des nouvelles pratiques applicables aux sites contaminés par des substances autres que radioactives et adaptée au cas des installations classées pour la protection de l'environnement.

Néanmoins il existe des 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 siècles à l'origine des découvertes sur la radioactivité,...). Ces sites ne sont pas toujours des installations classées et une autre circulaire devrait s'appliquer à ce type de site, précisant les conditions de mise en œuvre de la nouvelle mission de service public de l'ANDRA.

L'ASN estime que la nouvelle réglementation dans le domaine des sites pollués par des matières radioactives devra permettre d'attribuer un cadre clair et applicable aux inspecteurs chargés du contrôle de ces sites pour le compte du Préfet en veillant à respecter les recommandations internationales (AIEA) sur le sujet. Cette réglementation pourrait préciser les dispositions qui sont prévues à l'article R. 1333.90 du code de la santé publique en cas de risque avéré d'exposition chronique.

Le guide méthodologique de gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives, paru en 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 et devrait faire l'objet d'une mise à jour prochaine pour prendre en compte l'abrogation à venir de la circulaire du 16 mai 1997 et pour permettre une approche cohérente avec la gestion des sites et sols pollués chimiques.

5 | 2

Les inventaires de sites pollués en France

Plusieurs états des lieux sont disponibles pour le public et sont complémentaires.

5 | 2 | 1

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 janvier 2006 est disponible sur le site Internet de l'ANDRA, www.andra.fr. La prochaine édition est prévue en 2009.

5 | 2 | 2

Les bases de données du ministère de l'Écologie et du Développement durable

Le ministère de l'Écologie et du Développement durable a établi un portail Internet dédié aux sites et sols pollués ou radio-contaminés (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. Un tableau de bord est accessible sur le site du ministère de l'Écologie et du Développement durable, www.ecologie.gouv.fr ;

– « 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. Les informations collectées sont versées dans la base de données gérée par le BRGM, accessible sur le site Internet www.basias.brgm.fr.

5 | 3

Les actions réalisées et les dossiers en cours

5 | 3 | 1

Généralités

La diversité des actions menées par l'ASN depuis 2002 en matière de sites pollués par des substances radioactives correspond à la diversité des situations. En effet, la pollution peut être due à des activités passées pour lesquelles l'exploitant industriel a disparu (industrie du radium), à des activités économiques « en recul » (site minier uranifère, exploitation des terres rares) ou à des activités industrielles nouvelles. Les impacts sanitaires et environnementaux sont également très variés et les objectifs de dépollution à définir sont fonction de l'utilisation future (industrielle, lotissements de pavillons, écoles, parcs...) retenue pour le site concerné. Après contrôle de la dépollution du site et afin de conserver l'historique des lieux, des servitudes doivent être mises en place pour attester de l'utilisation possible et imposer les restrictions d'usage si nécessaire.

5 | 3 | 2

Quelques dossiers en cours

a) 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. Le rachat d'une propriété a été réalisé fin 2005 et la mise en sécurité du site a été effectuée par l'ANDRA en 2006. Néanmoins 2 dossiers ne sont toujours pas résolus même si des propositions ont été faites aux propriétaires mi-2006.
La sous-préfecture de l'Essonne a de son côté transmis mi-2005 à la mairie de Gif-sur-Yvette un document dans le cadre de la révision du plan local d'urbanisme qui précise les dispositions sanitaires relatives au quartier de la petite Coudraie. Ce document avait été soumis pour avis à l'ASN.

b) Mise en sécurité du site Isotopchim à Ganagobie (Alpes-de-Haute-Provence) :
De 1987 à fin 2000, la société Isotopchim a exercé à Ganagobie (04) une activité de marquage radioactif par du carbone 14 et du tritium sur des molécules destinées au domaine médical. 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 de faire éliminer des flacons contenant des solutions concentrées dans une filière adaptée et financée. La possibilité de transférer ces solutions représentant un très faible volume puis de les traiter au CEA de Marcoule a été étudiée en 2006 et devrait se concrétiser au cours de l'année 2007. L'ASN constate la mobilisation importante des services du CEA au cours de l'année 2006 en vue d'aider les pouvoirs publics à remettre en état le site.

c) Propriété Danne à Bandol (Var) :
Cette propriété a fait l'objet d'assainissements passés. Aujourd'hui le site est en friche, les déchets provenant des opérations de décontamination réalisées en 1992 sont toujours présents sur le site et des points chauds résiduels persistent. Les services fiscaux du Var sont responsables du site en tant que curateur de la succession vacante. Il a été décidé mi-2005 de mettre en sécurité le site (débroussaillage, enlèvement des points chauds le nécessitant afin de permettre un entretien aisé de cette parcelle...). Le débroussaillage, la réfection de la clôture et la mise en sécurité des déchets ont été réalisés au cours de l'été 2006 grâce au financement des opérations par la mission de service public

de l'ANDRA. L'enlèvement des points chauds et l'élimination des déchets restent à réaliser avant d'envisager la réhabilitation de ce site au travers d'un projet de réaménagement.

d) Etablissements Charvet à l'Île 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. Partiellement démolie en 1948, 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 dans les 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, les entrées de l'établissement étant condamnées par le dépôt de gravats de démolition. L'ASN a procédé à une visite du site le 29 août 2006 afin de statuer sur l'élimination des déchets contaminés par du radium et d'envisager le devenir futur du site.

5 | 3 | 3

La gestion des contaminations incidentelles

L'obligation de mise en place systématique de portiques de détection au niveau des centres d'élimination ou de recyclage des déchets industriels a permis de mettre en évidence à plusieurs reprises depuis quelques années des traces de radioactivité dans les déchets à traiter, induisant ainsi la gestion de contaminations radioactives incidentelles. Un premier retour d'expérience des incidents survenus depuis 2003, qui ont provoqué des contaminations radioactives dans des établissements où aucune radioactivité n'est normalement mise en œuvre (fonderie de métaux), où les radioéléments ne sont normalement pas mis en œuvre sous une forme non scellée, a montré la nécessité de pouvoir informer rapidement le responsable de l'établissement de ses responsabilités et des risques en matière de contamination radioactive. L'ASN a rédigé en 2003 une note destinée à être diffusée très rapidement à tout responsable d'établissement dans lequel une contamination radioactive imprévue est détectée.

Deux dossiers particuliers peuvent être évoqués :
– À la suite de la découverte du contenu radioactif du chargement de deux camions par la société Métal Blanc située à Bourg-Fidèle (département des Ardennes), une contamination incidentelle à l'uranium avait été mise en évidence aux établissements Budin à Aubervilliers (département de Seine-Saint-Denis) en 2003. Une première décontamination a été réalisée, mais certaines parties de l'installation ont gardé des traces de contamination. Une deuxième phase de décontamination est en attente de financement.
– Il convient de noter la présence d'environ une tonne d'uranium appauvri aux établissements Debus à Villejuif, qui, même s'ils ne posent pas de problème sanitaire immédiat, devront faire l'objet d'une élimination dans une filière autorisée dans le respect des principes de gestion des déchets radioactifs. Une filière a été identifiée dans le cadre d'un groupe de travail initié par l'ASN dans le cadre du développement du PNGMDR, mais la prise en charge dans cette filière présente des coûts élevés qui devront être financés.

6 LA GESTION À LONG TERME DES DÉCHETS RADIOACTIFS PAR STOCKAGE

6 | 1

La gestion à long terme par stockage en surface ou en subsurface des déchets radioactifs

La plupart des déchets de période radioactive courte (inférieure à 30 ans) et faiblement ou moyennement actifs font l'objet d'un stockage définitif dans les centres de surface de l'ANDRA. Le principe de ces centres consiste à confiner les déchets à l'abri des agressions, et notamment de toute circulation d'eau pendant une phase dite de surveillance, fixée conventionnellement à 300 ans, jusqu'à ce que leur radioactivité ait suffisamment décrû pour être négligeable. Deux centres de cette nature existent en France. Des projets de stockage en surface ou en subsurface sont en cours de définition pour d'autres types de déchets faiblement actifs.

6 | 1 | 1

Le Centre de la Manche

Le Centre de stockage de la Manche, d'une capacité de 530 000 m³, a été créé en 1969 à Digueville et a été exploité jusqu'en juillet 1994. Il est entré en phase de surveillance en janvier 2003 (décret n° 2003-30 du 10 janvier 2003).

Depuis plusieurs années, l'ANDRA constate la présence persistante de tritium au niveau de la nappe phréatique et au niveau du Grand Bel. Suite aux interrogations des associations de l'environnement (ACRO - Association pour le contrôle de la radioactivité dans l'Ouest) et de l'ASN, l'ANDRA doit examiner l'opportunité de mettre en place un système de pompage afin de dévier et de traiter la nappe. Les résultats de ces études de modélisation sont attendus courant 2007.

Enfin, à l'échéance de janvier 2009, l'ANDRA devra remettre le rapport définitif de sûreté relatif à l'ensemble de l'installation, et devra se prononcer sur l'intérêt de mettre en place une nouvelle couverture en vue d'assurer, de façon passive, la sûreté à long terme du stockage.



ANDRA – Centre de stockage de la Manche

6 | 1 | 2

Le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)

Le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC), dénommé antérieurement à 2005 « Centre de stockage de l'Aube », a été créé en 1989. Il est situé sur le territoire des communes de Soulaines-Dhuys et de La Ville-aux-Bois dans le département de l'Aube. Il occupe une surface d'une centaine d'hectares.

Ce Centre assure depuis 1992 le relais du Centre de stockage de la Manche. Sa conception a largement bénéficié du retour d'expérience de la construction et de l'exploitation de ce dernier.

La diminution à la source du volume des déchets produits chez les exploitants nucléaires et la montée en puissance de l'installation CENTRACO permettent d'envisager l'exploitation de ce Centre pendant encore quelques dizaines d'années.

Les colis de déchets sont stockés dans des ouvrages en béton reliés à un réseau de drainage des eaux d'infiltration éventuelles (réseau séparatif gravitaire enterré) qui fait l'objet d'une surveillance permanente. La capacité du site est de 1 000 000 de m^3 de colis de déchets, soit environ 400 ouvrages.

Outre les ouvrages de stockage, le Centre comporte également un atelier de conditionnement des déchets, où sont réalisés 2 types d'opérations : le compactage de fûts de 200 litres au moyen d'une presse de 1000 tonnes et l'injection de mortier dans des caissons métalliques de 5 ou 10 m^3 contenant des déchets.

En 2001, l'ANDRA a été autorisée par l'ASN à stocker 55 couvercles de cuve de réacteurs d'EDF ayant fait l'objet d'un remplacement. La construction des ouvrages destinés à accueillir les couvercles de cuve a débuté en 2003. Les premiers couvercles de cuve ont été stockés en 2004. Le centre FMA stocke actuellement 12 couvercles de cuves. Un premier ouvrage dédié à ces déchets de grande dimension a ainsi été fermé au cours de l'année. En décembre 1999, l'ASN a autorisé l'ANDRA à stocker au Centre de stockage de l'Aube des sources radioactives scellées en provenance du CEA de périodes inférieures à celle du cobalt 60. En janvier 2002, l'ANDRA a présenté une demande d'autorisation d'acceptation générique de sources radioactives respectant certaines contraintes justifiées par une analyse de sûreté s'appuyant sur les principes de la règle fondamentale de sûreté III.2.e disponible sur le site de l'ASN. En janvier 2006, l'ASN a modifié les prescriptions techniques du CSFMA afin de permettre l'admission de colis de sources scellées de faible activité et de période inférieure à celle du césium 137.

En juin 2002, l'ANDRA a transmis aux ministères chargés de la sûreté nucléaire une demande de modification du décret d'autorisation de création du Centre de stockage FMA et une demande d'autorisation de rejets du Centre pour se mettre en conformité avec les dispositions du code de l'environnement. Cette demande, complétée en 2004, a été soumise à la procédure d'enquête publique du 30 novembre 2004 au 8 janvier 2005. À l'issue des procédures administratives, l'ANDRA a donc été autorisée par décret n° 2006-1006 du 10 août 2006 (modifiant le décret du 4 septembre 1989) et par l'arrêté ministériel du 19 septembre 2006 à procéder à des prélèvements d'eau et des rejets d'effluents aqueux ou gazeux sous certaines conditions.

Conformément aux pratiques en matière d'installation nucléaire de base, l'ANDRA a procédé au réexamen périodique du CSFMA. Ce dossier a été instruit par l'IRSN et soumis au Groupe permanent d'experts pour les déchets en juin 2006. Sur la base de l'avis du groupe permanent, l'ASN a émis 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 et des toxiques chimiques.



ANDRA – Centre de stockage de l'Aube

6 | 1 | 3

Les règles d'acceptation des colis

L'ASN a fixé en mai 1995, dans la règle fondamentale de sûreté III.2.e, les exigences relatives à l'agrément des colis de déchets radioactifs destinés au stockage sur un centre de surface.

Préalablement à l'acceptation d'un colis sur un centre de stockage, l'ANDRA, en tant que responsable de la sûreté à long terme du Centre, doit prononcer un agrément. Le dossier de demande d'agrément présenté par le producteur de déchets doit comprendre le descriptif du procédé de réalisation du colis, le dossier technique de caractérisation, le descriptif d'évaluation de l'activité contenue et le programme d'assurance de la qualité. Les caractéristiques de chaque colis doivent être conformes aux spécifications techniques établies par l'ANDRA.

Dans ce processus, l'ASN vérifie au cours d'inspections l'adéquation de la procédure d'agrément utilisée par l'ANDRA aux exigences de la RFS III.2.e, ainsi que la bonne mise en œuvre de cette procédure. Des inspections sont également réalisées chez les exploitants nucléaires pour contrôler la surveillance exercée par l'ANDRA sur les producteurs de déchets, considérés comme prestataires de l'ANDRA au titre de l'arrêté du 10 août 1984.

L'ASN a initié un projet de réactualisation de la RFS III.2.e. Ce projet devrait bénéficier des discussions initiées durant le groupe permanent du juin 2006 relatif au CSFMA, pour une évolution probable en 2007.

6 | 1 | 4

Les projets de stockage en surface ou en subsurface

Le stockage de déchets radifères

Issus principalement de l'industrie du radium et de ses dérivés, active dans la première moitié du XX^{e} siècle, ou de certaines industries chimiques, les déchets radifères présentent souvent une assez faible activité 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.

L'ANDRA étudie comment éliminer ces déchets. Elle travaille principalement sur un concept de stockage en subsurface (de l'ordre d'une quinzaine de mètres sous la surface du sol).

Pour des raisons de sûreté, il importe de pouvoir éliminer le plus tôt possible ce type de déchets, qui sont actuellement entreposés dans des conditions qui ne sont pas satisfaisantes. L'ASN a pris position fin 2002 sur les concepts proposés par l'ANDRA. Ces concepts sont jugés acceptables mais reposent sur des modèles géologiques théoriques. L'ASN considère que ces études ne peuvent être approfondies dorénavant que dans le cadre de l'étude d'un site réel particulier.

Le stockage de déchets de graphite irradié

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 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.

Leur contenu radiologique, notamment en radionucléides à vie longue, a conduit l'ANDRA à étudier préférentiellement un concept de stockage en subsurface pour de tels déchets.

L'ANDRA étudie la faisabilité de l'implantation sur un même site des deux concepts de stockages consacrés respectivement aux déchets de graphite et aux déchets radifères, ceci afin de réduire les coûts d'exploitation de l'installation.

Le lancement du programme de démantèlement des réacteurs UNGG d'EDF nécessite la mise en œuvre d'une filière de gestion adaptée de ces déchets. L'article 4 de la loi du 28 juin 2006 prévoit « la mise au point de solutions de stockage pour les déchets graphites et les déchets radifères, de sorte que le centre de stockage correspondant puisse être mis en service en 2013 ».

L'ASN a élaboré au cours de l'année 2006 un guide de sûreté relatif à la sûreté en exploitation et après fermeture d'une installation de stockage de déchets radioactifs solides de faible activité massique à vie longue, en collaboration avec les services compétents de l'IRSN. Ce guide prévoit un certain nombre de critères applicables à un site d'implantation d'un tel stockage qu'il conviendra de définir rapidement en vue de respecter l'objectif fixé par la loi.



Assemblage de graphite dans un réacteur UNGG

6|2

L'élimination des déchets de haute activité et à vie longue : l'application des dispositions du chapitre II du titre IV du code l'environnement issu de la loi de programme n° 2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs

À la suite du débat public organisé de septembre 2005 à janvier 2006, et en tenant compte des recommandations du rapport de mars 2005 de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, le gouvernement a soumis au Parlement au cours du premier semestre 2006 un rapport et un projet de loi sur la gestion des matières et des déchets radioactifs, conformément aux disposition de la loi Bataille de 1991. Le rapport et le projet de loi, se référant aux conclusions portées par la Commission nationale d'évaluation dans son rapport de février 2006 et par l'ASN dans son avis du 1er février 2006 sur les recherches conduites par l'ANDRA sur le site du laboratoire de Bure, ont confirmé la nécessité de poursuivre les études sur les 3 axes de recherche initiés par la loi Bataille, en vue de disposer en particulier d'ici 2025 d'une solution opérationnelle de gestion par un stockage en formation géologique. Le projet de loi présentait également des dispositions relatives à l'interdiction de stockage en France des déchets étrangers. Comme mentionné au point 1|6, le projet prévoyait l'adoption tous les 3 ans d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs, qui doit comprendre un volet « recherches ». Enfin, ce projet prévoyait des dispositions relatives à la sécurisation du financement de la gestion des matières et déchets radioactifs et du démantèlement des installations nucléaires de base, présentées au chapitre 15.

Le projet de loi, après avoir été adopté à l'Assemblée nationale le 15 juin 2006, a été promulgué le 28 juin 2006.

Les articles L. 542-1 à L. 542-14 du code de l'environnement ont été modifiés suite à cette loi. Ils fixent les grandes orientations relatives aux recherches et études sur la gestion des déchets radioactifs :

- la gestion durable des matières et des déchets radioactifs de toute nature, résultant notamment de l'exploitation ou du démantèlement d'installations utilisant des sources ou des matières radioactives, est assurée dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement ;
- la recherche et la mise en œuvre des moyens nécessaires à la mise en sécurité définitive des déchets radioactifs sont entreprises afin de prévenir ou de limiter les charges qui seront supportées par les générations futures ;
- les producteurs de combustibles usés et de déchets radioactifs sont responsables de ces substances, sans préjudice de la responsabilité de leurs détenteurs en tant que responsables d'activités nucléaires.

En ce qui concerne les déchets de haute activité à vie longue, des recherches et des études sont conduites sur :
- la séparation et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue afin de disposer, en 2012, d'une évaluation des perspectives industrielles de ces filières et de mettre en exploitation un prototype d'installation avant le 31 décembre 2020 ;
- le stockage réversible en couche géologique profonde en vue de choisir un site et de concevoir un centre de stockage de sorte que, au vu des résultats des études conduites, la demande de son autorisation prévue à l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement puisse être instruite en 2015 et, sous réserve de cette autorisation, le centre mis en exploitation en 2025 ;
- les entreposages 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, recensés par le plan prévu à l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement.

6 | 2 | 1

La séparation/transmutation

La séparation/transmutation vise à isoler puis transformer les radionucléides à vie longue présents dans les déchets nucléaires en radionucléides à vie courte et en éléments stables.

La séparation regroupe un ensemble de procédés ayant pour objectif de récupérer séparément certains radionucléides à vie longue, transuraniens ou produits de fission. Ces espèces, reconditionnées, sont destinées à être incinérées (par fission), pour donner des nucléides à vie courte, ou transmutées (par capture) en atomes stables. Les études menées sur ce sujet sont complémentaires de celles effectuées par l'ANDRA sur un concept de stockage profond dans la mesure où elles pourraient conduire à une réduction de la toxicité potentielle des déchets placés en stockage.

Des résultats ont été obtenus en laboratoire dans la séparation des actinides (américium, neptunium, curium) et des produits de fission de vie longue (iode 129, technétium 99, césium 135). En matière de transmutation, des simulations ont été faites sur des parcs variés de réacteurs permettant de transmuter les actinides mineurs : REP, réacteurs à neutrons rapides, réacteurs de quatrième génération qui seraient capables de produire de l'énergie en incinérant leurs propres déchets et ceux des réacteurs de la génération précédente. Il reste cependant à explorer la faisabilité industrielle de ces projets ; en matière de transmutation, en particulier, cela implique des recherches encore importantes.

L'ASN veille à ce que les expérimentations de ce programme de recherche, effectuées notamment dans les installations Phénix et Atalante, soient conduites dans des conditions de sûreté satisfaisantes. En ce qui concerne Phénix, après d'importants travaux de rénovation du réacteur et un dernier examen par le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs fin 2002, l'ASN a fait savoir au CEA en janvier 2003 qu'elle n'avait pas d'objection à la reprise de son fonctionnement, qui a eu lieu en juillet 2003. L'ASN n'a toutefois autorisé la prolongation de l'exploitation du réacteur Phénix que pour une durée équivalente à 720 jours équivalent pleine puissance, ce qui reviendra à arrêter le réacteur à l'horizon 2008-2009, compte tenu des différentes périodes d'arrêt. Les recherches sur la transmutation devront s'effectuer sur d'autres réacteurs. Il est désormais prévu un bilan en 2012 permettant d'examiner les implications d'une éventuelle mise en application industrielle des procédés de séparation et

transmutation. Compte tenu de l'ampleur des recherches encore à mener, on peut déjà conclure que la mise en application industrielle de ces procédés ne pourrait intervenir avant les années 2040.

6 | 2 | 2

Le stockage en formation géologique

À ce jour, un seul site a été désigné pour l'implantation d'un laboratoire souterrain, autorisé par décret en 1999 à Bure (Meuse).

L'approbation des conditions de forçage des puits a été notifiée à l'ANDRA le 7 août 2000, par les ministres chargés de l'industrie et de l'environnement. En décembre 2006, les puits d'accès et les galeries principales du laboratoire sont terminées. Dans le puits principal, à la profondeur de 445 m, une niche d'expérimentation de 40 m de long a été construite et équipée à partir de septembre 2004. Elle est opérationnelle depuis décembre 2004. Depuis cette niche, 40 forages ont été réalisés permettant d'obtenir des résultats sur le comportement mécanique de la roche et sur la composition des fluides dans l'argile et de réaliser une expérience de diffusion de traceurs. Une galerie multi-expérimentation a été équipée en octobre 2005 et les résultats de l'expérimentation KEY relative à la faisabilité d'un scellement de galerie sont en cours d'exploitation. La réalisation en 2003-2004 de 5 forages déviés a permis de confirmer l'homogénéité de la roche hôte.

L'ASN s'assure, par des inspections au siège de l'ANDRA et sur le site de Bure, que toutes les dispositions sont prises en terme d'assurance de la qualité, pour que les expérimentations réalisées pendant le creusement des puits et dans les galeries expérimentales apportent les résultats escomptés, et que les dispositions permettant de limiter les perturbations hydrauliques et mécaniques dans l'environnement des puits sont bien mises en œuvre.

Enfin, l'ASN a préparé le projet de décret autorisant la poursuite de l'exploitation du laboratoire de Bure au-delà du 31 décembre 2006. Ce décret, du 23 décembre 2006, prolongeant la durée d'exploitation de 5 ans, a été publié au Journal officiel le 31 décembre 2006 après avoir fait l'objet d'un avis du Comité local d'information et de surveillance du laboratoire en octobre 2006 et d'un avis du Conseil d'État en décembre 2006.

Les résultats apportés par l'ANDRA sur la faisabilité d'un stockage sur le site de Bure montrent à ce stade l'absence de points rédhibitoires qui s'opposeraient à la construction éventuelle d'un stockage dans la formation géologique étudiée à Bure. Des éléments complémentaires devront toutefois être apportés dans le cadre d'une nouvelle phase d'investigations après 2006.

En ce qui concerne l'évolution des textes réglementaires, l'ASN a constitué en 2003, en association avec l'IRSN et l'ANDRA, un groupe de travail chargé d'actualiser la RFS III.2.f sur les stockages en profondeur de déchets radioactifs. L'objectif est de mettre à jour les prescriptions relatives à l'option de stockage en formation géologique profonde à l'échéance de 2006. L'actualisation de la RFS III.2.f doit permettre de prendre en compte à la fois des avancées conceptuelles réalisées notamment dans le domaine de la radioprotection, une demande forte concernant la notion de réversibilité et le retour



Inspection de l'ASN au laboratoire souterrain de Bure le 9 mai 2006

d'expérience résultant de plusieurs exercices de modélisation effectués en France et à l'étranger. Ce travail bénéficie du résultat d'échanges approfondis entre des experts français et belges. La collaboration franco-belge a notamment conduit à l'élaboration d'un document commun sur « Les éléments de l'approche de sûreté d'un stockage géologique de déchets radioactifs ». Ce document a été traduit en anglais, transmis à huit partenaires européens actifs dans le domaine et discuté dans le cadre d'un séminaire organisé au siège parisien de l'ASN le 5 novembre 2004, sous la présidence de l'ASN et de l'AFCN. Le document franco-belge a également été présenté au Groupe permanent d'experts pour les déchets le 9 novembre 2004 pour préciser le contexte de l'actualisation de la RFS III.2.f.

Les actions futures dans le domaine de l'harmonisation des règles de sûreté relatives au stockage géologique ont été discutées et une nouvelle réunion s'est tenue le 20 mai 2005 à Bruxelles. Lors de cette réunion il a été décidé de créer un groupe de travail ayant la responsabilité de réaliser une étude pilote sur l'analyse réglementaire d'un dossier de sûreté pour un stockage géologique. Le groupe de travail rassemble 8 agences de sûreté européennes, un représentant de l'EU-DG/TREN et un représentant de l'AIEA. Ce groupe de travail a rédigé un rapport présentant une approche commune vis-à-vis de l'examen de la sûreté d'un stockage de déchets nucléaires en formation géologique profonde. Il reste à examiner les conditions dans lesquelles les autorités européennes impliquées dans la sûreté d'un stockage de déchets radioactifs peuvent travailler ensemble sur un tel sujet, à l'image du travail déjà entrepris par WENRA sur l'entreposage des déchets radioactifs et des combustibles usés et sur le démantèlement des installations nucléaires.

6 | 2 | 3

L'entreposage à long terme

L'objectif des travaux de recherche sur l'entreposage de longue durée est de concevoir un système assurant une maîtrise du confinement de la radioactivité dans la durée, tout en gardant la possibilité de reprise des colis et tout en assurant une compatibilité avec un éventuel stockage ultérieur.

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 les résultats.

Il apparaît que l'entreposage de longue durée, appelé également entreposage pérennisé par certaines parties prenantes qui souhaitent favoriser son développement, est une phase incontournable avant une solution de gestion définitive. Mais les installations d'entreposage devront être entretenues de façon à maintenir l'intégrité des barrières de confinement de la radioactivité contenue dans les colis de déchets. L'ASN considère qu'il n'apparaît donc pas raisonnable de compter sur ce type de solutions pour gérer des déchets sur des périodes de temps qui dépassent plusieurs siècles.

La loi du 28 juin 2006 confie désormais la responsabilité de poursuivre les études sur les entreposages à l'ANDRA.

6 | 2 | 4

Les spécifications et les agréments des colis de déchets non stockables en surface

Depuis 1996, l'ANDRA a initié une démarche de spécifications et d'agréments devant aboutir en 2005 à prononcer des agréments de colis traduisant la conformité aux spécifications d'un avant-projet de stockage en profondeur.

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 spécification à celui de l'élaboration d'un dossier de demande d'autorisation de création d'un stockage géologique qui pourrait être déposée en 2014.

La mise en place de cette démarche fait l'objet, depuis 1998, d'un suivi rapproché par l'ASN au moyen notamment d'inspections à l'ANDRA et chez les producteurs de déchets.

7 Perspectives

Les activités nucléaires génèrent des déchets radioactifs qui obéissent à des principes permettant une gestion rigoureuse et faisant l'objet de consensus au niveau international. Les déchets radioactifs sont classés selon leur durée de vie et leur activité. Ils font l'objet d'un inventaire exhaustif qui est publié tous les 3 ans par l'ANDRA et dont la dernière version date de 2006. Ces déchets sont gérés dans des filières adaptées en fonction de leurs caractéristiques. Certains déchets, issus essentiellement de la recherche biomédicale et de la médecine nucléaire, sont gérés par décroissance car ils ont des durées de vie très courtes, permettant d'atteindre un niveau d'activité négligeable après quelques semaines. Le secteur électronucléaire produit la part la plus importante des déchets radioactifs. Les déchets de faible ou de moyenne activité à vie courte sont stockés dans des centres de l'ANDRA. Une partie de l'inventaire ne dispose pas à ce jour de filière de gestion à long terme opérationnelle, les déchets correspondant sont donc entreposés dans des installations nucléaires dans l'attente d'un traitement ou d'un stockage définitif. C'est notamment le cas des déchets de haute et de moyenne activité à vie longue issus du retraitement des combustibles usés déchargés des centrales nucléaire, mais également des déchets de faible activité à vie longue, dont certains seront produits lors du démantèlement des réacteurs de 1re génération.

En 2006, 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 mais évalue également de façon périodique les stratégies de gestion mises en place par les exploitants. L'ASN a ainsi pris position en 2006 sur les possibilités de reprise des déchets anciens de l'usine de COGEMA de La Hague. Il apparaît que si COGEMA dispose des moyens suffisants pour mettre en œuvre sa stratégie de reprise, la sûreté de plusieurs installations d'entreposage comme les silos HAO n'est pas satisfaisante et COGEMA devra veiller à respecter les plannings de reprise présentés. La sûreté des installations de traitement et d'entreposage de déchets et de combustibles usés du CEA avait été évaluée à la fin des années quatre-vingt-dix, conduisant le CEA à envisager la création de nouvelles installations et la rénovation de certaines d'entre elles. L'ASN constate globalement une difficulté pour le CEA à respecter ses engagements, notamment en termes de délais, le conduisant à revoir périodiquement sa stratégie. L'ASN constate que certains projets sont menés à bien, comme l'entreposage CEDRA ou l'installation STELLA, mais que d'autres projets rencontrent des difficultés, comme par exemple la reprise des déchets du Parc d'entreposage de Cadarache.

L'ASN est en charge depuis 2002 du contrôle de la gestion des sites pollués par des matières radioactives. Les procédures administratives en la matière s'appuient largement sur la réglementation des installations classées, notamment la circulaire de 1997 qu'il conviendra de réviser afin de tenir compte de la réforme du contrôle de la radioprotection et de la création de la nouvelle ASN, dotée d'inspecteurs de la radioprotection à même d'apporter leur concours aux préfets pour gérer ces situations, mais aussi du retour d'expérience de la gestion des différents cas rencontrés, qui se caractérisent souvent par des délais d'instruction trop longs et par la difficulté de trouver un responsable à même de financer les éventuelles réhabilitations.

LES DÉCHETS RADIOACTIFS, L'ASSAINISSEMENT ET LES SITES POLLUÉS

L'année 2006 a été marquée par la promulgation, le 28 juin, de la loi de programme sur la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. L'ASN note que cette loi tient compte des recommandations formulées dans son avis au gouvernement du 1er février 2006 qui a été rendu public, à l'issue d'une analyse du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, des dossiers déposés par le CEA et l'ANDRA mi-2005. L'ASN se félicite donc que cette loi permette de disposer désormais d'un cadre législatif cohérent et exhaustif pour l'ensemble des matières, comme les combustibles usés, et des déchets radioactifs.

En 2007, l'ASN s'attachera particulièrement à :
- contribuer à établir la réglementation en application de la loi du 28 juin 2006 et veiller au respect de ses dispositions, en particulier en poursuivant le co-pilotage du groupe de travail chargé d'élaborer et de suivre le PNGMDR ;
- finaliser le travail de révision de la réglementation concernant les sites pollués par des matières radioactives. Cette révision passe par la refonte en cours du dispositif d'aide au financement de la remise en état de tels sites et par la prise en compte des recommandations internationales dans ce domaine, comme souligné dans le cadre de la mission d'audit IRRS de l'ASN fin 2006 ;
- finaliser la réglementation sur la gestion des effluents et des déchets radioactifs en application de l'article R. 1333.12 du code de la santé publique ;
- surveiller les mesures mises en œuvre par COGEMA pour la reprise des déchets anciens de La Hague et par le CEA pour la création et la rénovation de ses installations de traitement et d'entreposage de déchets et de combustibles usés.

A LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

B SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ANNEXES

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE* (au 31.12.06)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
18	ULYSSE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Réacteur	27.05.64			
19	MÉLUSINE 38041 Grenoble Cedex	CEA	Réacteur	27.05.64			Arrêté le 30.06.88 Modification en vue de son démantèlement et déclassement : décret du 08.01.04 J.O. du 09.01.04
20	SILOÉ 38041 Grenoble Cedex	CEA	Réacteur	27.05.64			Arrêté le 23.12.97 Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 26.01.05 JO du 02.02.05
21	SILOETTE 38041 Grenoble Cedex	CEA	Réacteur	27.05.64			Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 26.01.05 JO du 02.02.05
22	INSTALLATION DE STOCKAGE PROVISOIRE (PÉGASE) ET INSTALLATION D'ENTREPROSAGE À SEC DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES IRRADIÉS (CASCAD) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Stockage de substances radioactives	27.05.64	17.04.80	27.04.80	Ex-réacteur arrêté le 19.12.75 Modification : décret du 04.09.89 J.O. du 08.09.89 (Création de CASCAD)
24	CABRI et SCARABÉE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteurs	27.05.64			Modification : décret du 20.03.06 J.O. du 21.03.06
25	RAPSODIE/LDAC (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur	27.05.64			Arrêté le 15.04.83
29	USINE DE PRODUCTION DE RADIOÉLÉMENTS ARTIFICIELS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA (Oris-Industrie)	Fabrication ou transformation de substances radioactives	27.05.64			
32	ATELIER DE TECHNOLOGIE DU PLUTONIUM (ATPu) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Fabrication ou transformation de substances radioactives	27.05.64			
33	USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) (La Hague) 50107 Cherbourg	COGEMA	Transformation de substances radioactives	27.05.64			Modification : décret du 17.01.74 J.O. du 05.02.74 Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 J.O. du 19.08.78 Modification du périmètre : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
34	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Transformation de substances radioactives	27.05.64			
35	ZONE DE GESTION DES EFFLUENTS LIQUIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Transformation de substances radioactives	27.05.64			Modification : décret du 08.01.04 J.O. du 09.01.04
36	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES 38041 Grenoble Cedex	CEA	Transformation de substances radioactives	27.05.64			
37	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Transformation de substances radioactives	27.05.64			
38	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIER DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES OXYDE (AT1) (La Hague) 50107 Cherbourg	COGEMA	Transformation de substances radioactives	27.05.64			Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 J.O. du 19.08.78 Modification du périmètre : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03
39	MASURCA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		14.12.66	15.12.66	
40	OSIRIS - ISIS (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Réacteurs		08.06.65	12.06.65	
41	HARMONIE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		08.06.65	12.06.65	Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 08.01.04 J.O. du 09.01.04
42	ÉOLE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		23.06.65	28 et 29.06.65	
44	RÉACTEUR UNIVERSITAIRE DE STRASBOURG 67037 Strasbourg Cedex	Université Louis Pasteur	Réacteur		25.06.65	01.07.65	Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 15.02.06 J.O. du 22.02.06
45	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteur 1) 01980 Loyettes	EDF	Réacteur		22.11.68	24.11.68	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85 Réacteur arrêté le 27.05.94 Décret de mise à l'arrêt définitif du 30.08.96 J.O. du 07.09.96

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
46	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX (réacteurs A1 et A2) 41220 La Ferté-Saint-Cyr	EDF	Réacteurs		22.11.68	24.11.68	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85 Décret de mise à l'arrêt définitif du 11.04.94 J.O. du 16.04.94
47	ATELIER ELAN IIB (La Hague) 50107 Cherbourg	COGEMA	Transformation de substances radioactives		03.11.67	09.11.67	Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 J.O. du 19.08.78
49	LABORATOIRE DE HAUTE ACTIVITÉ (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			Extension : décret du 22.02.88 J.O. du 24.02.88
50	LABORATOIRE D'ESSAIS SUR COMBUSTIBLES IRRADIÉS (LECI) (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			Modification : décret du 30.05.00 J.O. du 03.06.00
52	ATELIER D'URANIUM ENRICHI (ATUE) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Fabrication de substances radioactives	08.01.68			Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 08.02.06 J.O. du 15.02.06
53	MAGASIN DE STOCKAGE D'URANIUM ENRICHI ET DE PLUTONIUM (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Dépôt de substances radioactives	08.01.68			
54	LABORATOIRE DE PURIFICATION CHIMIQUE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Transformation de substances radioactives	08.01.68			
55	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	08.01.68			Modification : décret du 04.09.89 J.O. du 08.09.89 (Création de STAR)
56	PARC D'ENTREPOSAGE DES DÉCHETS RADIOACTIFS (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Stockage de substances radioactives	08.01.68			
57	LABORATOIRE DE CHIMIE DU PLUTONIUM (LCPu) 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			Arrêt définitif de production : 01.07.95
59	LABORATOIRE D'ÉTUDES DE COMBUSTIBLES À BASE DE PLUTONIUM (RM2) 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			Arrêté le 31.07.82
61	LABORATOIRE DE TRÈS HAUTE ACTIVITÉ (LAMA) 38041 Grenoble Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
63	USINE DE FABRICATION D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES 26104 Romans-sur-Isère	FBFC	Fabrication de substances radioactives	09.05.67			Changement d'exploitant : décret du 02.03.78 J.O. du 10.03.78 Modification : décret du 09.08.78 J.O. du 08.09.78
65	USINE DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES 38113 Veurey-Voroize	SICN	Fabrication de substances radioactives	27.10.67			Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 15.02.06 J.O. du 22.02.06
66	CENTRE DE STOCKAGE DE LA MANCHE (CSM) 50448 Beaumont-Hague	ANDRA	Stockage de substances radioactives		19.06.69	22.06.69	Changement d'exploitant : décret du 24.03.95 J.O. du 26.03.95 Modification : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03
67	RÉACTEUR À HAUT FLUX (RHF) 38041 Grenoble Cedex	Institut Max von Laue Paul Langevin	Réacteur		19.06.69 05.12.94	22.06.69 06.12.94	Modification du périmètre : décret du 12.12.88 J.O. du 16.12.88
68	INSTALLATION D'IONISATION DE DAGNEUX Z.I. Les Chartinières 01120 Dagneux	IONISOS	Utilisation de substances radioactives		20.07.71	25.07.71	Augmentation de l'activité maximale de la source d'ionisation : décret du 15.06.78 J.O. du 27.06.78 Changement d'exploitant : décret du 23.10.95 J.O. du 28.10.95
71	CENTRALE PHÉNIX (Marcoule) 30205 Bagnols-sur-Cèze	CEA	Réacteur		31.12.69	09.01.70	
72	ZONE DE GESTION DE DÉCHETS RADIOACTIFS SOLIDES (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Stockage ou dépôt de substances radioactives		14.06.71	22.06.71	
73	INSTALLATION D'ENTREPOSAGE DE DÉCHETS RADIOACTIFS SOLIDES 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Stockage ou dépôt de substances radioactives		14.06.71	22.06.71	
74	ENTREPOSAGE DE CHEMISES DE GRAPHITE IRRADIÉES (Saint-Laurent-des-Eaux) 41220 La Ferté-Saint-Cyr	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		14.06.71	22.06.71	Changement d'exploitant : décret du 28.06.84 J.O. du 06.07.84
75	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FESSENHEIM (réacteurs 1 et 2) 68740 Fessenheim	EDF	Réacteurs		03.02.72	10.02.72	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85
77	INSTALLATIONS D'IRRADIATION POSÉIDON - CAPRI (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives		07.08.72	15.08.72	

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
78	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 2 et 3) 01980 Loyettes	EDF	Réacteurs		20.11.72	26.11.72	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85
79	ENTREPOSAGE DE DÉCROISSANCE 38041 Grenoble Cedex	CEA	Stockage ou dépôt de substances radioactives		20.12.72	01.02.73	
80	ATELIER HAO (Haute activité oxyde) (La Hague) 50107 Cherbourg	COGEMA	Transformation de substances radioactives		17.01.74	05.02.74	Changement d'exploitant : décret du 09.08.78 J.O. du 19.08.78 Modification du périmètre : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03
84	CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE (réacteurs 1 et 2) 45570 Ouzouer-sur-Loire	EDF	Réacteurs		14.06.76	19.06.76	
85	CENTRALE NUCLÉAIRE DE DAMPIERRE (réacteurs 3 et 4) 45570 Ouzouer-sur-Loire	EDF	Réacteurs		14.06.76	19.06.76	
86	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 1 et 2) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde	EDF	Réacteurs		14.06.76	19.06.76	
87	CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN (réacteurs 1 et 2) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	EDF	Réacteurs		02.07.76	04.07.76	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85
88	CENTRALE NUCLÉAIRE DU TRICASTIN (réacteurs 3 et 4) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	EDF	Réacteurs		02.07.76	04.07.76	Modifications du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85 et décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
89	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BUGEY (réacteurs 4 et 5) 01980 Loyettes	EDF	Réacteurs		27.07.76	17.08.76	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85
90	ATELIER DE PASTILLAGE 38113 Veurey-Voroize	SICN	Fabrication de substances radioactives		27.01.77	29.01.77	Modifications : décret du 15.06.77 J.O. du 19.06.77 et décret du 14.10.86 J.O. du 17.10.86 Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 15.02.06 J.O. du 22.02.06

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
91	RÉACTEUR SUPERPHÉNIX 38510 Morestel	EDF	Réacteur nucléaire à neutrons rapides		12.05.77 10.01.89	28.05.77 12.01.89	Modification du périmètre : décret du 24.07.85 J.O. du 31.07.85 Report de mise en service : décret du 25.07.86 J.O. du 26.07.86 Modification : décret du 10.01.1989 J.O. du 12.01.1989 Décret de mise à l'arrêt définitif et de changement d'exploitant du 30.12.98 J.O. du 31.12.98 Décret de mise à l'arrêt définitif (dernière étape) et de démantèlement complet du 20.03.06 J.O. du 21.03.06
92	PHÉBUS (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		05.07.77	19.07.77	Modification : décret du 07.11.91 J.O. du 10.11.91
93	USINE GEORGES BESSE DE SÉPARATION DES ISOTOPES DE L'URANIUM PAR DIFFUSION GAZEUSE (Eurodif) 26702 Pierrelatte Cedex	EURODIF PRODUCTION	Transformation de substances radioactives		08.09.77	10.09.77	Modification du périmètre : décret du 22.06.85 J.O. du 30.06.85
94	ATELIER DES MATÉRIAUX IRRADIÉS (Chinon) 37420 Avoine	EDF	Utilisation de substances radioactives	29.01.64			Modification : décret du 15.04.85 J.O. du 19.04.85
95	MINERVE (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Réacteur		21.09.77	27.09.77	
96	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 1 et 2) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs		24.10.77	26.10.77	Modification du périmètre : décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
97	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 3 et 4) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs		24.10.77	26.10.77	Modification du périmètre : décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
98	UNITÉ DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES 26104 Romans-sur-Isère	FBFC	Fabrication de substances radioactives		02.03.78	10.03.78	Modification : décret du 20.03.06 (J.O. du 22.03.06)
99	MAGASIN INTERRÉGIONAL DE CHINON 37420 Avoine	EDF	Entreposage de combustible neuf		02.03.78	11.03.78	Modification : décret du 04.06.98 J.O. du 06.06.98
100	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT (réacteurs B1 et B2) 41220 La Ferté-Saint-Cyr	EDF	Réacteurs		08.03.78	21.03.78	

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
101	ORPHÉE (Saclay) 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	CEA	Réacteur		08.03.78	21.03.78	
102	MAGASIN INTERRÉGIONAL DU BUGEY 01980 Loyettes	EDF	Entreposage de combustible neuf		15.06.78	27.06.78	Modification : décret du 04.06.98 J.O. du 06.06.98
103	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 1) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur		10.11.78	14.11.78	
104	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 2) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur		10.11.78	14.11.78	
105	USINE DE PRÉPARATION D'HEXAFLUORURE D'URANIUM (COMURHEX) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	COMURHEX	Transformation de substances radioactives				Classée secrète jusqu'au 31.12.78 (décision de déclassement du 10.07.78)
106	LABORATOIRE POUR L'UTILISATION DU RAYONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE (LURE) 91405 Orsay Cedex	CNRS	Accélérateur de particules	22.03.79			Changement d'exploitant : décret du 08.07.85 J.O. du 12.07.85 Modification : décret du 02.07.92 J.O. du 08.07.92
107	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B1 et B2) 37420 Avoine	EDF	Réacteurs		04.12.79	08.12.79	Modification : décret du 21.07.98 J.O. du 26.07.98
108	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 1) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur		21.12.79	26.12.79	
109	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 2) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur		21.12.79	26.12.79	
110	CENTRALE NUCLÉAIRE DU BLAYAIS (réacteurs 3 et 4) 33820 Saint-Ciers-sur-Gironde	EDF	Réacteurs		05.02.80	14.02.80	
111	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS (réacteurs 1 et 2) 07350 Cruas	EDF	Réacteurs		08.12.80	31.12.80	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85 et décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
112	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CRUAS (réacteurs 3 et 4) 07350 Cruas	EDF	Réacteurs		08.12.80	31.12.80	Modification du périmètre : décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
113	GRAND ACCÉLÉRATEUR NATIONAL D'IONS LOURDS (GANIL) 14021 Caen Cedex	G.I.E. GANIL	Accélérateur de particules		29.12.80	10.01.81	Modification : décret du 06.06.01 J.O. du 13.06.01

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
114	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 3) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur		03.04.81	05.04.81	
115	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PALUEL (réacteur 4) 76450 Cany-Barville	EDF	Réacteur		03.04.81	05.04.81	
116	USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE « UP3 A » (La Hague) 50107 Cherbourg	COGEMA	Transformation de substances radioactives		12.05.81	16.05.81	Report de mise en service : décret du 28.03.89 J.O. du 07.04.89 Modifications : décret du 18.01.93 J.O. du 24.01.93 et décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03 Modification du périmètre : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03
117	USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE « UP2 800 » (La Hague) 50107 Cherbourg	COGEMA	Transformation de substances radioactives		12.05.81	16.05.81	Report de mise en service : décret du 28.03.89 J.O. du 07.04.89 Modification : décret du 18.01.93 J.O. du 24.01.93 et décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03 Modification du périmètre : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03
118	STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES ET DES DÉCHETS SOLIDES « STE3 » (La Hague) 50107 Cherbourg	COGEMA	Transformation de substances radioactives		12.05.81	16.05.81	Report de mise en service : décret du 27.04.88 J.O. du 03.05.88 Modification : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03 Modification du périmètre : décret du 10.01.03 J.O. du 11.01.03
119	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN-SAINT-MAURICE (réacteur 1) 38550 Le Péage-de-Roussillon	EDF	Réacteur		12.11.81	15.11.81	
120	CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-ALBAN-SAINT-MAURICE (réacteur 2) 38550 Le Péage-de-Roussillon	EDF	Réacteur		12.11.81	15.11.81	
122	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GRAVELINES (réacteurs 5 et 6) 59820 Gravelines	EDF	Réacteurs		18.12.81	20.12.81	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
123	LABORATOIRE D'ÉTUDES ET DE FABRICATIONS EXPÉRIMENTALES DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (LEFCA) (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance	CEA	Fabrication de substances radioactives		23.12.81	26.12.81	
124	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 1) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		24.06.82	26.06.82	
125	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 2) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		24.06.82	26.06.82	
126	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 3) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		24.06.82	26.06.82	
127	CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE (réacteur 1) 18240 Léré	EDF	Réacteur		15.09.82	16.09.82	
128	CENTRALE NUCLÉAIRE DE BELLEVILLE (réacteur 2) 18240 Léré	EDF	Réacteur		15.09.82	16.09.82	Modification du périmètre : décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
129	CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT (réacteur 1) 10400 Nogent-sur-Seine	EDF	Réacteur		28.09.82	30.09.82	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85
130	CENTRALE NUCLÉAIRE DE NOGENT (réacteur 2) 10400 Nogent-sur-Seine	EDF	Réacteur		28.09.82	30.09.82	Modification du périmètre : décret du 10.12.85 J.O. du 18.12.85
132	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON (réacteurs B3 et B4) 37420 Avoine	EDF	Réacteurs		07.10.82	10.10.82	Modification : décret du 21.07.98 J.O. du 26.07.98
133	CHINON A1D 37420 Avoine	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		11.10.82	16.10.82	Ancien réacteur arrêté le 16.04.73
134	MAGASIN D'URANIUM 13140 Miramas	COGEMA	Entreposage de produits uranifères		16.11.83	19.11.83	Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement du 09.02.06 J.O. du 12.02.06
135	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 1) 82400 Golfech	EDF	Réacteur		03.03.83	06.03.83	Modification du périmètre : décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
136	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (réacteur 1) 76370 Neuville-lez-Dieppe	EDF	Réacteur		23.02.83	26.02.83	
137	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CATTENOM (réacteur 4) 57570 Cattenom	EDF	Réacteur		29.02.84	03.03.84	

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
138	INSTALLATION D'ASSAINISSEMENT ET DE RÉCUPÉRATION DE L'URANIUM (Tricastin) 26130 Saint-Paul-Trois-Châteaux	SOCATRI	Usine		22.06.84	30.06.84	Modification : décret du 29.11.93 J.O. du 07.12.93 et décret du 10.06.03 J.O. du 17.06.03
139	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 1) 08600 Givet	EDF	Réacteur		09.10.84	13.10.84	Report de mise en service : décrets du 18.10.1993 J.O. du 23.10.93 et du 11.06.99 J.O. du 18.06.99
140	CENTRALE NUCLÉAIRE DE PENLY (réacteur 2) 76370 Neuville-lez-Dieppe	EDF	Réacteur		09.10.84	13.10.84	
141	ATELIER POUR L'ÉVACUATION DU COMBUSTIBLE (Creys-Malville) 38510 Morestel	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		24.07.85	31.07.85	Report de mise en service : décret du 28.07.93 J.O. du 29.07.93 Changement d'exploitant : décret du 30.12.98 J.O. du 31.12.98 Modification : décret du 20.03.06 (J.O. du 21.03.06)
142	CENTRALE NUCLÉAIRE DE GOLFECH (réacteur 2) 82400 Golfech	EDF	Réacteur		31.07.85	07.08.85	
143	ATELIER DE MAINTENANCE NUCLÉAIRE (SOMANU) 59600 Maubeuge	SOMANU	Maintenance nucléaire		18.10.85	22.10.85	
144	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHOOZ B (réacteur 2) 08600 Givet	EDF	Réacteur		18.02.86	25.02.86	Report de mise en service : décrets du 18.10.93 J.O. du 23.10.93 et du 11.06.99 J.O. du 18.06.99
146	INSTALLATION D'IONISATION DE POUZAUGES Z.I. de Monlifant 85700 Pouzauges	IONISOS	Installation d'ionisation		30.01.89	31.01.89	Changement d'exploitant : décret du 23.10.95 J.O. du 28.10.95
147	INSTALLATION D'IONISATION GAMMASTER - M.I.N. 712 13323 Marseille Cedex 14	GAMMASTER	Installation d'ionisation		30.01.89	31.01.89	
148	ATALANTE CEN VALRHO Chusclan 30205 Bagnols-sur-Cèze	CEA	Laboratoire de recherche et développement et étude de production des actinides		19.07.89	25.07.89	Report de mise en service : décret du 22.07.99 J.O. du 23.07.99

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
149	CENTRE DE STOCKAGE DE L'AUBE (CSA) Soulaines-Dhuys 10200 Bar-sur-Aube	ANDRA	Stockage en surface de substances radioactives		04.09.89	06.09.89	Changement d'exploitant : décret du 24.03.95 J.O. du 26.03.95 Modification : décret du 10.08.06 J.O. du 11.08.06
151	USINE DE FABRICATION DE COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES (MELOX) BP 2 - 30200 Chusclan	COGEMA	Fabrication de substances radioactives		21.05.90	22.05.90	Modifications : décrets du 30.07.99 J.O. du 31.07.99, du 03.09.03 J.O. du 04.09.03 et du 04.10.04 J.O. du 05.10.04
153	CHINON A2 D 37420 Avoine	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		07.02.91	13.02.91	Ancien réacteur arrêté le 14.06.85
154	INSTALLATION D'IONISATION DE SABLÉ-SUR-SARTHE Z.I. de l'Aubrée 72300 Sablé-sur-Sarthe	IONISOS	Installation d'ionisation		01.04.92	04.04.92	Changement d'exploitant : décret du 23.10.95 J.O. du 28.10.95
155	INSTALLATION TU 5 BP 16 26701 Pierrelatte	COGEMA	Transformation de substances radioactives		07.07.92	11.07.92	Modification : décret du 15.09.94 J.O. du 24.09.94
156	CHICADE (Cadarache) BP 1 13108 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Laboratoire de recherche et développement		29.03.93	30.03.93	
157	BASE CHAUDE OPÉRATIONNELLE DU TRICASTIN (BCOT) BP 127 84504 Bollène Cedex	EDF	Maintenance nucléaire		29.11.93	07.12.93	Modification : décret du 29.11.04 J.O. du 02.12.04
158	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 1) BP 1 – 86320 Civaux	EDF	Réacteur		06.12.93	12.12.93	Report de mise en service : décret du 11.06.99
159	CENTRALE NUCLÉAIRE DE CIVAUX (réacteur 2) BP 1 – 86320 Civaux	EDF	Réacteur		06.12.93	12.12.93	Report de mise en service : décret du 11.06.99 J.O. du 18.06.99
160	CENTRACO Codolet 30200 Bagnols-sur-Cèze	SOCODEI	Traitement de déchets et effluents radioactifs		27.08.96	31.08.96	Modification : décret du 09.02.06 J.O. du 12.02.06
161	CHINON A3 D 37420 Avoine	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		27.08.96	31.08.96	Ancien réacteur arrêté le 17.03.93 Modification : décret du 25.11.05 J.O. du 02.12.05

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE (suite)

N° dans la liste	DÉNOMINATION ET IMPLANTATION DE L'INSTALLATION	Exploitant	Nature de l'installation	Déclarée le :	Autorisée le :	J. O. du :	OBSERVATIONS
162	MONTS D'ARRÉE EL4 D Brennilis 29218 Huelgoat	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		31.10.96	08.11.96	Ancien réacteur arrêté le 31.07.85 Changement d'exploitant : décret du 19.09.00 J.O. du 26.09.00 Modification : décret du 12.01.04 J.O. du 13.01.04 Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet du 09.02.06 J.O. du 12.02.06
163	CENTRALE NUCLÉAIRE DES ARDENNES CNA-D 08600 Givet	EDF	Stockage ou dépôt de substances radioactives		19.03.99	21.03.99	Ancien réacteur arrêté le 17.03.93 Modification : décret du 27.10.04 J.O. du 28.10.04
164	CEDRA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Conditionnement et entreposage de substances radioactives		04.10.04	05.10.04	

* Les numéros manquants correspondent à des installations ayant figuré dans des éditions précédentes de la liste, mais ne constituant plus des installations nucléaires de base ou ayant changé de nature (nouvelle installation nucléaire de base). Les INB déclarées sont celles qui existaient antérieurement à la publication du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux intallations nucléaires et que ledit décret n'a pas soumis à autorisation mais à déclaration auprès du ministre chargé de l'énergie atomique.
Le nombre d'INB au 31.12.06 est de : 123.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACC	Atelier de Compactage des Coques et embouts (COGEMA – La Hague)
ACO	Anneau de Collisions d'Orsay (LURE – CNRS – Orsay)
ACR	Atelier de Conditionnement des Résines (COGEMA – La Hague)
ACRO	Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADN	Acide DésoxyriboNucléique
ADNR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Navigation sur le Rhin
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
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)
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AFSSAPS	Agence Française de Sécurité SAnitaire des Produits de Santé
AFSSE	Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (transformée en AFFSET en septembre 2005)
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (depuis septembre 2005)
AGATE	Atelier de Gestion Avancée et de Traitement des Effluents (projet d'installation du 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")
ALCADE	mode de gestion du combustible nucléaire (EDF)
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)
ANAES	Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ses missions ont été reprises en 2005 par la Haute Autorité de Santé – HAS)
ANCLI	Association Nationale des Commissions Locales d'Information
ANDRA	Agence Nationale pour la gestion des Déchets RAdioactifs
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)
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
ARE	Alimentation normale des générateurs de vapeur (REP)
AREVA	groupe industriel intervenant notamment dans le cycle du combustible et la fabrication d'installations nucléaires
ARN	Acide RiboNucléique
ARPE	Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (pour les INB)
ASG	circuit d'eau d'Alimentation de Secours des Générateurs de vapeur (REP)
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire (autorité de sûreté nucléaire française)
ASR	Arrêt pour Simple Rechargement
ASSET	*Assessment of Safety Significant Events Team* (expertise AIEA)
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)
ATPu	Atelier de Technologie du Plutonium (COGEMA – Cadarache)
AT1	ancien atelier pilote de retraitement des combustibles usés provenant des réacteurs à neutrons rapides (CEA – La Hague)
ATUE	Atelier de Traitement de l'Uranium Enrichi (CEA – Cadarache)
AVN	Association Vinçotte Nucléaire (appui technique de l'autorité de sûreté nucléaire de Belgique et organisme agréé pour le contrôle des installations nucléaires dans ce pays)

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
BCCN	Bureau de Contrôle des Chaudières Nucléaires (ASN)
BCI	Bâtiment des Combustibles Irradiés
BCOT	Base Chaude Opérationnelle du Tricastin (installation de maintenance nucléaire – EDF – Bollène)
BECQUEREL	– nom d'un exercice nucléaire effectué en 1996 à Saclay – unité d'activité
BEIR	*Biological Effects of Ionizing Radiation* (comités de l'académie des sciences des États-Unis)
BERD	Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement
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
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)
CAPE	Centre d'Appui au Parc en Exploitation (EDF/DPN)
CAPRA	Consommation Accrue de Plutonium dans les réacteurs à neutrons RApides (programme de recherche sur la combustion du plutonium – CEA)

CASCAD	CASemate de CADarache (installation d'entreposage – CEA – Cadarache)
CCAP	Commission Centrale des Appareils à Pression
CCINB	Commission Consultative des Installations Nucléaires de Base
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)
CDH	Conseil Départemental d'Hygiène (remplacé par le CODERST en 2006)
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
CEDRA	Conditionnement et Entreposage de Déchets RAdioactifs (CEA – Cadarache)
CEE	Communauté Économique Européenne
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
CETEN-APAVE	CEntre TEchnique National et international des Associations de Propriétaires d'Appareils à Vapeur et Électriques
CFCa	Complexe de Fabrication de Cadarache (COGEMA – Atelier MOX)
CHICADE	CHImie CAractérisation des Déchets (CEA – Cadarache)
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CHUV	Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (Lausanne)

CICNR	Comité Interministériel aux Crises Nucléaires ou Radiologiques (depuis 2003)
CIDEN	Centre d'Ingénierie Déconstruction ENvironnement (EDF)
CIGEET	Commission d'Information auprès des Grands Équipements Énergétiques du Tricastin (nom de la CLI du site du Tricastin)
CIINB	Commission Interministérielle des Installations Nucléaires de Base
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)
CIREA	Commission Interministérielle des RadioÉléments Artificiels (son activité a été reprise par l'ASN en 2002)
CIRIL	Centre Interdisciplinaire de Recherche Ions Lasers (CNRS & CEA – Caen)
CIS Bio International	société spécialisée dans les technologies biomédicales, notamment les produits radiopharmaceutiques
CISN	Comité Interministériel de la Sécurité Nucléaire (remplacé par le CICNR en 2003)
CITMD	Commission Interministérielle du Transport des Matières Dangereuses
CLE	Commission Locale d'Environnement (nom de la CLI de l'usine FBFC de Romans-sur-Isère)
CLI	Commission Locale d'Information
CLIO	laser à électrons libres (LURE – CNRS – Orsay)
CLIS	Comité Local d'Information et de Suivi (nom de la CLI pour les laboratoires souterrains)
CLS	Commission Locale de Surveillance (nom de la CLI de la centrale de Fessenheim)
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
CNDP	Commission Nationale du Débat Public
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)
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CNS	*Council for Nuclear Safety* (autorité de sûreté nucléaire d'Afrique du Sud jusqu'en 1999)
CODERST	COnseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (depuis 2006)
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)
COGEMA LOGISTICS	entreprise d'emballage et de transport de matières nucléaires (filiale de COGEMA)
COGIC	Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises
COMURHEX	société pour la COnversion de l'URanium en métal et en HEXafluorure
CONCERT	CONCertation on European Regulatory Tasks (groupe rassemblant les autorités de sûreté des pays d'Europe de l'Est et d'Europe de l'Ouest)
Contrôle	revue publiée par l'ASN
CoRWM	*Committee on Radioactive Waste Management* (groupe britannique d'experts de haut niveau sur la gestion des déchets radioactifs)
COWAM	*COmmunity WAste Management* ("action concertée" du 5e programme cadre de recherche et de développement de l'Union européenne portant sur les processus de décision au plan local en matière de déchets nucléaires)
CO_2	dioxyde de carbone
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)
CP0	premier palier de réacteurs nucléaires de 900 MWe (EDF)

CP1	1re subdivision du palier CPY
CP2	2e subdivision du palier CPY
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-C	Colis Standard de Déchets Compactés
CSFMA	Centre de Stockage des Déchets de Faible et Moyenne Activité (ANDRA)
CSHPF	Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (remplacé en 2007 par le HCSP)
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)
CSN	*Consejo de Seguridad Nuclear* (autorité de sûreté nucléaire de l'Espagne)
CSP	– Circuit Secondaire Principal (REP) – Code de la Santé Publique
CSPI	Commission Spéciale et Permanente d'Information près l'établissement COGEMA de La Hague (nom de la CLI du centre de La Hague)
CSS	*Commission on Safety Standards* (commission sur les normes de sûreté de l'AIEA)
CSSIN	Conseil Supérieur de la Sûreté et de l'Information Nucléaires
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
CYCLADES	mode de gestion du combustible nucléaire (EDF)
DAC	Décret d'Autorisation de Création (procédure INB)
DANS	Directeur délégué pour les Activités de sûreté Nucléaire de Saclay (CEA)
DAPE	Dossier d'Aptitude à la Poursuite de l'Exploitation
DARPE	Demande d'Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (pour les INB jusqu'en 2006)

DARPMI Direction de l'Action Régionale et de la Petite et Moyenne Industrie (ministère de l'économie, des finances et de l'industrie) (jusqu'en 2005)

DARQSI Direction de l'Action Régionale, de la Qualité et de la Sécurité Industrielle (ministère de l'économie, des finances et de l'industrie) (depuis 2005)

DCN Direction des Centrales Nucléaires (ASN)

DDAC loi portant Diverses Dispositions d'Adaptation au droit Communautaire

DDASS Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales

DDSC – Directeur de la Défense et de la Sécurité Civiles (ministère de l'intérieur)
– Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles (ministère de l'intérieur)

DDTEFP Direction Départementale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle

DEM DEMantèlement

DEP Direction des Équipements sous Pression (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)

DFK *Deutsch-Französische Kommission* (commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires)

DGAC Direction Générale de l'Aviation Civile (ministère chargé des transports)

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)

DGEMP Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières (ministère chargé de l'industrie)

DGMT Direction Générale de la Mer et des Transports (ministère chargé des transports)

DGS Direction Générale de la Santé (ministère chargé de la santé)

DGSNR – Directeur Général de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (jusqu'en novembre 2006)
– 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 (ministère chargé de l'emploi)
– Direction Générale du Travail (ministère chargé de l'emploi – a remplacé la DRT en août 2006)

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)

DIDEME DIrection de la DEmande et des Marchés Énergétiques (ministère chargé de l'industrie)

DIN – Division Ingénierie Nucléaire (EDF)
– Division des Installations Nucléaires (structures territoriales de l'ASN, remplacées par les DSNR en 2002)

DIS Direction des rayonnements Ionisants et de la Santé (ASN)

DIT Direction des activités Industrielles et du Transport (ASN)

DOE *Department of Energy* (département de l'énergie – États-Unis)

DPMA Direction du Personnel, de la Modernisation et de l'Administration (ministère de l'économie, des finances et de l'industrie)

DPN Division de la Production Nucléaire (EDF)

DPPR – Directeur de la Prévention des Pollutions et des Risques (ministère chargé de l'environnement)
– Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (ministère chargé de l'environnement)

DRASS Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales

DRD Direction des installations de Recherche et des Déchets (ASN)

DRIRE – Directeur Régional de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
– Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

DRT – Directeur des Relations du Travail (jusqu'en août 2006)
– Direction des Relations du Travail (jusqu'en août 2006)

DRTEFP Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle (ministère chargé de l'emploi)

DRYPAC procédé de séchage des boues

DSIN – Directeur de la Sûreté des Installations Nucléaires (jusqu'en 2002)
– Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (structure centrale de l'ASN, remplacée par la DGSNR en 2002)

DSN Division principale de la Sécurité des installations Nucléaires (autorité de sûreté nucléaire de la Suisse)

DSND Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la Défense (ministère de la défense et ministère chargé de l'industrie)

DSNR Division de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (dénomination des structures territoriales de l'ASN jusqu'à la réforme de novembre 2006)

DSS Direction de la Sécurité Sociale (ministère chargé de la sécurité sociale)

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

ECUME ancien projet d’installation d’entreposage de combustibles usés et de déchets solides irradiants (CEA)

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

EGRA *Expert Group on Regulatory Autorisation* (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

ENS European Nuclear Society (société européenne d’énergie nucléaire)

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)

EPA *Environmental Protection Agency* (agence fédérale pour la protection de l’environnement aux États-Unis)

EPN Exploitation du Parc Nucléaire (EDF)

EPR *European Pressurized water Reactor* (réacteur européen à eau pressurisée – nouveau type de réacteur nucléaire développé par FRAMATOME-ANP)

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

ESP Équipement Sous Pression

ESS	Événement Significatif pour la Sûreté
EURATOM	E*URopean 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
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)
EURODIF	usine EUROpéenne d'enrichissement par DIFfusion gazeuse
FAIOp	Fiche d'Action Incendie Opérateur
FAO	*Food and Agriculture Organization of the united nations* (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FAVL	Faible Activité et Vie Longue (déchets FAVL)
FBFC	société Franco-Belge de Fabrication de Combustibles (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 (groupe AREVA)
FRAMATOME-ANP	*Framatome – Advanced Nuclear Power* (société créée par AREVA et SIEMENS pour le développement du nouveau type de réacteur EPR)
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	projet d'installation d'ionisation de la société ISOTRON France à Marcoule
GAN	*GosAtomNadzor* (autorité de sûreté nucléaire de Russie)
GANIL	Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (Caen)
GB I	usine Georges Besse I (EURODIF)

GB II	usine Georges Besse II (projet)
GBq	GigaBecquerel (milliard de Becquerels)
GCTC	Contournement Turbine au Condenseur (REP)
GEMMES	mode de gestion du combustible nucléaire (EDF)
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
GIAG	Guide d'Intervention en Accident Grave
GP (ou GPE)	Groupe Permanent d'experts (placé auprès de l'ASN)
GPR	Groupe Permanent d'experts pour les Réacteurs nucléaires
GPU	Groupe Permanent d'experts pour les laboratoires et les Usines nucléaires
GQA	Groupe des Questions Atomiques (Union européenne)
GV	Générateur de Vapeur
GWj/t	GigaWatt jour par tonne (unité d'énergie volumique)
Gy	Gray (unité de dose absorbée)
G7	Groupe des 7 pays les plus industrialisés (Allemagne, Canada, États-Unis, France, Italie, Japon et Royaume-Uni)
G8	Groupe des 8 grands pays industrialisés (G7 + Russie)
HAO	Haute Activité Oxyde (atelier HAO : COGEMA – La Hague)
HARMONIE	ancien réacteur source à neutrons rapides (CEA – Cadarache)
HAS	Haute Autorité de Santé (depuis 2005)
HAVL	Haute Activité et Vie Longue (déchets HAVL)
HCSP	Haut Conseil de la Santé Publique
HFD	Haut Fonctionnaire de Défense (auprès de chaque ministre)
HSE	*Health and Safety Executive* (organisme du Royaume-Uni chargé de la prévention des risques technologiques)
HSK	*Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen* (division principale de la sécurité des installations nucléaires – autorité de sûreté suisse)
HTR	*High Temperature Reactor* (réacteur 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 (projet d'entreposage d'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 I^{er} 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)

IDSP Indice de Dose de Scanographie Pondéré

IFSI Institut de Formation en Soins Infirmiers

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)

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

IPN Institut de Physique Nucléaire (Orsay)

IPSN Institut de Protection et de Sûreté Nucléaire (remplacé par l'IRSN en 2002)

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* (audit de l'organisation d'une autorité de sûreté nucléaire organisé par l'AIEA)

IRRT *International Regulatory Review Team* (ancienne dénomination pour l'IRRS)

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

ISR Ingénieur Sûreté Radioprotection (EDF)

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 ; elle fixe les orientations pour la certification, les opérations, l'entretien et les licences dans le domaine 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)
k€	kiloeuro (millier d'euros)
kW	kiloWatt
KEPCO	*Kansai Electric Power Company* (société japonaise de production d'électricité)
KER	circuit de contrôle et de rejet des effluents de l'îlot nucléaire (REP)
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)
K1	catégorie de qualification de matériel (REP)
LAMA	Laboratoire d'Analyse des Matériaux Actifs (CEA – Grenoble)
LCC	Laboratoire Central de Contrôle qualité des produits (COGEMA – LA Hague)
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)
LHA	Laboratoire de Haute Activité (CEA – Saclay)
LHC	*Large Hadron Collider* (grand collisionneur de hadrons – CERN – Genève)
LOLF	Loi Organique relative aux Lois de Finances
LPC	Laboratoire de Purification Chimique (COGEMA – Cadarache)
LUDD	Laboratoires, Usines, Déchets et Démantèlement
LURE	Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Électromagnétique (CNRS – Orsay)
MAD	Mise à l'Arrêt Définitif
MAD/DEM	Mise à l'Arrêt Définitif et DÉMantèlement (procédure INB)
MAGENTA	MAGasin d'ENTreposage Alvéolaire (projet d'installation d'entreposage de matières nucléaires – CEA)

MAGNUC MAGazine télématique NUCléaire (magazine télématique de l'ASN remplacé par le site Internet de l'ASN et arrêté en 2006)

MAPu Moyenne Activité Plutonium (atelier MAPu : COGEMA – La Hague)

MARN Mission d'Appui à la gestion du Risque Nucléaire (ministère de l'Intérieur/DDSC)

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 : COGEMA – La Hague)

MAVL Moyenne Activité Vie Longue (déchets)

MBq MégaBecquerel (million de Becquerels)

MCMF Magasin Central des Matières Fissiles (magasin de stockage d'uranium enrichi et de plutonium : CEA – Cadarache)

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)

MDS atelier de Minéralisation Des Solvants organiques (COGEMA – La Hague)

M€ Mégaeuros (million d'euros)

ME Ministre chargé de l'Environnement

MELOX usine de fabrication de combustible MOX (Marcoule)

MELUSINE réacteur de recherche (CEA – Grenoble)

MEM Ministère de l'Énergie et des Mines (Maroc)

METI *Ministry of Economy, Trade and Industry* (ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie du Japon)

Meuros Million d'euros

MI Ministre chargé de l'Industrie

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

MINERVE réacteur de recherche (CEA – Cadarache)

MIR Magasins InterRégionaux de combustibles (EDF – Bugey et Chinon)

MMS	Moyen Mobile de Secours
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
mSv	milliSievert (millième de Sievert)
MWe	MégaWatt électrique (unité de puissance électrique)
M5	nom d'un alliage
NATURA 2000	ensemble de sites naturels protégés en application des directives européennes sur les oiseaux et sur les "habitats naturels"
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)
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 – COGEMA – La Hague)
NRBC	Nucléaire Radiologique Biologique Chimique
NRC	*Nuclear Regulatory Commission* (autorité de sûreté nucléaire des États-Unis)
NRD	Niveau de Référence Diagnostique

NRPB *National Radiological Protection Board* (organisme du Royaume-Uni pour la radioprotection, intégré en avril 2005 au sein de l'agence pour la protection de la santé "Health Protection Agency")

NRR *Nuclear Reactor Regulation* (structure de l'autorité de sûreté nucléaire des États-Unis chargée de la sûreté des réacteurs)

NSC *Nuclear Safety Commission* (autorité de sûreté nucléaire du Japon)

NSD *Nuclear Safety Directorate* (autorité de sûreté nucléaire du Royaume-Uni, au sein du HSE)

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)

NUPEC organisme expert technique du NISA (METI – Japon)

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)

N4 palier de réacteurs nucléaires de 1450 MWe (EDF)

OA Organisme Agréé (pour le contrôle)

OACI Organisation de l'Aviation Civile Internationale

OASIS nom de l'intranet de l'ASN

OCDE Organisation de Coopération et de Développement Économiques

OFSP Office Fédéral de la Santé Publique (Suisse)

OIT Organisation Internationale du Travail (ONU)

OMF Optimisation de la Maintenance par la Fiabilité

OMS Organisation Mondiale de la Santé (ONU)

ONU Organisation des Nations Unies

OPECST Office Parlementaire d'Évaluation des Choix Scientifiques et Technologiques

OPRI Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (jusqu'en 2002)

OPS voir JAR-OPS

ORCADE projet mis en place par COGEMA 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 et unissant et mettant à jour les conventions d'OSlo de 1972 et de PARis de 1974

PAHO *Pan American Health Organization* (organisation panaméricaine de la santé)

PAI Plan d'Actions 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 – Afrique du sud)

PC Poste de Commandement

PCC Poste de Commandement Contrôle (évaluation des conséquences et mesure)

PCD Poste de Commandement de Direction

PCL Poste de Commandement Local (conduite installation)

PCM Poste de Commandement Moyens (logistique)

PCR Personne Compétente en Radioprotection

PEGASE installation d'entreposage de combustibles irradiés et de substances radioactives (CEA – Cadarache)

PET *Positon Emission Tomography* (cf. TEP)

PETSCAN cf. TEPSCAN

PF Produits de Fission

PGAC Prestations Globales d'Assistance Chantiers (EDF)

PHARE *Poland and Hungary Assistance for Reconstruction of Economy* (programme d'aide de l'Union européenne aux pays d'Europe centrale et orientale)

PHEBUS réacteur de recherche (CEA – Cadarache)

PHENIX réacteur à neutrons rapides (CEA – Marcoule)

PIC Programme d'Investigation Complémentaire (EDF)

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

PMI Prestations de Maintenance Intégrée (EDF)

PMSI Programme Médicalisé des Systèmes d'Information

PNGDR-MV Plan National de Gestion des Déchets Radioactifs et des Matières Valorisables (remplacé par le PNGMDR par la loi du 28 juin 2006)

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)

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

PROCEDE dénomination du projet d'INB n° 165 (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)

PSI Programme de Suivi de l'Irradiation (REP)

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 Documentaire

PTR piscine d'eau borée (REP)

PUI Plan d'Urgence Interne (plan établi par l'exploitant d'une INB en prévision de la gestion d'une crise)

PuO_2 oxyde de plutonium

P4	premier palier de réacteurs nucléaires de 1300 MWe (EDF)
P'4	deuxième palier de réacteurs nucléaires de 1300 MWe (EDF)
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)
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)
R&D	Recherche et Développement
REB	Réacteur à Eau Bouillante
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
RHF	Réacteur à Haut Flux (Institut Laue-Langevin – Grenoble)
RIA	R*adio Immunology Assay* (Radio-immunologie)
RIC	– système d'instrumentation du cœur (REP) – Regulatory Information Conference (conférence annuelle publique de l'autorité de sûreté nucléaire des États-Unis)
RID	Règlement International concernant le transport des marchandises Dangereuses par chemin de fer
RIS	circuit d'Injection de Sécurité (REP)

RIVM institut national de santé publique et d'environnement (néerlandais)

RJH Réacteur Jules Horowitz (projet de réacteur d'irradiation – CEA – Cadarache)

RM2 laboratoire de RadioMétallurgie n° 2 (CEA – Fontenay-aux-Roses)

RNR Réacteur à Neutrons Rapides

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

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)

R & D Recherche et Développement

SCR Service Compétent en Radioprotection

SAFARI réacteur nucléaire sud-africain

SAMU Service d'Aide Médicale Urgente

SATURNE ancien accélérateur de particules (CEA – Saclay)

SCHAPI Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (ministère chargé de l'environnement/direction de l'eau)

SCSIN Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires (remplacé par la DSIN en 1991)

SEC circuit d'Eau brute Secourue (REP)

SEIVA	Structure d'Échange et d'Information sur VAlduc (association créée auprès du centre du CEA de Valduc)
SEK	recueil, contrôle et rejet des effluents du circuit secondaire (REP)
SENA	Société d'Énergie Nucléaire franco-belge des Ardennes (exploitant de la centrale de Chooz jusqu'en 1996)
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
SFRO	Société Française de Radiothérapie Oncologique
SFRP	Société Française de RadioProtection
SGCISN	Secrétariat Général du Comité Interministériel de la Sécurité Nucléaire (jusqu'en 2003)
SGDN	Secrétariat Général de la Défense Nationale
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	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 du CEA (Grenoble)
SILOETTE	réacteur de recherche du CEA (Grenoble)
SIRCOM	Service de la COMmunication (ministère de l'économie, des finances et de l'industrie)
SISE-Habitat	Système d'Information Santé Environnement sur l'habitat

SISE-RI 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 COGEMA La Hague)

SKI autorité de sûreté nucléaire suédoise

SMHV Séisme Maximal Historiquement Vraisemblable

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)

SNRCU *State Nuclear Regulatory Committee of Ukraine* (autorité de sûreté nucléaire d'Ukraine)

SOC Stockage Organisé des Coques

SOCATRI SOCiété Auxiliaire du TRIcastin (société exploitant une installation d'assainissement et de récupération d'uranium à Bollène – Vaucluse)

SOCODEI SOciété pour le COnditionnement des Déchets et Effluents Industriels

SOMANU SOciété de MAintenance NUcléaire (Maubeuge)

SOx oxydes de soufre

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)

SPRA Service de Protection Radiologique des Armées

SPN Section Permanente Nucléaire de la CCAP

SPF Stockage de Produits de Fission (ateliers SPF – COGEMA – La Hague)

SPS Super Proton Synchrotron (super synchrotron à protons – CERN – Genève)

SSI autorité de radioprotection suédoise

STA *Science and Technology Agency* (Japon)

STAR Station de Traitement, d'Assainissement et de Reconditionnement (CEA – Cadarache)

STD Station de Traitement des Déchets

STE – Spécifications Techniques d'Exploitation
– Station de Traitement des Effluents

STED	Station de Traitement des Effluents et des Déchets
STEDS	Station de Traitement des Effluents et des Déchets Solides
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	autorité de sûreté nucléaire tchèque
SUPERPHENIX	centrale nucléaire à neutrons rapides en cours de démantèlement (Creys-Malville – Isère)
SUPPORT	dénomination du projet d'INB n° 166 (CEA – Fontenay-aux-Roses)
Sv	Sievert (unité de dose équivalente et unité de dose efficace)
TACIS	*Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States* (programme d'aide de l'Union européenne aux pays de l'ex-URSS)
TAR	Tour AéroRéfrigérante
TBq	TéraBecquerel (1012 Becquerels)
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)
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 – Traitement des Effluents Primaires (REP)
TEPSCAN	caméra TEP couplée à un scanographe
TER	stockage des effluents liquides avant rejet (REP)
TFA	Très Faible Activité (déchets TFA)
TMR	Transport de Matières Radioactives
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 (COGEMA – Pierrelatte)

TVO Teollisuuden Voima Oy (société d'électricité finlandaise)

UAlx mélange d'uranium et d'aluminium

UE Union Européenne

UFC Unité Formant Colonie (l'UFC par litre est l'unité utilisée pour la mesure de la concentration des légionelles)

UF4 tetrafluorure d'uranium

UF6 hexafluorure d'uranium

ÚJD autorité de sûreté nucléaire slovaque

UKEA *United Kingdom Environnemental Agency* (agence de l'environnement du Royaume-Uni, pour l'Angleterre et le Pays de Galles)

ULYSSE réacteur "école" (CEA – Saclay)

UNGG *Uranium Naturel Graphite Gaz* (ancienne filière de réacteurs nucléaires)

UNIPE Unité Nationale d'Ingénierie du Parc 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 (COGEMA – La Hague)

UP2-800 unité de retraitement des combustibles irradiés (COGEMA – La Hague)

UP3 unité de retraitement des combustibles irradiés (COGEMA – La Hague)

URE Uranium de Retraitement Enrichi (assemblages combustibles

URSS Union des Républiques Socialistes Soviétiques (jusqu'en 1991)

USNRC voir NRC

UTE Union Technique de l'Électricité et de la communication (organisme français de normalisation électrotechnique)

UTO Unité Technique Opérationnelle (EDF)

UO_2 oxyde d'uranium

$UO_2(NO_3)_2$ nitrate d'uranyle

U_3O_8 oxyde d'uranium

VATESI autorité de sûreté lituanienne

VD	Visite Décennale
VDS	Visite De Surveillance
VD1	1re Visite Décennale
VD2	2e Visite Décennale
VD3	3e Visite Décennale
VP	Visite Partielle
VVP	Vapeur Vive Principale (REP)
W	usine du cycle du combustible (COGEMA – 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 u 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)
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

Crédit photos :

Éditorial : ASN – Éléments marquants : ANDRA, AREVA NC, ASN, COGEMA/P. Lesage, SIEMENS – Chapitre 1 : ANDRA, ASN, CEA, CIPR, EDF, IRSN, UNSCEAR – Chapitre 2 : ASN – Chapitre 3 : AIEA/IMDG/OACI/ADR/RID, ASN, CIPR, La Poste, Musée Curie, SFR – Chapitre 4 : ASN – Chapitre 5 : ASN, COGEMA, IRSN – Chapitre 6 : ASN, CLI, IRSN – Chapitre 7 : ASN – Chapitre 8 : ASN – Chapitre 9 : AP-HP, ASN, CEGELEC, CIS BIO INTERNATIONAL, France 5, GE MEDICAL SYSTEMS SCS, Groupe Hospitalier Lariboisière, La Poste, NUCLETRON, Professeur Gérard, SFR, SIEMENS – Chapitre 10 : ASN, CEGELEC, GESI, SMITHS – Chapitre 11 : ASN, CEGELEC, WFS – Chapitre 12 : AREVA NC, AVE MULTIMEDIA, P. Bauduin, EDF, OD, P. Pauquet – Chapitre 13 : AREVA NC, ASN, URENCO/ETC – Chapitre 14 : CEA, GANIL, ILL – Chapitre 15 : ASN, CEA, EDF – Chapitre 16 : ANDRA, ASN, CEA, COGEMA

ISSN 1956-2195
Dépôt légal 7-318 – Mars 2007
Imprimerie Caractère – 15000 Aurillac



AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

www.asn.fr

6, place du Colonel Bourgoin - 75572 PARIS CEDEX 12 • Tél. 01 40 19 86 00 - Fax 01 40 19 86 69

Ce document participe à la protection de l'environnement. Il est imprimé par CARACTERE sur papier issu de forêts gérées durablement. PEFC/10-31-945.