

RAPPORT DE L'ASN
SUR L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE
ET DE LA RADIOPROTECTION EN FRANCE EN 2007



L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE PRÉSENTE SON
RAPPORT SUR L'ÉTAT DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET
DE LA RADIOPROTECTION EN FRANCE EN 2007.

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 8 AVRIL 2008 AUX
PARLEMENTAIRES DE L'OPECST AINSI
QU'À LA PRESSE.

- 4 ÉDITORIAL
- 12 L'ANNÉE 2007
- 14 ÉLÉMENTS MARQUANTS EN 2007
 - 1 LES DÉCRETS D'APPLICATION DE LA LOI « TSN » ET DE LA LOI « DÉCHETS »
 - 2 LA NOUVELLE ASN, UN AN APRÈS
 - 3 LES ACTIONS DE CONTRÔLE DE L'ASN DANS LE DOMAINE DE LA RADIOTHÉRAPIE
 - 4 LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS NOUVELLES
 - 5 LES GRANDS ENJEUX DU CONTRÔLE DES INSTALLATIONS EXISTANTES
 - 6 LA RECHERCHE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET EN RADIOPROTECTION
 - 7 DOCTRINE POUR LA GESTION DE LA PHASE POST ACCIDENTELLE D'UNE SITUATION D'URGENCE RADIOLOGIQUE
 - 8 SITES ET SOLS POLLUÉS PAR DES MATIÈRES RADIOACTIVES
 - 9 L'HARMONISATION INTERNATIONALE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION
- 39 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
- 61 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
- 85 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
- 125 CHAPITRE 4
LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS
 - 1 VÉRIFIER QUE L'EXPLOITANT ASSUME SES RESPONSABILITÉS
 - 2 PROPORTIONNER LE CONTRÔLE AUX ENJEUX PRÉSENTÉS PAR LES ACTIVITÉS
 - 3 METTRE EN ŒUVRE LES MOYENS DE CONTRÔLE LES PLUS EFFICIENTS
 - 4 RELEVER ET SANCTIONNER LES ÉCARTS
 - 5 PERSPECTIVES
- 153 CHAPITRE 5
LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
 - 1 PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT
 - 2 SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT
 - 3 MAÎTRISER LES EFFLUENTS DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES
 - 4 PRÉVENIR LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES, LES RISQUES ET LES NUISANCES RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DES INB
 - 5 TIRER LES ENSEIGNEMENTS DES ÉVÉNEMENTS ENVIRONNEMENTAUX
 - 6 PERSPECTIVES
- 175 CHAPITRE 6
L'INFORMATION DU PUBLIC ET LA TRANSPARENCE
 - 1 LE DÉVELOPPEMENT DES RELATIONS ENTRE L'ASN ET LE PUBLIC
 - 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
 - 4 LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA SÛRETÉ ET DE L'INFORMATION NUCLÉAIRES ET LE HAUT COMITE POUR LA TRANSPARENCE ET L'INFORMATION SUR LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE
 - 5 L'INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
 - 6 PERSPECTIVES
- 201 CHAPITRE 7
LES RELATIONS INTERNATIONALES
 - 1 LES OBJECTIFS DE L'ASN EN EUROPE ET DANS LE MONDE
 - 2 LES RELATIONS MULTILATÉRALES
 - 3 LES RELATIONS BILATÉRALES
 - 4 LES CONVENTIONS INTERNATIONALES
 - 5 LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES
 - 6 PERSPECTIVES

- 219 **CHAPITRE 8**
LES SITUATIONS D'URGENCE RADIOLOGIQUE
1 **ANTICIPER**
2 **GÉRER LES SITUATIONS D'URGENCE**
3 **EXPLOITER LES ENSEIGNEMENTS**
4 **PERSPECTIVES**
- 239 **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**
- 265 **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**
- 283 **CHAPITRE 11**
LE TRANSPORT DES MATIÈRES RADIOACTIVES
1 **PRÉSENTATION GÉNÉRALE**
2 **L'AGRÈMENT DES MODÈLES DE COLIS**
3 **L'INSPECTION ET LE CONTRÔLE SUR LE TERRAIN**
4 **LES INCIDENTS ET ACCIDENTS**
5 **ACTION À L'INTERNATIONAL**
6 **PERSPECTIVES**
- 299 **CHAPITRE 12**
LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF
1 **GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF**
2 **LES GRANDS ENJEUX DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION**
3 **LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES**
4 **LA RADIOPROTECTION ET LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**
5 **LES APPRÉCIATIONS**
6 **PERSPECTIVES**
- 361 **CHAPITRE 13**
LES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE
1 **LES PRINCIPAUX DOMAINES COMMUNS DU CONTRÔLE DES 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**
- 399 **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 DU DÉMANTÈLEMENT**
2 **LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2007**
3 **LE FINANCEMENT DU DÉMANTÈLEMENT ET DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS**
4 **PERSPECTIVES**
5 **LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DÉCLASSÉES AU 31.12.2007**
6 **LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2007**
- 421 **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**
- 455 **ANNEXES**
A – LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE
B – SIGLES, ABRÉVIATIONS ET DÉNOMINATIONS
C – DÉCISIONS ET AVIS DE L'ASN PUBLIÉS EN 2007 SUR SON BULLETIN OFFICIEL

L'ÉDITORIAL

Paris, le 3 mars 2008

L' Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est une Autorité administrative indépendante créée par la loi Transparence et Sécurité en matière Nucléaire (TSN) du 13 juin 2006. Son démarrage effectif date du 13 novembre 2006 avec l'installation du collège des cinq commissaires qui la dirige.

Mais il y a un changement essentiel apporté par la loi TSN : il concerne le statut, la légitimité et l'indépendance que cette loi confère à l'Autorité de sûreté nucléaire. Le statut, la légitimité et l'indépendance sont incarnés dans le collège des cinq commissaires dont les décisions tout au long de l'année 2007 témoignent de la nouvelle dimension de l'ASN.



De gauche à droite : Michel BOURGUIGNON, François BARTHÉLEMY, André-Claude LACOSTE, Marc SANSON et Marie-Pierre COMETS, membres du collège de l'ASN

Fort d'un peu plus d'un an d'existence et d'action, le collège de l'ASN a donc l'honneur d'introduire le rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2007.

La mission de l'ASN est d'assurer, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France, pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés aux activités nucléaires et de contribuer à l'information des citoyens.

L'ASN, Autorité administrative indépendante, est l'héritière de la précédente Autorité de sûreté nucléaire. Il existe donc une continuité forte en ce qui concerne les missions de l'ASN, son ambition et ses valeurs : continuité dans le champ de notre contrôle, continuité dans notre manière de concevoir nos tâches et de les remplir, continuité dans notre personnel, continuité dans l'appui technique que nous apporte l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).



Comme cela est développé dans l'introduction du directeur général, l'année 2007 a été marquée par la mise en place du nouveau cadre législatif et réglementaire issu de la loi TSN et de la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. Comme les deux années précédentes, l'année a été assez satisfaisante au plan de la sûreté nucléaire et, contrastée dans le domaine de la radioprotection. En effet, le domaine médical reste marqué par la déclaration à l'ASN de plusieurs accidents graves en radiothérapie ayant entraîné plusieurs décès ou ayant nécessité des interventions chirurgicales lourdes.



Le collège a en priorité le souci de poursuivre le développement de sa doctrine dans son domaine de compétences, de la rendre publique et de l'expliquer pour montrer la cohérence générale de ses actions. Il souhaite

également que l'ASN puisse développer ses moyens et son autonomie, notamment budgétaire. Mais indépendance et autonomie ne veulent pas dire isolement. C'est pourquoi l'ASN entend conserver ou affermir ses relations avec les autres organes institutionnels ayant en commun avec elle soit des actions soit un statut d'Autorité administrative indépendante.

Le collège tient à souligner les priorités de l'ASN pour 2008 :

- L'ASN doit tirer pleinement partie de la légitimité et de l'indépendance que la loi TSN lui confère désormais. Elle ne doit donc pas hésiter à afficher ses positions, ses convictions et ses soucis, non pour marquer sa différence à tout prix ou pour prendre des décisions spectaculaires, mais simplement parce que c'est la mission qui lui a été confiée. On peut citer deux exemples sur lesquels l'ASN élabore actuellement une position. Le premier concerne les conditions nécessaires, notamment du point de vue des délais et des compétences, pour que le développement du nucléaire dans les pays émergents soit maîtrisé. En effet, nombreux sont ces pays émergents qui disposent de ressources financières mais manquent de moyens techniques et humains pour fonder un socle technique et réglementaire et une culture de sûreté impliquant notamment transparence, rôle effectif des parties prenantes et information du public. Le second vise les conditions d'amélioration de la sécurité des traitements dans le domaine de la radiothérapie : leurs délais de mise en œuvre sont liés à des évolutions d'organisations complexes et de culture de sûreté.
- Pour les installations nucléaires de base, l'ASN doit s'attacher à développer et à mettre en œuvre une vision intégrée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection prenant en compte à la fois les aspects techniques et les facteurs organisationnels et humains. L'inspection du travail et les aspects relatifs à la protection de l'environnement doivent également y être intégrés. L'ASN doit par ailleurs être particulièrement attentive à d'éventuels liens entre la sûreté et la compétitivité. En France, le système du contrôle s'est organisé historiquement autour de systèmes relativement monopolistiques : elle doit vérifier que l'entrée de ces systèmes dans l'économie de marché n'entraîne pas de conséquences néfastes sur la sûreté. Cette vision intégrée est dorénavant une condition d'un contrôle efficient des installations en fonctionnement. Parmi les préoccupations du collège en matière de contrôle, on notera le vieillissement, la durée de vie et le démantèlement des centrales nucléaires existantes, la gestion des connaissances et des compétences du fait des départs à la retraite, le contrôle des nouvelles installations et l'arrivée probable d'un, voire de plusieurs nouveaux opérateurs.
- Dans le nucléaire dit « de proximité », domaine qui a pris beaucoup d'importance au cours de ces dernières années, depuis l'extension de ses compétences, l'ASN doit aller au bout de la logique de justification et d'optimisation de la radioprotection. C'est le cas en particulier dans le secteur de l'industrie pour les gammagraphes et dans le secteur médical. On insistera sur l'importance de la radioprotection des travailleurs et des patients, notamment en radiothérapie, à la lumière d'accidents (Épinal en particulier) et incidents récents et, plus généralement, sur la mise en œuvre d'actions coordonnées entre l'ASN et plusieurs acteurs institutionnels ou professionnels dans le domaine médical (Direction générale de la santé, Institut national du cancer, Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, Institut de veille sanitaire, Société française de radiothérapie oncologique, Société française de médecine nucléaire, ...). Au-delà des affaires d'Épinal et de Toulouse, des épisodes ou des événements lui sont déclarés : elle doit les approfondir. L'amélioration de la sécurité des traitements de radiothérapie, avec les questions d'organisation, de culture de sûreté, de renforcement des moyens humains qu'elle pose, est une affaire de longue haleine : le retour à une situation normale prendra de 5 à 10 ans.
- L'ASN doit continuer à travailler à l'harmonisation des règles et des pratiques en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. L'ASN s'investit fortement au niveau international, que ce soit au sein de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), au sein de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN), au niveau de la communauté européenne ou encore dans des structures plus souples que sont les clubs : WENRA au niveau européen, INRA au niveau mondial ou encore l'initiative MDEP (*Multinational Design Evaluation Program*), de manière à harmoniser les règles internationales. Ce point est fondamental et nous serons amenés à mettre en œuvre d'ici à 2010 l'harmonisation européenne des règles de sûreté pour les réacteurs de puissance existants. La Présidence française de l'Union européenne au second semestre 2008 constitue à cet égard une réelle opportunité. Il s'agira peut-être de la dernière présidence tournante de l'Union européenne si le traité simplifié est adopté par les différents pays. Nous souhaitons aboutir à terme à une directive européenne en matière de sûreté nucléaire.
- La transparence constitue une des quatre valeurs de l'ASN. L'ASN y travaille depuis longtemps. La loi TSN comporte un chapitre dédié à cette valeur, ce qui a conduit à investir encore plus dans ce domaine mais également à inciter les différents acteurs, notamment les industriels, à faire de même. Le collège a le souci d'explicitier plus encore les actions de l'ASN afin de répondre à la demande sociétale de transparence qui a

conduit à la création de l'Autorité administrative indépendante : ses décisions tout au long de l'année 2007 en témoignent. Nous espérons avancer cette année sur la publication en parallèle aux décisions de l'ASN des avis de l'IRSN.

Les CLI, Commissions locales d'information, réclamaient depuis longtemps un meilleur statut et des responsabilités. La loi les dote d'un statut et de responsabilités : il leur appartient ainsi désormais de donner un avis dans le cadre des procédures rénovées par la loi. Nous allons donc aider les CLI à exercer ces responsabilités.

La loi prévoit ensuite un Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire. Ce Haut Comité a été créé récemment et est présidé par le sénateur Henri Revol. Il examinera des sujets importants. Nous sommes porteurs d'un sujet essentiel : la création en France d'une véritable expertise diversifiée pluraliste au profit des divers acteurs, au premier rang desquels les CLI.

L'article 19 de la loi TSN donne aux citoyens un droit d'accès aux informations détenues par les exploitants nucléaires. Nous avons tout récemment adressé une lettre aux exploitants nucléaires, leur rappelant qu'ils devaient faciliter l'accès de chacun aux éléments d'information.

- Le collège relève aussi l'importance des enjeux liés à la sécurité nucléaire, qu'il s'agisse des sources radioactives ou du contrôle des matières nucléaires et de la protection physique des installations nucléaires de base : le tableau comparatif des compétences en ces domaines des autorités française et étrangères que vous trouverez plus loin dans ce rapport est un élément du débat.



Si le collège a exprimé, dès sa première réunion, sa volonté de réfléchir et d'agir collectivement sans donner de domaine de responsabilité spécifique à chacun de ses membres, il a confié à chacun d'eux la tâche d'animer une réflexion sur un thème particulier, en relation avec les priorités précédentes :

- l'Europe et l'international : le changement de statut de l'ASN lui permet-il d'aborder différemment les thèmes internationaux ou d'en aborder de nouveaux, et avec quels moyens humains, matériels et de coopération ?
- la recherche : identifier et promouvoir les recherches sur les sujets clés en sûreté nucléaire et en radioprotection ;
- la transparence : élaborer et donner une information crédible et accessible, savoir rendre compte ;

- le domaine médical : rendre sûre l'utilisation croissante des rayonnements ionisants pour le diagnostic et le traitement des maladies ;
- la pyramide réglementaire : hiérarchiser l'ensemble réglementaire constitué de décrets d'autorisation, d'arrêtés ministériels et de prescriptions techniques de l'ASN concernant les installations nucléaires.

Les constats et propositions, plus ou moins détaillés suivant que le sujet d'étude s'y prête ou non, sont « sur la table » pour 2008. Après délibération, le collège déclina ces propositions à court ou moyen terme tout au long de l'année. D'autres chantiers suivront.



L'efficacité de l'action de l'ASN en 2007 est liée à son nouveau statut, au travail et à l'implication de ses agents, à l'étroite collaboration entre le collège et les services et à l'appui technique de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). L'ASN entend également développer sa culture du rendre compte et sa relation directe avec le Parlement. C'est à ce titre qu'elle présentera ce rapport annuel 2007 sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), émanation conjointe de l'Assemblée nationale et du Sénat, lors d'une audition ouverte à la presse et au public.



L'ASN



COMPÉTENCE

INDÉPENDANCE

RIGUEUR

TRANSPARENCE

CRÉÉE PAR LA LOI DU 13 JUIN 2006
RELATIVE À LA TRANSPARENCE ET À LA SÉCURITÉ
EN MATIÈRE NUCLÉAIRE, L'ASN EST UNE
AUTORITÉ ADMINISTRATIVE INDÉPENDANTE
CHARGÉE DU CONTRÔLE DES ACTIVITÉS
NUCLÉAIRES CIVILES EN FRANCE. L'ASN ASSURE,
AU NOM DE L'ÉTAT, LE CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ
NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION EN
FRANCE POUR PROTÉGER LES TRAVAILLEURS,
LES PATIENTS, LE PUBLIC ET L'ENVIRONNEMENT
DES RISQUES LIÉS AUX ACTIVITÉS NUCLÉAIRES.
ELLE CONTRIBUE À L'INFORMATION DES CITOYENS.

SES MÉTIERS

LA RÉGLEMENTATION

L'ASN contribue à l'élaboration de la réglementation, en donnant son avis au Gouvernement sur les projets de décret et d'arrêté ministériel ou en prenant des décisions réglementaires à caractère technique. L'ASN prend également les décisions individuelles prévues par le code de la santé publique.

LE CONTRÔLE

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

L'INFORMATION

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

En cas de situation d'urgence, l'ASN assiste le Gouvernement. En particulier, elle adresse aux autorités compétentes ses recommandations sur les mesures à prendre au titre de la sécurité civile.

UN CONTRÔLE D'ACTIVITÉS ET D'INSTALLATIONS DIVERSIFIÉES

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

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

QUELQUES CHIFFRES CLÉS

- Plus de 420 agents dont près de la moitié dans les 11 divisions territoriales.
- 75 % de cadres.
- 54 M€ de budget.
- 72 M€ par an consacrés à l'expertise.
- Plus de 750 inspections par an dans les installations nucléaires et le transport de matières radioactives.
- 800 inspections par an environ dans les secteurs médical, industriel et de la recherche.

LE RECOURS À DES EXPERTS

Pour prendre certaines décisions, l'ASN fait appel à l'expertise d'appuis techniques.

L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est le principal d'entre eux.

L'ASN sollicite également les avis et les recommandations de groupes permanents d'experts scientifiques et techniques.

L'ASN A POUR AMBITION D'ASSURER

UN CONTRÔLE DU NUCLÉAIRE PERFORMANT,

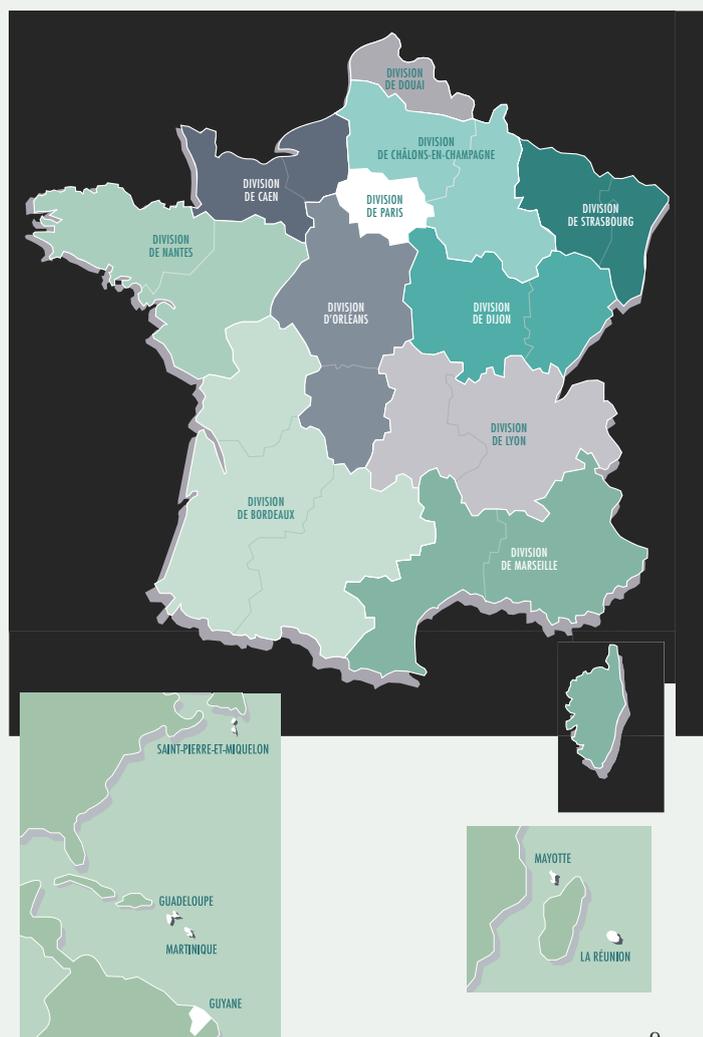
IMPARTIAL, LÉGITIME ET CRÉDIBLE,

QUI SOIT RECONNU PAR LES CITOYENS

ET CONSTITUE UNE RÉFÉRENCE INTERNATIONALE.

UNE ORGANISATION TERRITORIALE

L'ASN se compose de services centraux et de 11 divisions territoriales compétentes sur une ou plusieurs régions administratives. Cette organisation permet à l'ASN d'exercer ses missions de contrôle sur l'ensemble du territoire national et dans les collectivités territoriales d'outre-mer.



LE COLLÈGE

LE COLLÈGE DÉFINIT LA POLITIQUE GÉNÉRALE
DE L'ASN EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
ET DE RADIOPROTECTION



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

DÉSIGNÉS
PAR LE
PRÉSIDENT
DE LA
RÉPUBLIQUE



FRANÇOIS BARTHÉLEMY*
commissaire

■
nommé pour une durée de 4 ans

DÉSIGNÉ
PAR LE
PRÉSIDENT
DU SÉNAT



MARIE-PIERRE COMETS
commissaire

■
nommée pour une durée de 6 ans

DÉSIGNÉE
PAR LE
PRÉSIDENT
DE L'ASSEMBLÉE
NATIONALE

IMPARTIALITÉ

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

INDÉPENDANCE

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

Il ne peut être mis fin aux fonctions d'un membre qu'en cas d'empêchement ou de démission constatés par le collège statuant à la majorité des commissaires. Le Président de la République peut également mettre fin aux fonctions d'un membre du collège en cas de manquement grave à ses obligations.

COMPÉTENCES

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

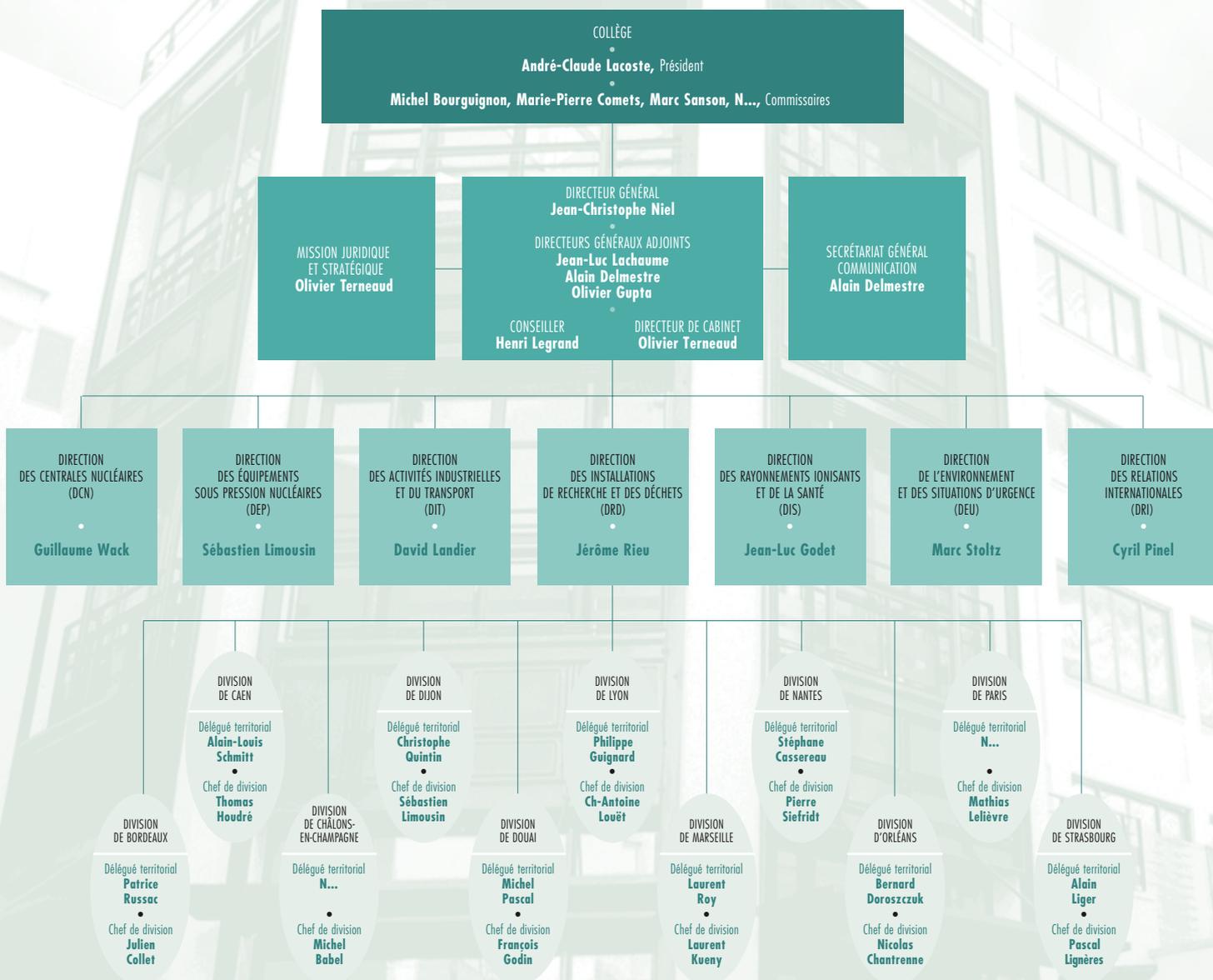
Il définit la politique de relations extérieures de l'ASN au plan national et au plan international.

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

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

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

ORGANIGRAMME DE L'ASN



Organigramme au 15.02.2008

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

Les divisions territoriales de l'ASN exercent leurs activités sous l'autorité de délégués territoriaux, désignés par le président de l'ASN. Ils sont les représentants en région du président de l'ASN et contribuent à la mission d'information du public de l'ASN. Les divisions réalisent l'es-

sentiel du contrôle direct des INB, des transports de matières radioactives et des activités du nucléaire de proximité.

Dans les situations d'urgence, les divisions assistent le préfet de département, responsable de la protection des populations et assurent une surveillance des opérations de mise en sûreté de l'installation sur le site, si celui-ci est accessible ou ne présente pas de danger.

L'ANNÉE 2007

Paris, le 3 mars 2008

L'année 2007 a été marquée par la mise en place du nouveau cadre législatif et réglementaire issu des lois du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. Comme les deux années précédentes, l'année a été assez satisfaisante au plan de la sûreté nucléaire et contrastée dans le domaine du nucléaire de proximité. En effet, le domaine médical reste marqué par la déclaration à l'ASN de plusieurs accidents graves, en radiothérapie, ayant entraîné plusieurs décès ou ayant nécessité des interventions chirurgicales lourdes.

Dans le domaine des installations nucléaires existantes (FICHE 5), l'ASN porte un jugement plutôt positif sur l'exploitation des centrales nucléaires d'EDF. L'ASN considère cependant qu'EDF doit poursuivre la dynamique de progrès qu'elle a engagée en matière de rigueur d'exploitation et d'organisation en matière de lutte contre l'incendie et améliorer encore son contrôle des entreprises prestataires qu'elle utilise. En 2007, l'ASN a demandé à EDF d'approfondir la question du colmatage des générateurs de vapeur de certains réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe en raison de son impact potentiel important aux plans de la sûreté nucléaire et de l'environnement.

S'agissant du CEA, l'ASN considère qu'il a engagé des actions importantes visant à améliorer son organisation pour les questions de sûreté nucléaire afin de pallier les déficiences en matière de rigueur constatées par le passé. Toutefois, certains incidents, tel que celui survenu sur l'INB 72 à Saclay où, malgré l'interdiction d'accès, un agent a pénétré dans une zone classée rouge au titre de la radioprotection, montrent que ces actions n'ont pas encore produit tous leurs effets et méritent de faire leurs preuves sur le terrain.

L'ASN estime que l'exploitation des installations nucléaires du groupe AREVA est satisfaisante. Cependant, l'ASN souhaite qu'AREVA renforce son implication dans la conduite des chantiers importants visant au démantèlement et au déclassement des usines (UP2-400) ainsi qu'à la reprise de déchets anciens, afin de limiter leur

durée. Par ailleurs, l'ASN juge positives les mesures qu'a prises AREVA sur l'installation ATPu à Cadarache pour que toutes les matières radioactives soient évacuées de cette installation avant la mi 2008 conformément à la décision de l'ASN en date du 21 mars 2007.

Enfin, l'ASN considère de façon positive la façon dont l'ANDRA exploite ses centres de déchets et se prépare pour les rendez-vous prévus par la loi du 28 juin 2006 précitée. Toutefois, en matière de gestion des déchets de

faible activité à vie longue, l'ASN est préoccupée par les retards pris par le projet de stockage de ces déchets qui est explicitement prévu par la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. En effet, ce projet conditionne le respect du calendrier de démantèlement des centrales nucléaires de première génération.

S'agissant de la sûreté des transports de matières radioactives, l'ASN considère qu'elle est satisfaisante pour les colis les plus dangereux qui font l'objet d'une procédure d'agrément. En revanche, l'ASN regrette que l'AIEA n'ait pas donné suite à ses propositions visant à améliorer la sûreté des colis les moins dangereux qui ne font pas l'objet d'une procédure d'agrément.



Jean-Christophe NIEL
Directeur général de l'ASN

Dans le domaine médical et plus particulièrement en radiothérapie, les événements déclarés à l'ASN, ainsi que l'inspection de tous les centres de radiothérapie menée en 2007, ont confirmé l'importance des facteurs humains et organisationnels à l'origine des dysfonctionnements mais aussi, dans une moindre mesure, de la sûreté des matériels utilisés et en particulier des logiciels associés aux accélérateurs de particules. Dans ce contexte préoccupant, l'ASN considère que la déclaration des événements et leurs modalités de traitement, ainsi que le partage de ces éléments entre professionnels doivent se développer. De même, l'information des patients et du public que l'ASN promeut notamment au travers de l'échelle de gravité doit être assurée (FICHE 3).

Pour l'ASN, l'amélioration de la sûreté des traitements en radiothérapie engagée en 2007 par le ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports doit s'inscrire

nécessairement dans une démarche basée à la fois sur le renforcement des ressources humaines et des compétences en physique médicale et sur la mise en œuvre de procédures de qualité. Cette démarche ne peut être progressive ; 5 à 10 ans seront nécessaires pour obtenir des résultats significatifs et, au cours de cette période, d'autres événements seront, selon toute vraisemblance, déclarés à l'ASN.

L'année 2007 a été consacrée par l'ASN à la poursuite de sa mise en place (FICHE 2) en tant qu'Autorité administrative indépendante conformément à la loi du 13 juin 2006 précitée. Ainsi, en application de la loi TSN et de celle du 28 juin 2006, de nombreux décrets entraînant une charge de travail importante pour l'ASN ont été publiés cette année (FICHE 1), parmi lesquels figure le décret qui rénove les procédures administratives applicables aux installations nucléaires. Par ailleurs, cette année, dans la logique de transparence voulue par la loi TSN et avec la volonté de rendre compte, l'ASN a développé ou renforcé ses échanges avec de nombreux interlocuteurs tels que les parlementaires, les ministères concernés par ses activités, les acteurs de la société civile au premier rang desquels figurent les commissions locales d'information, avec le souci permanent d'éviter que l'indépendance de l'ASN ne se traduise par son isolement. La création du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) par le décret du 28 février 2008 constitue également une avancée importante en matière de transparence. L'ASN note aussi la qualité du travail mené avec l'IRSN sur la préparation de la part du budget de celui-ci consacré à sa mission d'appui technique à l'ASN. L'ASN se félicite également de la qualité du travail technique de l'IRSN qui, en tant que principal appui technique, lui fournit les expertises nécessaires à ses décisions. Enfin, l'ASN a conforté l'intégration de ses divisions au sein d'une organisation en réseau.

Le contrôle des installations nouvelles dont EPR (FICHE 4) est un enjeu particulièrement important qui fait l'objet d'un investissement soutenu de la part de l'ASN. L'ASN consacre également des moyens importants à la définition d'une doctrine sur la gestion d'une situation post-accidentelle (FICHE 7). Cela s'est traduit notamment par la tenue d'un séminaire à Paris les 6 et 7 décembre 2007, rassemblant environ 250 personnes représentant les parties prenantes de 18 nationalités différentes, et par un ambitieux programme de travail pour les années à venir sous l'égide d'un comité directeur « post-accidentel » piloté par l'ASN. En 2007, l'ASN a participé activement aux évolutions positives qui ont eu lieu pour la gestion

des sites et sols pollués par des matières radioactives, avec notamment la création, au sein de l'ANDRA, de la Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR) afin de faciliter la réhabilitation des sites contaminés à responsable défaillant (FICHE 8). Enfin, l'ASN travaille, à l'instar de la plupart des autres Autorités de sûreté, sur les enjeux de la recherche vis-à-vis de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Il s'agit pour l'ASN de faire en sorte qu'elle puisse donner son avis sur les objectifs de la recherche et de s'assurer que les besoins en matière de contrôle, de réglementation et de prise de décision sont bien pris en compte dans la définition des programmes de recherche (FICHE 6).

Au niveau international, l'ASN a engagé en 2007 une série d'actions prioritaires (FICHE 9), telles que la participation à la refonte des normes de sûreté de l'AIEA et à l'harmonisation dans le cadre du MDEP, la préparation de la quatrième réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire. Au niveau européen, l'ASN a participé à la première réunion du groupe à haut niveau (GHN) et entend fortement contribuer aux travaux de ce groupe avec l'objectif de développer un cadre juridique communautaire permettant d'assurer durablement un haut niveau de sûreté en Europe, tout en valorisant les travaux de l'association des responsables des Autorités de sûreté des pays de l'Europe de l'Ouest (WENRA). Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN a réuni les chefs d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection en mai à Paris et poursuivra ses efforts pour assurer une harmonisation réelle des pratiques en Europe. Enfin, dans un contexte d'annonce et de mise en œuvre de projets de développement de nouveaux programmes électronucléaires, l'ASN a engagé en 2007 une réflexion en vue d'apporter une réponse adéquate aux demandes d'assistance formulées par les pays qui souhaitent développer un programme électronucléaire. L'ASN veillera, dans ce cadre, au respect du principe selon lequel la sûreté nucléaire doit rester la toute première priorité.

Ainsi, 2007 a été pour l'ASN une année de consolidation de son nouveau statut et de ses nouveaux modes de fonctionnement, de maintien d'une présence forte sur les installations et activités existantes, d'investissement dans le champ de la radiothérapie et de développement de ses relations avec tous les acteurs de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.



LES ÉLÉMENTS MARQUANTS EN 2007

- 1 LES DÉCRETS D'APPLICATION DE LA LOI « TSN » ET DE LA LOI « DÉCHETS »
- 2 LA NOUVELLE ASN, UN AN APRÈS
- 3 LES ACTIONS DE CONTRÔLE DE L'ASN DANS LE DOMAINE DE LA RADIOTHÉRAPIE
- 4 LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS NOUVELLES
- 5 LES GRANDS ENJEUX DU CONTRÔLE DES INSTALLATIONS EXISTANTES
- 6 LA RECHERCHE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET EN RADIOPROTECTION
- 7 DOCTRINE POUR LA GESTION DE LA PHASE POST-ACCIDENTELLE D'UNE SITUATION D'URGENCE RADIOLOGIQUE
- 8 SITES ET SOLS POLLUÉS PAR DES MATIÈRES RADIOACTIVES
- 9 L'HARMONISATION INTERNATIONALE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

1 LES DÉCRETS D'APPLICATION DE LA LOI « TSN » ET DE LA LOI « DÉCHETS »

Le mois de juin 2006 a été marqué par la promulgation de deux lois majeures dans le domaine nucléaire : la loi « TSN » et la loi « déchets ». Au cours du deuxième semestre de 2006 et de l'année 2007, la mise en application de ces deux lois a constitué une action prioritaire et assez lourde pour les administrations concernées, et notamment pour l'ASN. Dans un contexte rendu difficile par l'accumulation de projets de textes devant le Conseil d'État liée à la perspective du changement gouvernemental du printemps 2007, la mise au point des textes d'application des deux lois s'est globalement bien déroulée. Le bilan établi dix-huit mois après leur promulgation montre en effet que la plupart des décrets nécessaires à l'application des lois ont été publiés.

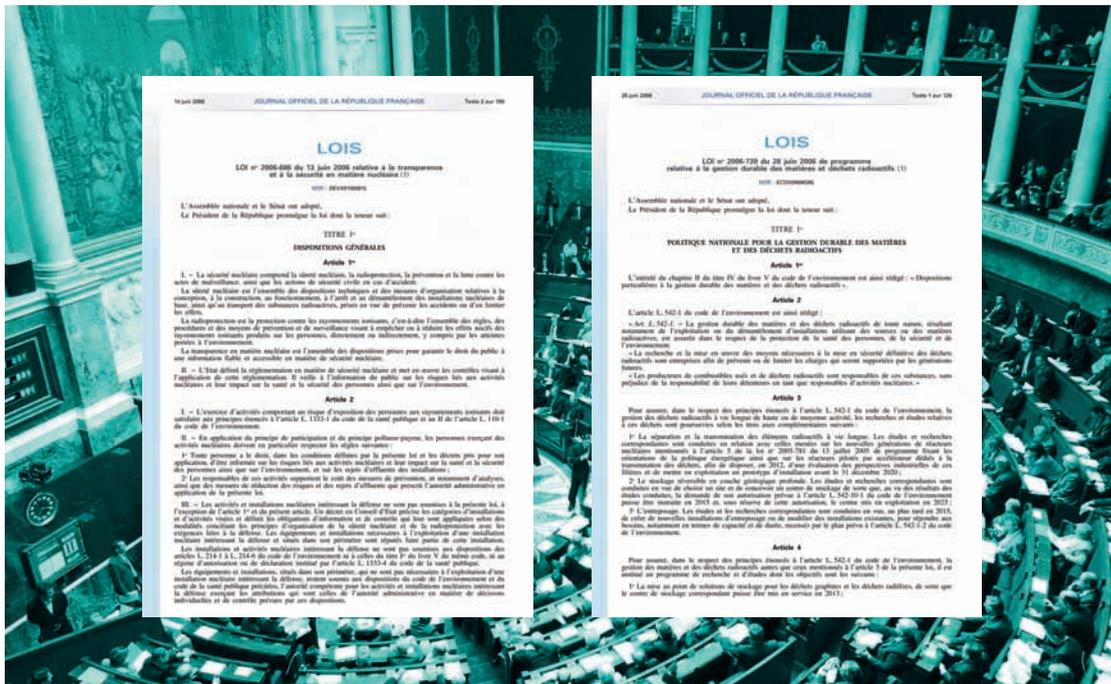
LES DÉCRETS D'APPLICATION DE LA LOI « TSN »

La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 *relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire*, dite loi « TSN », a quatre composantes principales :

- la définition des grands principes applicables aux activités nucléaires ;
- la création de l'ASN en tant qu'Autorité administrative indépendante ;
- la mise en place d'un cadre juridique avancé en matière de transparence sur les activités nucléaires ;
- la rénovation du régime juridique des installations nucléaires de base (INB).

Plusieurs dispositions de la loi étaient immédiatement applicables dès sa promulgation : c'est le cas par exemple de la création du nouveau droit d'accès aux informations détenues par les exploitants d'INB sur les risques de leurs installations et les mesures prises pour les prévenir (article 19 de la loi), ou de l'institution du rapport annuel que chaque exploitant d'INB doit désormais établir à l'intention du public (article 21 de la loi). De même, le nouveau Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN), créé par l'article 23 de la loi, a pu être constitué et peut fonctionner avant l'intervention d'un décret d'application car la loi est déjà très précise sur sa composition, sa mission et ses capacités d'action.

Une autre série de dispositions était subordonnée à la constitution du collège de l'ASN : celui-ci a été nommé par décret le 8 novembre 2006 et a tenu sa première réunion le 13 novembre suivant ; cette réunion a provoqué automatiquement le transfert à la nouvelle ASN des personnels de « l'ancienne ASN » (article 64 de la loi) et l'entrée en vigueur des articles définissant les pouvoirs et l'organisation de l'ASN (article 63 de la loi), quatre mois et demi avant la date limite fixée par la loi (le 31 mars 2007).



Loi « TSN » et loi « DÉCHETS »

Ainsi, cinq mois après la promulgation de la loi « TSN », une part importante de ses dispositions était applicable avant même l'intervention de tout texte réglementaire.

Cependant, la rédaction de plusieurs décrets d'application restait utile. 15 décrets ont ainsi été prévus. Parmi ceux-ci, 10 ont été considérés comme urgents car leur publication était nécessaire pour l'application de certaines dispositions de la loi ou pour le bon fonctionnement de dispositifs ou d'organisations institués par la loi. 9 de ces 10 décrets ont été publiés entre mai 2007 et décembre 2007, le 10^e devrait être publié au 1^{er} trimestre 2008. Les 5 autres décrets ont été déclarés non urgents car leur absence ne mettait pas en cause l'essentiel de l'application de la disposition de la loi qu'ils devaient préciser.

Parmi les 15 décrets, 13 sont des décrets en Conseil d'État (dont 1 est aussi un décret en Conseil des ministres).

Les décrets d'application de la loi peuvent être répartis en quatre thèmes :

1. Champ et organisation des procédures de contrôle : 5 décrets, tous urgents et tous publiés :

- décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 *relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base* (décret précisant la définition des différentes catégories d'INB) ;
- décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 *relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives* (décret définissant les procédures du nouveau régime des INB) ;
- décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007 *relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants et portant modification du code de la santé publique* (décret mettant à jour les procédures en matière de radioprotection définies par le code de la santé publique) ;

- décret n° 2007-1570 du 5 novembre 2007 *relatif à la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants et modifiant le code du travail* (décret mettant à jour les procédures en matière de radioprotection définies par le code du travail) ;
- décret n° 2007-758 du 10 mai 2007 *pris pour l'application du titre 1^{er} de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et modifiant le code de la défense* (décret mettant à jour les dispositions réglementaires relatives au contrôle des installations nucléaires intéressant la défense).

2. Fonctionnement des organismes et questions financières : 7 décrets dont 5 urgents parmi lesquels 4 publiés et 1 en instance de publication début 2008 :

- décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 *fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire* ;
- décret n° 2007-1572 du 6 novembre 2007 *relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire* (décret précisant les modalités de réalisation de ces enquêtes et notamment de commissionnement des enquêteurs) ;
- décret n° 2007-1368 du 19 septembre 2007 *relatif à la mise à disposition à temps partiel de certains fonctionnaires de l'État auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire* (décret permettant notamment la nomination en tant que délégués territoriaux de l'ASN des directeurs des onze directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement hébergeant une division territoriale de l'ASN) ;
- décret n° 2007-1459 du 11 octobre 2007 *portant création du comité technique paritaire de l'Autorité de sûreté nucléaire* ;

- décret précisant certaines règles sur la composition et le fonctionnement des commissions locales d'information.

Les deux derniers décrets sont celui relatif au fonctionnement du HCTISN qui doit faire l'objet d'une concertation avec ce Haut Comité et un décret procédant à certaines mises à jour formelles dans le décret relatif à la taxe INB.

3. **Mise en œuvre de leurs obligations d'information par les responsables d'activités nucléaires** : 2 décrets classés comme non urgents car l'essentiel des dispositions en la matière est directement applicable ; un retour d'expérience sur une première période de fonctionnement de la loi a semblé un préalable utile à la rédaction de ces deux décrets.

4. **Rôle des salariés en matière de prévention des risques** : 1 décret classé comme non urgent car toutes les dispositions de la loi peuvent être appliquées soit directement, soit dans le cadre d'un accord collectif. Ce décret devrait néanmoins être publié dans les premiers mois de 2008.

D'autres textes découlent de la loi « TSN » même s'ils ne sont pas considérés comme des décrets d'application de la loi au sens strict ; il s'agit notamment d'un décret et d'un arrêté réorganisant l'administration centrale des ministères chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pour tenir compte de la création de l'ASN (création de la Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection au sein de la Direction de l'action régionale, de la qualité et de la sécurité industrielle, placée dans ce cadre sous l'autorité des trois ministres concernés) ; il s'agit également de plusieurs décrets prévoyant la participation de l'ASN dans des instances dont la DGSNR était précédemment membre. Ces textes ont été publiés au cours de l'année 2007.

LES DÉCRETS D'APPLICATION DE LA LOI « DÉCHETS »

La loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, dite loi « déchets », contient des dispositions générales sur la politique de gestion des matières et déchets radioactifs, des dispositions spécifiques sur le stockage géologique des déchets de haute et moyenne activité à vie longue et enfin des dispositions sur la sécurisation des charges de démantèlement des installations nucléaires et de gestion des déchets.

12 décrets d'application ont été prévus. À la mi-mars 2008, 8 ont été publiés. Parmi les autres, certains devraient encore être publiés en 2008 ; au contraire, d'autres ne sont pas immédiatement nécessaires (comme le décret définissant la zone de consultation en cas de création d'un stockage géologique).

Les décrets sont présentés ci-dessous par thème :

1. **Décrets relatifs à la politique nationale de gestion des déchets** : 5 décrets dont 2 sont publiés :

- décret du 5 avril 2007 portant nomination à la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs (décret nommant les membres de la commission et précisant ses modalités de fonctionnement) ;

- décret du 3 mars 2008 relatif aux procédures applicables au traitement des combustibles usés et des déchets radioactifs provenant de l'étranger.

Les 3 autres décrets doivent fixer les prescriptions du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), mettre à jour le décret relatif à l'ANDRA pour tenir compte de l'évolution de ses missions et fixer la nature des informations à transmettre par les responsables d'activités nucléaires pour la réalisation de l'inventaire national des déchets et le suivi du PNGMDR.

2. **Décrets liés à la recherche sur le stockage géologique des déchets de haute et moyenne activités à vie longue** : 6 décrets, dont 5 publiés :

- décret n° 2006-1606 du 14 décembre 2006 relatif aux groupements d'intérêt public régis par l'article L. 542-11 du code de l'environnement (décret relatif au GIP créé auprès des laboratoires souterrains) ;
- décret n° 2007-150 du 5 février 2007 définissant le périmètre de la zone de proximité prévue à l'article L. 542-11 du code de l'environnement, concernant le laboratoire souterrain de Meuse et de Haute-Marne destiné à étudier les formations géologiques profondes où pourraient être stockés des déchets radioactifs (la zone de proximité est celle où le GIP doit mener particulièrement ses actions d'aménagement du territoire et de développement économique) ;
- décret n° 2007-720 du 7 mai 2007 relatif à la composition et aux modalités de fonctionnement du comité local d'information et de suivi institué par l'article L. 542-13 du code de l'environnement auprès des laboratoires souterrains de recherche sur la gestion des déchets radioactifs et modifiant le décret n° 99-686 du 3 août 1999 ;
- décret n° 2007-721 du 7 mai 2007 fixant la fraction de la taxe d'accompagnement reversée aux communes dont une partie du territoire est distante de moins de 10 kilomètres de l'accès principal aux installations souterraines du laboratoire de recherches de Bure (Meuse) en application du V de l'article 43 de la loi n° 99-1172 du 30 décembre 1999 modifiée portant loi de finances pour 2000 ;
- décret n° 2007-1870 du 26 décembre 2007 fixant les coefficients des taxes additionnelles à la taxe sur les installations nucléaires de base et modifiant le décret n° 2000-361 du 26 avril 2000 (décret fixant les coefficients des taxes « de recherche » « d'accompagnement » et « de diffusion technologique » créées par la loi du 28 juin 2006).

Le dernier décret de cette catégorie doit préciser la zone de consultation lors de la création d'un stockage.

3. **Décret relatif à la sécurisation des charges nucléaires** :

- décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires (décret précisant les règles relatives à l'évaluation des charges de démantèlement des installations et de gestion des déchets, à la constitution d'actifs de couverture de ces charges et au contrôle correspondant).

Ce décret a été précisé par l'arrêté du 21 mars 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires.

2 LA NOUVELLE ASN, UN AN APRÈS

Un an après sa création, l'ASN a mis en place sa nouvelle organisation et les nouveaux processus de décision. Sa place dans le paysage institutionnel français et international est réaffirmée, avec un rôle clair pour proposer des orientations en termes de recherche, en sûreté nucléaire et en radioprotection. Toutefois, l'ASN estime que la transparence du financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection pourrait être accrue.

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, en consacrant son indépendance vis-à-vis du Gouvernement. 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 égale-

ment 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.

LA NOUVELLE ASN

Les responsabilités et les missions 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-unicques. L'ASN assure de plus le contrôle de plusieurs milliers d'installations ou d'activités où sont utilisées des sources



Le collège et le directeur général de l'ASN lors de la présentation du rapport 2006 à la presse

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 ; elle 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.

La mise en place des divisions et des délégués territoriaux

L'ASN s'appuie sur une représentation territoriale de 11 divisions qui couvrent chacune une ou plusieurs régions administratives et qui rassemblent la moitié des effectifs de l'ASN. Chacune des divisions est animée par un chef de division agissant sous l'autorité d'un délégué territorial. Le directeur de la DRIRE d'implantation de la division concernée assure cette responsabilité de délégué ; il est mis à disposition de l'ASN pour l'accomplissement de cette mission. Cette mise à disposition a été rendue possible par un décret du 21 septembre 2007 et une convention de mise à disposition signée avec le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi le 28 novembre 2007.

Dans un cadre renouvelé et dotées d'une légitimité accrue, les divisions territoriales entretiennent des relations de proximité avec les partenaires administratifs locaux (Préfets, ARH, DRASS, DRTEFP...).

Cette évolution se traduit aussi en termes de politique de communication de l'ASN. Ainsi, en 2007, l'ASN a organisé une conférence de presse dans chacun de ses lieux d'implantation pour faire le point sur le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions concernées.

LA MISE EN PLACE DU COLLÈGE

Un nouveau processus de décision

L'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 radioprotec-

tion, 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 divisions territoriales.

Les principes généraux de fonctionnement et la répartition des responsabilités entre le collège et les services sont fixés dans un règlement intérieur qui fixe aussi les conditions dans lesquelles le collège peut déléguer son pouvoir pour certains actes. Ces évolutions ont conduit à une modification des processus de décision de manière adaptée aux enjeux. Ainsi les décisions importantes, qui sont de la responsabilité du collège, sont prises à l'issue d'un processus encore plus rigoureux. Pour les prises de position majeures, comme l'avis de l'ASN relatif au projet de décret autorisant la création d'un réacteur de type EPR sur le site de Flamanville, un rapport de synthèse a été rédigé et mis à disposition du public sur www.asn.fr.

Une réflexion de fond animée par le collège de l'ASN

Après les premiers mois d'activité essentiellement consacrés à la mise en place de l'ASN, aux principaux décrets d'application de la loi TSN et à l'examen de dossiers d'autorisation importants, le collège de l'ASN a engagé une réflexion de fond sur un certain nombre de sujets prioritaires. Chacun de ses membres a ainsi reçu du collège une mission (www.asn.fr). Sur la base des conclusions de ces missions, le collège identifiera les actions à engager ou à mettre en œuvre par les services de l'ASN. Ces réflexions concernent : la radioprotection médicale, les enjeux internationaux de l'ASN, la « pyramide réglementaire », la recherche et la transparence. Ces thèmes ont été identifiés comme prioritaires en raison de leurs enjeux stratégiques ou techniques, des attentes des parties prenantes ou de leurs liens étroits avec les évolutions induites par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire du 13 juin 2006.

UN POSITIONNEMENT RENOUVÉ

Une nouvelle place dans le paysage institutionnel

Au niveau national et à l'instar des autres Autorités administratives indépendantes, l'ASN construit de nouvelles relations avec le Parlement. Elle présente son rapport annuel à l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques. Le président de l'ASN a été entendu par l'Office sur la gestion des déchets radioactifs et sur la radiothérapie. Les relations avec le Parlement vont s'intensifier et l'ASN souhaite développer des relations avec les commissions parlementaires impliquées dans les questions relatives aux risques sanitaires et technologiques.

Au niveau international, compte tenu de ce qu'elle est responsable du contrôle d'un parc nucléaire parmi les plus importants au monde, l'ASN 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.

Rôle pour la définition des politiques publiques de recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection

La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection est nécessaire pour disposer d'une expertise de premier plan dans ce domaine. À partir de 2008, à l'instar de ce que font les autres autorités de premier plan, l'ASN met en œuvre un processus lui permettant de formuler un avis sur les objectifs des programmes de recherche publics dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, ainsi qu'elle y a été invitée à la suite du comité à l'énergie atomique du 22 novembre 2007, par le ministre de l'Environnement, du Développement et de l'Aménagement durables et la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

UNE GESTION PLUS GLOBALE DES MOYENS DE L'ASN

La mise en place de l'ASN permet une gestion globale des ressources consacrées au contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

Gestion des ressources humaines

Le 13 novembre 2006, jour de la première réunion du collège, l'ensemble des personnels chargés de cette mission en France ont été transférés dans la nouvelle ASN. Ils sont désormais gérés de manière globale par l'ASN. À cet effet, un comité technique paritaire a été créé par décret du 13 octobre 2007. Au 31 décembre 2007, l'ASN comptait 425 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.

Moyens de l'IRSN consacrés aux actions d'expertise pour l'ASN

Pour mener à bien ses missions, l'ASN dispose de l'appui technique de l'IRSN. Une convention pluriannuelle règle les modalités de travail entre les organismes. La subvention de l'État à l'IRSN pour l'ASN est ainsi d'un montant 72 M€ pour l'année 2007. Selon l'article 16 de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire, l'ASN a été consultée par le Gouvernement sur la subvention de l'État à l'IRSN correspondant à la mission d'appui technique de l'Institut à l'ASN pour l'année 2008. L'avis a été rendu le 13 novembre 2007.

L'avis note que la subvention de l'État à l'IRSN pour l'ASN est inférieure aux demandes conjointement exprimées avec l'IRSN ; il demande que l'ASN soit mieux associée à la procédure budgétaire ; il annonce enfin la mise en œuvre d'un suivi budgétaire plus précis des actions de l'IRSN pour l'ASN. Ce nouveau positionnement de l'ASN est un premier pas vers une meilleure transparence dans le financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Moyens matériels et financiers

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 inscrit au budget général de l'État. En 2007, il s'élève à 54 M€ dont 32,5 M€ de dépenses de personnel. Il fait désormais l'objet d'une gestion centralisée au niveau de l'ASN, mais reste réparti entre trois actions de deux programmes du budget de l'État.

L'ASN estime qu'il est nécessaire que l'indépendance que lui a donné la loi TSN s'accompagne à moyen terme d'une autonomie financière et budgétaire permettant un financement plus transparent et mieux corrélé à l'évolution des activités qu'elle contrôle.

3 LES ACTIONS DE CONTRÔLE DE L'ASN DANS LE DOMAINE DE LA RADIOTHÉRAPIE

La radiothérapie prend en charge un nombre croissant de patients, avec près de 200 000 personnes concernées chaque année en France. Le parc d'équipement a connu une modernisation complète menée grâce au Plan Cancer. La radiothérapie connaît ainsi une véritable révolution technologique depuis une dizaine d'années, notamment en raison des progrès de l'imagerie et de l'informatique. En même temps, la radiothérapie s'inscrit dans le fonctionnement de systèmes complexes. Un grand nombre d'étapes, de tâches doivent être réalisées plusieurs fois par jour et, quelquefois, diffèrent faiblement d'un patient à l'autre. Les traitements impliquent la prise en compte de multiples paramètres. Un grand nombre de personnes de disciplines différentes, nécessitant une technicité élevée, travaillent ensemble, chacune contribuant pour sa part au processus complet. Des personnels formés et qualifiés peuvent travailler dans des conditions parfois difficiles (grand nombre de patients, manque de personnels, irradiations complexes, contraintes temporelles, aménagement des locaux et des dispositifs techniques, etc.).

Les actions de contrôle de l'ASN contribuent à la maîtrise de la complexité. Ainsi, pour assurer la sécurité, l'ASN contribue à l'élaboration des textes spécifiant les règles minimales concernant les structures et les procédures à respecter par les professionnels. Lorsque, malgré toutes les précautions prises, un incident ou un accident survient, le but de l'ASN est d'en tirer tous les enseignements pour éviter leur renouvellement. Cette fiche présente les différentes dispositions conduites par l'ASN afin d'atteindre cet objectif, en particulier les actions de contrôles de l'ASN concernant la déclaration des incidents, les modalités de communication associées, le renforcement des inspections en radiothérapie, le renforcement de la réglementation et le développement des relations avec les professionnels et les associations de patients.

LA DÉCLARATION DES INCIDENTS À L'ASN

À l'instar de ce qui existe dans le domaine de la sûreté des installations nucléaires de base, l'ASN s'est attachée à mettre en place, en particulier dans le domaine médical, un système de déclaration des événements dont certains sont susceptibles de conduire à des incidents graves. L'enregistrement préalable de ces événements au sein du service de radiothérapie et l'analyse des causes par le médecin responsable de l'activité, avec les personnels de son équipe, ont pour principal objectif d'améliorer la sûreté des traitements avec la mise en place d'actions correctives. La déclaration à l'ASN, obligatoire, peut donner lieu ensuite à une inspection réactive immédiate puis, si nécessaire, à une information des autres professionnels afin d'améliorer la sûreté dans tous les services concernés. L'inspection est

conduite par une division territoriale de l'ASN, avec, le plus souvent, la collaboration de représentants d'autres services et l'appui, si nécessaire, de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

Ainsi, à la suite de l'accident de Grenoble, premier événement déclaré en 2005, l'ASN a rappelé aux radiothérapeutes les principes de la nouvelle réglementation publiée entre mars 2003 et novembre 2004. Le respect de ses exigences contribue à la sûreté de l'utilisation de la radiothérapie. Après l'accident de Lyon, en avril 2006, une nouvelle lettre circulaire a été adressée aux professionnels de radiothérapie afin de les sensibiliser aux moyens de prévention des accidents de radiothérapie, en prenant en compte les facteurs organisationnels et humains. Dernièrement, après l'expertise réalisée par l'IRSN dans le cadre de l'accident d'Épinal, les professionnels ont été alertés sur une possible mauvaise pratique de l'imagerie portale qui conduit à ajouter des doses non négligeables lors d'un traitement de radiothérapie.

Depuis ces événements, l'ASN a publié un guide de déclaration des événements de radiothérapie, même ceux pour lesquels aucune conséquence sanitaire n'est attendue. Ce guide a été diffusé à titre expérimental en juin 2007 ; à terme, son application sera rendue obligatoire par une décision technique de l'ASN, soumise à l'homologation du ministre chargé de la santé.

L'ÉCHELLE DE GRAVITÉ ASN-SFRO

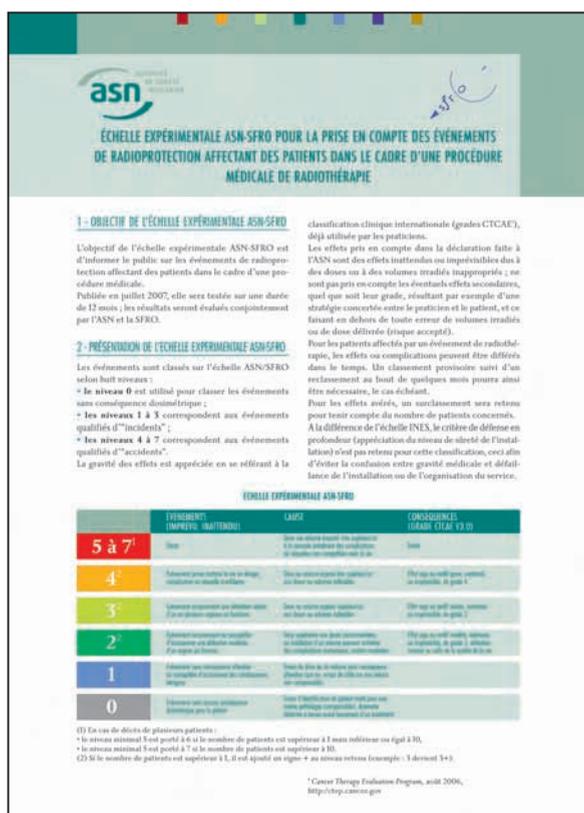
L'échelle de gravité ASN-SFRO (Société française de radiothérapie oncologique), diffusée en juillet 2007, vise à permettre une communication vers le public, en des termes accessibles et explicites, sur les événements de radioprotection affectant des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie.

L'échelle INES, publiée par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), ne couvrant pas à ce jour les événements concernant la radioprotection des patients, l'ASN, en concertation avec la SFRO, a proposé une échelle qui est compatible avec l'échelle INES existante mais aussi avec les grilles de classement déjà utilisées par les praticiens (CTCAE)¹.

Cette échelle expérimentale ASN-SFRO, diffusée en juillet 2007, sera testée sur une durée de 12 mois ; les résultats seront évalués conjointement par l'ASN et la SFRO.

Le nombre d'événements déclarés provient pour l'essentiel des CHU et traduit une première adhésion de leur part au système de déclaration mis en place par l'ASN.

1. *Cancer Therapy Evaluation Program*, Août 2006, <http://ctep.cancer.gov>



Échelle expérimentale ASN-SFRO

L'INFORMATION DU PUBLIC

En cas d'incident, l'ASN recommande au centre de radiothérapie concerné, en accord avec le chef d'établissement, de prendre en charge la communication locale. Au préalable, le médecin doit avoir informé les patients, dans le délai légal maximum de quinze jours prévu à l'article L.1142-4 du code de la santé publique. La communication de l'ASN est distincte de celle de l'établissement.

L'information de l'ASN est adaptée à la gravité de l'événement, avérée ou potentielle, et au nombre de patients concernés. Cette information est centrée essentiellement sur les actions menées par l'ASN pour évaluer la situation et en tirer les enseignements en termes de sûreté. Les informations de nature médicale sont éventuellement mentionnées, en leur attribuant leur origine, dans le respect de la vie privée des patients impliqués.

LE RENFORCEMENT DES PROGRAMMES D'INSPECTION EN RADIOTHÉRAPIE

La radioprotection des patients constitue un champ d'investigation nouveau pour l'ASN puisque ce domaine n'est réglementé que depuis peu, les textes de transposition de la direc-

tive Euratom 97/43 qui traite de ce sujet ayant été publiés entre mars 2003 et novembre 2004.

Les inspections menées par l'ASN dans le domaine médical prennent en compte la radioprotection des patients seulement depuis 2005 ; auparavant, les contrôles étaient centrés principalement sur la radioprotection des professionnels de santé, sur la conception des installations et sur les règles de gestion des sources radioactives.

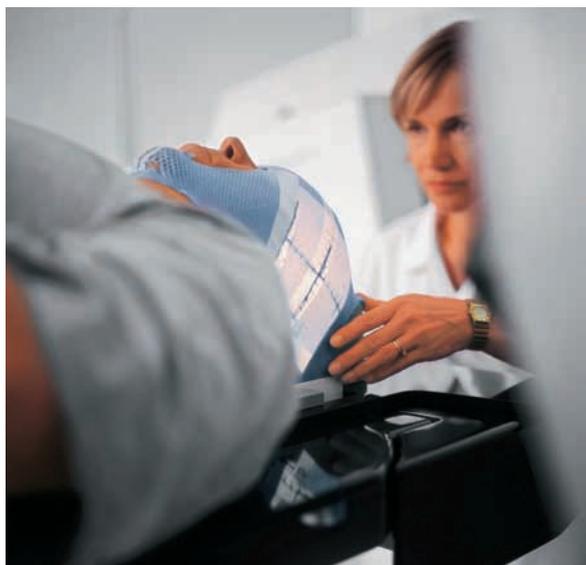
L'augmentation du nombre de visites effectuées dans les services de radiothérapie a cependant été progressive à partir de 2002. Depuis 2004, l'ASN réalise chaque année plus de 100 visites en radiothérapie. Ce nombre de visites est à rapporter au nombre de services de radiothérapie qui s'établit à 182 centres. Au 31 décembre 2007, l'ASN comptait 76 inspecteurs assermentés pour les contrôles de radioprotection dans le domaine médical.

Les différents événements déclarés à l'ASN ont montré l'importance du rôle des facteurs humains et organisationnels dans la survenue des incidents avec, dans certains cas, une addition de mauvaises pratiques dont, par exemple, l'absence des phases de contrôle ou encore une formation insuffisante des opérateurs. Ce constat rejoint celui déjà établi au niveau international (AIEA) et souligne le caractère générique de certains de ces incidents.

En décembre 2006, les divisions territoriales de l'ASN avaient réalisé une enquête auprès des centres de radiothérapie afin d'évaluer l'adéquation entre les moyens disponibles en radiophysique médicale et les besoins, compte tenu notamment des charges de traitement. Le bilan de cette action, transmis en mai 2007 au ministère de la Santé, a souligné les insuffisances des moyens humains, en estimant a minima un déficit de 100 équivalent temps plein (ETP) en radiophysiciens et de 100 ETP en personnels qualifiés associés, pour la seule radiothérapie.

L'analyse de ces incidents a conduit l'ASN à recentrer en 2007 son programme d'inspection. En 2007, les divisions territoriales de l'ASN se sont rendues dans les 182 centres de radiothérapie et ont examiné, en particulier, les facteurs humains et organisationnels. Plus précisément, au cours de ces inspections ont été analysées la répartition des rôles entre les différents opérateurs, les modalités de vérification, de validation et d'enregistrement des informations concernant la préparation et la réalisation des traitements, la formation du personnel, les modalités d'enregistrement et d'analyse des écarts, l'existence de protocoles de traitement et de contrôle interne et les modalités d'enregistrement et de suivi post-traitement des patients.

À l'issue des inspections, une synthèse régionale a été réalisée et transmise aux Agences régionales d'hospitalisation (ARH) et une synthèse nationale a été remise à la ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports. Ces éléments ont été rendus publics.



Positionnement d'un patient avant une séance de radiothérapie

LE RENFORCEMENT DE LA RÉGLEMENTATION

L'assurance de la qualité dans les services qui utilisent les rayonnements ionisants à des fins médicales est obligatoire depuis 2003 (art R.1333-59). Cependant, son contenu est laissé à la totale initiative des professionnels ; seul le contrôle de qualité des dispositifs médicaux est encadré au plan réglementaire et soumis au contrôle de l'AFSSAPS.

En pratique, sauf exceptions telles que les démarches volontaires encouragées par la Mission nationale d'expertise et d'audits hospitaliers (MeaH), les procédures d'assurance de qualité en radiothérapie sont rarement définies alors qu'une partie des questions ayant trait aux facteurs humains et organisationnels pourrait être prise en compte dans ce cadre.

La ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports a demandé à l'ASN de piloter les travaux pour l'écriture d'un référentiel d'assurance qualité en radiothérapie (de type ISO 9000), en s'appuyant sur les recommandations existantes au niveau international. Le travail en cours, réalisé en collaboration avec l'Institut national du cancer (INCa), la Haute Autorité de santé (HAS) et la MeaH, et en concertation avec les professionnels, va conduire l'ASN à prendre une décision technique rendant obligatoire la mise en place de l'assurance de la qualité selon le référentiel qui sera publié. La mise en œuvre sera progressive, coordonnée avec l'action de l'INCa concernant le respect des critères de qualité pour les autorisations d'activité de soins en radiothérapie et les renforce-

ments de moyens prévus par le Gouvernement pour les 5 années à venir. Dès 2008, l'ASN prévoit cependant de rendre obligatoire la partie du référentiel dédiée à l'enregistrement des événements dans les services (registre des écarts) et à leur analyse par les opérateurs.

LA PARTICIPATION AUX ACTIONS NATIONALES DESTINÉES À RENFORCER LA SÛRETÉ DES TRAITEMENTS

Après avoir participé à l'élaboration de la feuille de route en radiothérapie de la ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports, l'ASN sera impliquée dans la mise en œuvre de la plupart des actions retenues par la ministre chargée de la santé, y compris celles pilotées par l'INCa, l'AFSSAPS, la DGS ou la DHOS. Outre le pilotage des travaux sur l'assurance de la qualité, l'ASN participera aux travaux suivants :

- copilotage, avec l'INCa, des actions contenues dans la feuille de route ;
- élaboration d'un programme de formation continue et d'un module sur l'analyse et la gestion des risques en radiothérapie pour les professionnels de santé ;
- mise à jour du référentiel de formation initiale des radio-physiciens et renforcement de la formation continue ;
- amélioration des conditions de recette des installations de radiothérapie ;
- établissement des recommandations sur la communication de l'établissement et des autorités auprès des patients concernés et des publics ;
- organisation des réponses à apporter aux patients, familles, associations sur les conséquences des traitements par radiothérapie ;
- création d'un observatoire de la radiothérapie.

LES RELATIONS AVEC LES PROFESSIONNELS ET LES ASSOCIATIONS DE PATIENTS

D'une façon générale, l'ASN a souhaité pérenniser ses relations avec les sociétés savantes (SFRO et SFPM notamment), sur la base d'un rendez-vous annuel avec le collège des commissaires et de réunions de travail avec les services sur des thèmes spécifiques. Plus précisément, l'ASN et l'INCa ont apporté un appui à la SFRO pour rédiger un guide de bonnes pratiques relatif à la radiothérapie des tumeurs ; publié en novembre 2007, il sert désormais de référentiel national pour tous les praticiens.

Enfin, en 2008, l'ASN établira des relations de travail avec les associations de patients susceptibles d'être concernées par les questions de radioprotection.

4 LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS NOUVELLES

LA NOUVELLE ASN

Une activité de contrôle en forte croissance

L'ASN consacre une part de plus en plus importante de son activité au contrôle d'installations nouvelles : réacteur de type EPR en construction à Flamanville, usine d'enrichissement Georges Besse II au Tricastin, réacteur à fusion ITER, réacteur de recherche Jules Horowitz (RJH), station de traitement des effluents AGATE et magasin de matières fissiles MAGENTA à Cadarache, installation d'entreposage de déchets ICEDA sur le site EDF du Bugey, installation d'entreposage de déchets irradiants DIADEM et irradiateur industriel GAMMATEC à Marcoule. Ce contrôle s'exerce à un stade très précoce de la conception, dès la définition des options de sûreté, afin que l'ASN puisse peser sur les choix de sûreté. La pratique de l'avis de l'ASN sur les options de sûreté est d'ailleurs désormais inscrite dans la réglementation. Le contrôle se poursuit avec l'examen de la demande d'autorisation de création, puis le contrôle de la construction, y compris sur le terrain, jusqu'à la mise en service de l'installation et à l'examen des essais de démarrage, sans parler du contrôle de l'exploitation.

Un domaine qui mérite un investissement particulier de l'ASN

Dans le domaine des laboratoires et usines de fabrication ou de retraitement du combustible, l'ASN a conservé une expérience du contrôle de la construction car les projets d'extension ou de construction de nouvelles unités se sont succédé de manière à peu près ininterrompue depuis de nombreuses années. C'est également le cas dans le domaine des équipements sous pression, tels que la cuve et les générateurs de vapeur des réacteurs nucléaires : outre le contrôle de la fabrication des pièces de rechange, l'ASN est intervenue pour

contrôler la fabrication des gros composants des réacteurs construits par AREVA en Chine depuis les années quatre-vingt-dix.

Il en va tout autrement des autres domaines relatifs aux réacteurs, puisque la construction du dernier réacteur de puissance français, Civaux 2, s'est achevée il y a une dizaine d'années. Le dernier réacteur de recherche français (Orphée) a été mis en service au début des années quatre-vingt. L'ASN a donc engagé un effort important pour mettre en place une doctrine de contrôle des constructions nouvelles, qu'elle a formalisée pour le projet Flamanville 3. En outre, la loi TSN donne maintenant à l'ASN la possibilité de préciser les décrets d'autorisation de création par des prescriptions techniques, à l'élaboration desquelles l'ASN travaille.

La mise à profit des activités de contrôle des installations nouvelles pour améliorer la sûreté des installations existantes

Enfin, l'ASN met à profit les travaux d'évaluation de la sûreté des nouvelles installations qu'elle mène avec l'appui de l'IRSN afin de faire progresser la sûreté des installations existantes : c'est ainsi qu'au cours du réexamen de sûreté des réacteurs de 900 mégawatts pour leur troisième visite décennale, l'ASN a demandé à EDF d'effectuer une comparaison du niveau de sûreté de ces réacteurs avec le projet EPR et de mettre en œuvre sur les réacteurs de 900 mégawatts les améliorations de sûreté qui seraient raisonnablement transposables.

LE RÉACTEUR EPR

Le réacteur EPR (*European Pressurized water Reactor*) est un réacteur électronucléaire pouvant délivrer une puissance de l'ordre de 1600 mégawatts. Pour cette nouvelle génération de



Centrale nucléaire de Flamanville dans la Manche

réacteurs, les Autorités de sûreté nucléaire française et allemande ont fixé conjointement en 1993 des objectifs de sûreté renforcés dans le cadre d'une conception évolutive permettant de tirer bénéfice du retour d'expérience des réacteurs en exploitation.

En 2004, l'ASN a considéré à l'issue d'un examen des options de sûreté du réacteur EPR que les options de sûreté retenues satisfaisaient à l'objectif d'amélioration de la sûreté par rapport aux réacteurs actuels et a demandé à Électricité de France de se conformer aux recommandations rassemblées au sein des « directives techniques pour la conception et la construction de la nouvelle génération de réacteurs nucléaires à eau sous pression ».

En mai 2006, EDF a déposé, auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire, une demande d'autorisation de création d'un réacteur de type EPR sur le site de Flamanville, où existent déjà deux réacteurs d'une puissance de 1 300 MWe. Afin de s'assurer de la conformité du projet aux dispositions réglementaires, aux objectifs de sûreté et aux directives techniques mentionnées ci-dessus, l'ASN, avec ses appuis techniques, a finalisé l'examen de la sûreté du réacteur. Sur la base de cet examen, le collège de l'ASN, consulté conformément à la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006, a rendu un avis favorable pour le projet de décret d'autorisation de création (DAC) du réacteur EPR Flamanville 3. L'autorisation de création a été accordée à EDF par le décret n° 2007-534 du 10 avril 2007.

Les travaux de préparation du chantier ont démarré dès 2006. Après délivrance du DAC puis du permis de construire, les travaux de construction du réacteur ont débuté. En 2007, on soulignera la réalisation de la galerie de pré-contraintes de l'enceinte interne du bâtiment réacteur et la première coulée du béton du radier de l'îlot nucléaire.

L'ASN exerce, dès le stade de la construction, sa mission de contrôle et d'inspection afin de s'assurer de la qualité de réalisation de l'installation et de son aptitude à remplir les exigences définies. Les principes et les modalités du contrôle de la construction du réacteur EPR ont été approuvés par le collège en novembre 2007.

Pour l'ASN, la construction d'un réacteur recouvre la conception détaillée et les activités de réalisation (préparation du site après la délivrance du DAC, fabrication, construction, qualification et montage des équipements, composants et structures, sur le chantier ou chez les fabricants). Le contrôle réalisé par l'ASN porte non seulement sur la construction mais aussi sur la maîtrise du risque engendré par les activités de construction sur les installations nucléaires voisines et sur l'environnement.

S'agissant en outre d'un réacteur électronucléaire, l'ASN est chargée d'assurer l'inspection du travail sur le chantier de l'installation. L'exploitant de l'installation (le titulaire du décret d'autorisation de création) est le premier responsable de la qualité des activités de construction, hormis pour la fabrication des équipements sous pression nucléaires (ESPN), dont la responsabilité relève du fabricant. L'objectif du contrôle de l'ASN est de s'assurer que ces derniers exercent pleinement leur responsabilité première et maîtrisent la conformité de la construction. À cette fin, l'ASN opère, avec le soutien de ses appuis techniques, voire d'organismes tiers, un contrôle proportionné aux enjeux de sûreté, de radioprotection et de protection de l'environnement. En pratique, le contrôle se décline par un examen documentaire et un programme d'inspections concernant à la fois les activités des services d'ingénierie, du chantier et des fabricants.

En 2007, au cours de sept inspections menées sur le chantier, l'ASN s'est focalisée sur les activités de génie civil et s'est



Chantier de construction de l'usine Georges Besse II

assurée de la maîtrise par EDF des impacts du chantier sur les installations voisines. Dix inspections consacrées au contrôle des fabrications des ESPN ont été menées par l'ASN chez le fabricant AREVA-NP et ses sous-traitants, en France comme à l'étranger. Une équipe chargée du contrôle du chantier est en cours de mise en place au sein de la division territoriale de Caen. Au sein de l'ASN, le contrôle de la construction du réacteur EPR mobilisera environ 8 inspecteurs à temps plein, sans compter l'activité de l'IRSN exercée pour le compte de l'ASN sur ce thème.

Par ailleurs, sans attendre la transmission du dossier complet de la demande de mise en service, envisagée par EDF à l'horizon de 2010, l'ASN a engagé, avec l'IRSN, un examen anticipé de certaines thématiques nécessitant une instruction longue. L'ASN travaille également à la rédaction de prescriptions techniques de conception et de construction, en application du décret d'autorisation de création et reprenant les exigences imposées à l'exploitant.

Afin de faire partager son expérience relative à la définition des exigences de sûreté des nouveaux réacteurs et aux procédures d'autorisation de nouvelles installations, dans un contexte de relance des programmes nucléaires dans le monde, l'ASN a multiplié ses contacts internationaux, notamment par sa participation à une coopération multinationale établie autour de la thématique des nouveaux réacteurs. Un réacteur de type EPR étant également en construction en Finlande, les contacts avec l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK) se renforcent afin de mutualiser le retour d'expérience sur le contrôle de la construction.

LE RÉACTEUR DE RECHERCHE JULES HOROWITZ (RJH)

Dans un contexte de vieillissement des réacteurs de recherche français qui datent pour la plupart des années soixante, le CEA a décidé de se doter d'un outil de recherche performant et moderne, le RJH, en remplacement du réacteur OSIRIS (1964), pour le soutien et l'expertise des programmes nucléaires actuels et futurs. Le RJH, réacteur d'irradiation technologique, de type piscine et d'une puissance maximale de 100 mégawatts thermiques, servira également à la production de radioéléments pour les applications médicales.

Comme toutes les installations nucléaires en France, la sûreté du RJH repose sur la défense en profondeur. Cependant, dans la mesure où le RJH est un nouveau réacteur expérimental multifilières, il n'existe pas à ce jour, pour ce type de réacteur, de référentiel de sûreté spécifique. L'ASN a donc demandé au CEA d'établir ce référentiel au plus tôt et de lui soumettre un dossier d'options de sûreté très en amont du début de la construction et des démarches associées à la demande d'autorisation de création.

Le CEA a ainsi transmis en 2002 le dossier d'options de sûreté du RJH où il exposait sa démarche de sûreté de conception, d'exploitation et d'analyse s'inspirant fortement du référentiel des réacteurs à eau sous pression. Le CEA a rédigé :

- une méthodologie d'analyse des événements internes et externes par conditions de fonctionnement, une démarche structurante pour les contraintes de dimensionnement aux agressions ;
- un guide de conception des dispositifs expérimentaux qui précise notamment les exigences et dispositions techniques à retenir en regard des enjeux de sûreté présentés par leur mise en pile.

L'ASN estime que cette façon de procéder est une avancée très importante dans l'analyse de sûreté des réacteurs expérimentaux.

Ces dispositions ont été examinées par le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en 2003. L'ASN a émis un avis favorable à la poursuite du projet sous réserve d'un certain nombre de demandes relatives au dimensionnement du réacteur. Le CEA a pris en compte ces demandes dans le rapport préliminaire de sûreté joint à la demande d'autorisation de création déposée en mars 2006. L'ensemble du projet RJH a fait l'objet d'une enquête publique à la fin de l'année 2006.

Depuis juin 2007, quatre réunions du Groupe permanent « réacteurs » ont eu lieu afin d'examiner les dispositions de sûreté proposées par le CEA sur la base de rapports d'expertise présentés par l'IRSN. Quatre nouvelles réunions de ce groupe sont prévues en 2008 pour finaliser l'instruction technique, sur la base de laquelle un décret d'autorisation de création pourra être rédigé. Le CEA a prévu de démarrer le RJH en 2014.

LE RÉACTEUR ITER

ITER est 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'organisation internationale ITER a été paraphé en mai 2006 et ratifié par toutes les parties en septembre 2007.

Le rapport préliminaire de sûreté de l'installation élaboré par l'organisation internationale ITER a été soumis au Gouvernement début 2008 en vue de l'engagement de la procédure d'autorisation de création. L'ASN a engagé depuis deux ans un dialogue technique avec ITER et, à ce jour, une quinzaine de réunions ont déjà eu lieu. Ce dialogue porte notamment sur la prise en compte des exigences de sûreté françaises par les concepteurs, sur laquelle l'ASN se montre très vigilante.

À la demande de l'ASN, qui avait noté que le statut d'organisation internationale de l'installation ITER, notamment les prérogatives liées aux privilèges et immunités associés, était

susceptible de créer certaines difficultés concernant la responsabilité de l'exploitant nucléaire, il a été clairement établi que, comme pour les autres installations nucléaires de base françaises, il ne pourrait y avoir d'immunité des personnes et d'inviolabilité des locaux lors des inspections de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Ces dispositions apparaissent dans l'accord de siège signé entre la France et l'organisation internationale ITER le 7 novembre 2007, notamment dans l'article 3 de cet accord qui doit désormais faire l'objet d'une ratification par le Parlement.

L'USINE GEORGES BESSE II

L'usine Georges Besse II remplacera, à l'horizon 2012, l'usine actuelle Eurodif de séparation isotopique de l'uranium par diffusion gazeuse sur le site du Tricastin. Le procédé d'enrichissement par centrifugation qu'elle met en œuvre présente deux avantages importants par rapport au procédé de diffusion gazeuse utilisé actuellement par Eurodif : d'une part, il est beaucoup moins consommateur d'énergie (75 MW contre 3000 MW à production équivalente) et, d'autre part, sa conception est plus sûre (beaucoup moins de matière nucléaire dans les cascades et procédé en dépression par rapport à la pression atmosphérique).

Le 24 novembre 2003, AREVA a signé avec la société URENCO, créée par le Royaume-Uni, l'Allemagne et les Pays-Bas et détentrice de la technologie d'ultracentrifugation, un accord en vue d'une prise de participation par AREVA, à hauteur de 50 %, dans la société ETC (*Enrichment Technology Company Ltd*) qui conçoit et fabrique des centrifugeuses destinées à la construction des usines de centrifugation.

Pour entrer en vigueur, l'accord du 24 novembre 2003 était soumis à deux conditions suspensives :

- la première a été levée le 6 octobre 2004, lorsque la Commission européenne a autorisé la création d'une entreprise commune entre AREVA et URENCO jugeant que la concurrence sur le marché de l'enrichissement n'était pas remise en cause ;
- la seconde prévoyait l'entrée en vigueur d'un accord intergouvernemental entre la France, l'Allemagne, le Royaume-Uni et les Pays-Bas. Ces quatre pays ont signé le 12 juillet 2005 un traité à Cardiff. Chacun des quatre pays a alors ratifié ce traité, le processus s'achevant le 1^{er} juillet 2006.

À l'issue d'une instruction comprenant notamment une enquête publique, l'examen des capacités techniques et financières de l'exploitant ainsi que la sûreté du projet, la création de l'usine Georges Besse II a été autorisée par décret n° 2007-631 du 27 avril 2007, après avis favorable de l'ASN.

Cette autorisation n'est que le début du contrôle qu'exerce l'ASN sur cette installation. Ainsi, le décret a-t-il été complété par des décisions de l'ASN en date du 6 novembre 2007. Le décret sera également précisé, début 2008, par des prescriptions permettant d'encadrer le démarrage futur de l'installation. Par ailleurs, la construction a fait l'objet des premières inspections de chantier en 2007. Ces inspections se poursuivront pendant toute la durée de construction des installations.

L'ASN a reçu le dossier de sûreté de l'installation (rapport de sûreté, règles générales d'exploitation, plan d'urgence interne). Ce dossier fait actuellement l'objet d'une évaluation par l'IRSN, dont le rapport d'évaluation servira de base à l'examen par le groupe permanent « usines », dont la réunion est programmée en juin 2008.

Compte tenu du contexte international rappelé ci-dessus, il est apparu nécessaire à l'ASN et son appui technique de s'appuyer sur la connaissance et le retour d'expérience des différents pays pour les intégrer dans les examens techniques. Ainsi, des échanges ont été engagés avec les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

CONCLUSION

L'ASN, mais aussi beaucoup d'autres Autorités de sûreté nucléaires dans le monde, sont ou vont être prochainement confrontées au contrôle de la construction d'installations nouvelles. Jusqu'à présent, ces Autorités de sûreté ont agi essentiellement dans un cadre national, voire bilatéral (l'Autorité de sûreté du pays dans lequel l'installation a été conçue étant parfois sollicitée en appui au processus d'autorisation). Ainsi, l'ASN est-elle intervenue pour contrôler la fabrication de certaines pièces de réacteurs construits en Chine par AREVA.

La mondialisation de l'industrie nucléaire, ainsi que la recherche d'une harmonisation de leurs positions ont amené les Autorités de sûreté nationales à vouloir travailler ensemble de manière plus systématique, dans des cadres multilatéraux, sur la sûreté des nouveaux réacteurs. C'est ainsi que l'initiative MDEP (*Multilateral Design Evaluation Program*), largement impulsée par l'ASN et son homologue américain la NRC, a vu le jour. Au plan européen, les membres de WENRA réfléchissent, après avoir travaillé à l'harmonisation de la sûreté des installations existantes, au lancement d'un travail sur les nouveaux réacteurs. L'ASN considère que ces initiatives, qui sont de nature à tirer la sûreté vers le haut, seront facilitées si les quelques concepteurs de rang mondial en matière de réacteurs nucléaires s'attachent à standardiser réellement la conception des projets qu'ils proposent dans les différents pays.

5 LES GRANDS ENJEUX DU CONTRÔLE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Un grand nombre d'installations nucléaires sont situées sur le territoire français. La France dispose en effet du deuxième parc mondial de centrales nucléaires, d'installations du cycle du combustible et de nombreuses installations de recherche. Leur contrôle par l'ASN est une activité qui, bien qu'ancienne et bénéficiant d'un retour d'expérience important, nécessite un investissement toujours plus soutenu afin de faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Le vieillissement des installations nucléaires

Parmi les grands enjeux du contrôle des installations existantes, la question du vieillissement est majeure. Elle concerne bien évidemment les centrales nucléaires, même si le parc français est encore relativement jeune, puisqu'au plan international seul le parc chinois est plus récent. Les réacteurs de 900 MWe dont la moyenne d'âge est de 26 ans en décembre 2007 sont plus particulièrement concernés. Mais le vieillissement concerne aussi de nombreuses installations de recherche, principalement exploitées par le CEA, car certaines ont commencé à fonctionner il y a plus de 40 ans. La situation française est tout à fait comparable à celle d'autres pays possédant une industrie électronucléaire développée. La mission de l'ASN consiste à s'assurer que les exploitants prennent en compte les phénomènes de vieillissement en cohérence avec leur stratégie générale d'exploitation et de maintenance.

Le démantèlement des installations nucléaires

La question du démantèlement des installations nucléaires arrêtées constitue un sujet d'importance primordiale pour l'ASN qui y consacre un investissement croissant. Il s'agit pour l'ASN de s'assurer, d'une part, que les exploitants s'inscrivent dans une démarche de démantèlement immédiat de leurs installations qui ne fonctionnent plus, afin d'éviter que toutes les connaissances des installations ne soient perdues et, d'autre part, que les stratégies des exploitants prennent en compte de façon cohérente des contraintes de sûreté nucléaire et de radioprotection. L'ASN s'investit également fortement dans l'examen des dossiers relatifs au financement des charges de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs que les exploitants remettent au Gouvernement en application de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs. L'ASN va également s'attacher à préciser la doctrine française applicable au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires.

Les facteurs organisationnels et humains

L'ASN consacre une part importante et croissante de son action de contrôle aux questions liées aux facteurs organisationnels et humains (FOH). Le contrôle porte sur toutes les conditions, en matière d'efficacité et de sûreté, de l'intervention humaine. Dans ce cadre, les organisations ont un rôle



Inspection de l'ASN à la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire (Cher)

crucial à jouer pour créer et garantir les conditions favorables à l'amélioration de la performance humaine. L'action de l'ASN en matière de FOH porte sur l'analyse de l'organisation des exploitants afin que ceux-ci assument pleinement leur responsabilité première d'exploitation. Ainsi, l'ASN ne prescrit pas d'organisation standard ou de formation type pour les personnes en charge de l'exploitation. En outre, l'ASN s'assure que des lignes de défense humaines et organisationnelles sont en place dans un souci de défense en profondeur. Enfin, l'ASN vérifie la robustesse du dispositif de retour d'expérience mis en place par les exploitants.

Le réexamen de sûreté des installations nucléaires

Le principe d'un réexamen de sûreté tous les 10 ans pour toute installation nucléaire est une disposition importante prévue par la loi TSN. Si cette disposition était déjà en application pour les centrales nucléaires et les principales installations du cycle de combustible et de recherche, sa systématisation et sa périodicité imposée par la loi constituent une nouveauté pour les autres installations et une charge de travail importante pour l'ASN, l'IRSN et les exploitants concernés. Les réexamens de sûreté ont deux objectifs principaux : un examen de conformité, qui a pour objet de comparer le niveau de sûreté des installations à leur référentiel initial de sûreté afin d'identifier les détériorations survenues au cours du temps, ainsi que les défauts ou faiblesses de l'analyse de sûreté, et une réévaluation de sûreté, qui consiste en une comparaison de la sûreté des installations aux standards de sûreté les plus récents, dans le but d'améliorer le niveau de sûreté.

S'assurer que les installations nucléaires existantes bénéficient d'un niveau de sûreté en amélioration constante est une préoccupation permanente de l'ASN qui l'amène, ainsi que l'IRSN, à y consacrer des moyens toujours plus importants.

6 LA RECHERCHE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET EN RADIOPROTECTION

La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection, qu'elle soit fondamentale ou appliquée, a pour finalité de faire progresser la protection des travailleurs, des patients, du public et de l'environnement contre les risques liés aux activités nucléaires. Elle a vocation à permettre aux parties prenantes (exploitants ou responsables d'activités nucléaires, ASN et ses appuis techniques) de prendre des décisions ou de rendre des avis scientifiquement éclairés. Elle vise à apporter des réponses à des questions relatives à l'évaluation des risques (par exemple, quel est l'effet sur l'homme des faibles doses de radioactivité), à approfondir des domaines supposés connus (par exemple, les recherches sur les accidents graves sur les réacteurs à eau sous pression ont révélé des phénomènes physiques inattendus), ou encore à permettre de valider des évolutions souhaitées par les exploitants (par exemple, l'augmentation des performances des combustibles nucléaires). Elle permet également de maintenir un haut niveau de compétence dans ces domaines.

Il s'agit donc d'une recherche finalisée. L'ASN est l'un des utilisateurs des produits de cette recherche. Elle compte à ce titre exprimer ses besoins et souhaite être informée des résultats obtenus.

LE RÔLE DE L'ASN DANS LA GOUVERNANCE DE LA RECHERCHE PUBLIQUE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET EN RADIOPROTECTION

La mission d'audit international par ses pairs, sous l'égide de l'AIEA (mission IRRS), dont l'ASN a bénéficié à sa demande en novembre 2006, a recommandé que l'ASN soit plus impliquée dans le domaine de la recherche¹. À titre de comparaison, les principales Autorités de sûreté nucléaire étrangères, qu'elles disposent ou non d'un appui technique intégré, interviennent d'une façon ou d'une autre dans la définition des programmes de recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection.

L'ASN, parce qu'elle a une vision des décisions à prendre et des besoins qui en découlent en matière de progrès des connaissances, peut intervenir pour évaluer la pertinence des programmes de recherche en termes d'appui aux politiques publiques en sûreté nucléaire et en radioprotection. Actions de contrôle, décisions de l'ASN et progrès issus de la recherche sont en effet étroitement liés. L'ASN est en mesure d'identifier, à la suite de ses contrôles, des domaines nécessitant des progrès des connaissances : problèmes de sûreté ou de radioprotection dont la résolution est lente ou difficile faute de consensus international, problèmes identifiés par des Autorités de sûreté nucléaire étrangères, décisions à prendre à

moyen ou long terme, domaines nécessitant une réduction des risques.

En outre, le fait de connaître les derniers résultats des recherches et de comprendre quelles sont les questions qui restent encore sans réponse permet à l'ASN de savoir jusqu'où, au plan technique, il est possible d'inciter un exploitant à mettre en œuvre des améliorations de sûreté ou de radioprotection. Ainsi, le fait que l'ASN soit informée des travaux de recherche et de leurs derniers résultats contribuera à augmenter la pertinence de son action de contrôle.

À l'issue d'une réunion du comité de l'énergie atomique le 22 novembre 2007, Jean-Louis Borloo et Valérie Pécresse ont exprimé leur souhait que l'ASN soit informée de l'avancement et des résultats de la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection. Ils ont également encouragé l'ASN à faire connaître son avis sur les objectifs des programmes de recherche publics dans ce domaine. Enfin, ils ont décidé de mettre en place un comité d'orientation de la recherche auprès du conseil d'administration de l'IRSN, dont l'ASN fera partie.

LE RÔLE DE L'ASN À L'ÉGARD DES RECHERCHES MENÉES PAR LES RESPONSABLES D'ACTIVITÉS NUCLÉAIRES

Une part importante de la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection est menée par les responsables ou exploitants d'activités nucléaires. L'ASN intervient à plusieurs niveaux.

L'ASN suit l'évolution de l'effort financier consacré par les exploitants à la recherche.

L'ASN a notamment 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. En effet, dans un contexte concurrentiel, les exploitants pourraient avoir la tentation de diminuer les dépenses dans des domaines où leur réduction n'a pas d'effet à court terme, comme la recherche. Au-delà, l'ASN compte examiner les priorités affectées aux différents thèmes de recherche et vérifier que l'effort reste équilibré.

Les demandes de l'ASN influencent les programmes de recherche des exploitants.

Le contrôle exercé par l'ASN, notamment l'examen de dossiers remis à l'appui de demandes d'autorisation ou lors des réexamens de sûreté, l'amène naturellement à demander aux exploitants d'engager des travaux de recherche et à en apprécier les résultats en tant qu'éléments des futures démonstra-

1. L'une des recommandations de cette mission était la suivante : l'ASN devrait réfléchir à la manière, pour elle, de développer sa contribution à la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection et d'assurer le suivi de ces recherches.



Utilisation de sources radioactives non scellées en recherche (opération de traçage)

tions de sûreté; en cela, l'ASN contribue à orienter la recherche. À titre d'illustration, les exigences réglementaires imposées dans les décrets d'autorisation des usines de La Hague ont conduit AREVA à faire des recherches pour améliorer les techniques de traitement et de conditionnement des déchets et en réduire le volume.

Pour ce qui concerne plus spécifiquement les réacteurs de génération IV, l'ASN engage une démarche pour définir les objectifs de sûreté à prendre en compte, qui pourra influencer les recherches sur ce sujet.

LES ATTENTES DE L'ASN VIS-À-VIS DES ACTEURS DE LA RECHERCHE EN SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET EN RADIOPROTECTION

L'ASN attache de l'importance à ce que l'IRSN continue de mener des recherches adaptées aux besoins du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Il importe que la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection ne soit pas menée uniquement par les exploitants, afin que l'ASN ait, par l'intermédiaire de l'IRSN, accès à des connaissances indépendamment des exploitants. L'ASN attend ainsi que l'IRSN, son principal appui technique, continue de mener des travaux de recherche adaptés

aux besoins du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, tels que ceux qui visent à mieux évaluer les risques ou à mieux asseoir les travaux d'expertise, afin de contribuer au final à la solidité technique des positions qu'elle prend. Ainsi c'est l'interprétation d'expériences menées par l'IRSN qui a permis de redécouvrir le risque de colmatage des puisards des réacteurs nucléaires. L'ASN souhaite intervenir dans l'orientation de ces travaux.

Bien évidemment, l'IRSN peut mener par ailleurs d'autres travaux de recherche ayant d'autres finalités, sur lesquels l'ASN n'a pas vocation à influencer.

L'ASN estime qu'il est de la responsabilité des industriels et exploitants d'activités nucléaires de mener des recherches en sûreté nucléaire et en radioprotection.

Il importe que les exploitants contribuent significativement à l'effort de recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection, et en utilisent les résultats: il est en effet de leur responsabilité de poursuivre un objectif d'augmentation du niveau de sûreté de leurs installations et d'être à même de proposer des améliorations en ce sens. Les recherches menées en matière de radioprotection par les responsables d'activités nucléaires ont permis des progrès dans de nombreux domaines, par exemple la dosimétrie, les équipements de protection ou encore les matériels médicaux.

L'ASN observe avec satisfaction que la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection reste alimentée par plusieurs moteurs :

- le développement de « produits » nouveaux : nouveaux appareils d'imagerie médicale, nouveaux radiopharmaceutiques, nouveaux réacteurs nucléaires... Par exemple, le réacteur EPR a donné lieu au développement de solutions techniques nouvelles, dont certaines pourront être mises en œuvre sur les réacteurs existants lors des réexamens décennaux de sûreté (gestion de l'accident de rupture de tube de générateur de vapeur) ;
- la volonté des exploitants d'améliorer les performances de leurs outils. Les travaux menés à cette fin permettent dans certains cas de faire progresser la sûreté, par exemple en faisant apparaître des points faibles dans des méthodes de calcul utilisées jusqu'alors ;
- la prise en compte du retour d'expérience des incidents, qui a par exemple généré des recherches sur le risque d'inondations ou la modélisation de la dérive des nappes de pétrole.

Une meilleure coordination des acteurs permettrait à chacun de bénéficier d'une vision d'ensemble des programmes de recherche et favoriserait l'optimisation des moyens.

De nombreux organismes mènent des recherches en sûreté nucléaire et en radioprotection : l'IRSN et les exploitants, déjà mentionnés, mais aussi le CEA, le CNRS, l'INSERM, les universités, les écoles d'ingénieurs...

Dans un contexte où les budgets des exploitants et des pouvoirs publics en matière de recherche doivent être utilisés au mieux, l'ASN souligne l'intérêt d'une bonne coordination entre les organismes impliqués dans la recherche, de manière à identifier les travaux susceptibles d'être menés en commun. Le fait que chaque organisme ait connaissance des programmes de recherche des autres organismes peut faciliter cette coordination. Or il n'existe pas aujourd'hui en France de procédure comportant des rendez-vous périodiques et permettant d'avoir une vision d'ensemble des recherches menées en sûreté nucléaire et en radioprotection et d'en discuter.

CONCLUSION

L'ASN approuve les récentes décisions prises par le Gouvernement en matière de gouvernance de la recherche publique, qui rejoignent ses préoccupations. Elle va s'attacher à mettre en place une organisation interne lui permettant de construire dès 2008 un avis sur les objectifs de la recherche et de s'assurer que les besoins en matière de contrôle, de réglementation et de prise de décision sont bien pris en compte dans la définition des programmes de recherche. L'intervention de l'ASN sur ce sujet sera ainsi plus conforme aux pratiques internationales. L'ASN compte également proposer, dans le cadre de l'association WENRA, une démarche concertée des Autorités de sûreté européennes sur la recherche.

7 DOCTRINE POUR LA GESTION DE LA PHASE POST-ACCIDENTELLE D'UNE SITUATION D'URGENCE RADIOLOGIQUE

Les activités nucléaires sont exercées de façon à prévenir les accidents mais aussi à en limiter les conséquences. Ainsi, conformément aux principes de la défense en profondeur, convient-il de prévoir les dispositions nécessaires pour faire face à une situation d'urgence radiologique, même peu probable. Jusqu'à présent, les pouvoirs publics avaient fait porter leur effort principal sur la préparation à la gestion de la phase d'urgence d'un accident nucléaire.

Depuis juin 2005, l'ASN s'est engagée dans la préparation des dispositions suivant cette phase d'urgence et visant à répondre à des problèmes complexes tels que le suivi sanitaire des populations, la gestion des denrées alimentaires contaminées, les conséquences économiques, l'indemnisation et la réhabilitation des conditions de vie dans les zones contaminées.

MANDAT ET ORGANISATION DU CODIR-PA

La directive interministérielle du 7 avril 2005 sur l'action des pouvoirs publics en cas d'événement entraînant une situation d'urgence radiologique, élaborée sous l'égide du SGDN, a chargé l'ASN, 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 aux situations post-accidentelles. L'ASN a, dans ce cadre, créé un Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique (CODIR-PA) qui est chargé d'élaborer les éléments de doctrine correspondants.

Ce comité a été mis en place le 24 juin 2005, il est composé de représentants de l'ASN, de l'IRSN, du SGDN, des ministères chargés de l'agriculture et de la pêche, du budget, de la défense, de l'écologie, de la santé, de l'industrie, de l'intérieur et des agences sanitaires (AFSSA, AFSSET, InVS).



Séminaire international sur le thème de la gestion post-accidentelle des 6 et 7 décembre 2007 à Paris

Pour mener ses travaux, le CODIR-PA a mis en place plusieurs groupes de travail, réunissant environ 130 experts. Les rapports d'étape des groupes de travail ont été diffusés (www.asn.fr) début 2008.

Les événements susceptibles de conduire à une situation post-accidentelle radiologique peuvent être d'origines très diverses. Aussi, le CODIR-PA a décidé de travailler, au cours de la première étape 2005-2007, sur un scénario d'accident de gravité moyenne sur une centrale nucléaire française.

Lors de la seconde étape, les recommandations émises par les groupes de travail seront ensuite testées et, le cas échéant, adaptées ou complétées, sur des scénarios de plus grande ampleur ou de nature différente afin de vérifier leur robustesse et d'y apporter, si besoin est, les modifications nécessaires.

SÉMINAIRE INTERNATIONAL « POST-ACCIDENTEL NUCLEAIRE »

L'ASN a organisé les 6 et 7 décembre 2007 un séminaire international sur le thème de la gestion post-accidentelle des accidents nucléaires ou radiologiques afin de faire le point sur les travaux en cours du CODIR-PA et de partager les réflexions et difficultés relatives à cette thématique. Des interventions ont également été consacrées aux nombreux travaux européens et internationaux en cours.

Le public comptait 250 participants (acteurs du CODIR-PA et des projets internationaux EURANOS, CORE, personnes sensibilisées à cette problématique qui pourraient être impliquées dans le processus de réhabilitation tant en France qu'à l'étranger). Les actes du séminaire seront mis en ligne sur le site www.asn.fr.

RAPPORT DE L'ASN REMIS AU GOUVERNEMENT

Au cours du premier trimestre 2008, l'ASN a remis au Gouvernement un rapport d'étape décrivant les travaux du CODIR-PA et présentant les premières actions à mettre en œuvre pour gérer la situation post-accidentelle. Afin de structurer la réflexion sur la séquence des actions à mener en phase post-accidentelle, a été retenu un découpage en phases successives afin de mieux situer l'enchaînement des actions au cours du temps.

- La phase d'urgence couvre la phase de menace, lorsqu'elle existe, et la phase de rejet accidentel de substances radioactives.
- La phase post-accidentelle est celle du traitement des conséquences de l'événement ; cette phase commence dès la fin des rejets, l'installation étant ramenée dans un état sûr.



Séminaire international sur le thème de la gestion postaccidentelle des 6 et 7 décembre 2007 à Paris

Elle peut être divisée en 2 parties :

- la *phase de transition*, qui peut durer de quelques jours à quelques mois ;
- la *phase d'amélioration des conditions de vie (ou phase post accidentelle à long terme)*, qui peut durer plusieurs mois ou plusieurs années.

Les recommandations du CODIR-PA se limitent à la première année suivant l'événement et concernent donc la phase de transition et le début de la phase d'amélioration des conditions de vie.

Ce rapport qui sera rendu public (www.asn.fr), fournit déjà des orientations sur :

- l'organisation des pouvoirs publics qu'il conviendrait de mettre en place lors de la phase de transition ainsi que sur les modalités d'information, d'accueil, de suivi sanitaire, de prise en charge psychologique et d'indemnisation des personnes vivant à proximité de l'installation accidentée ;

- sur la délimitation des différentes zones d'intervention où les autorités devraient, *dès la phase de transition*, décider de maintenir ou d'éloigner les populations résidant sur certains territoires proches de l'installation accidentée, d'organiser le suivi sanitaire des personnes mais aussi d'interdire ou de restreindre la consommation et la commercialisation des produits locaux, d'organiser l'élimination des produits faiblement contaminés ;
- sur la stratégie de mesures de la radioactivité, selon qu'il s'agisse de préciser le diagnostic des conséquences radiologiques ou de vérifier la conformité d'une situation ou d'un produit.

Ce rapport apporte également des éléments de doctrine sur les techniques de réduction de la contamination des zones bâties et de gestion des déchets radioactifs.

Le CODIR-PA a également identifié les actions à engager dès maintenant au stade de la planification. Des sujets tels que l'amélioration des outils d'évaluation des expositions, la prise en compte de l'incidence de la doctrine post-accidentelle sur le contenu des Plans particuliers d'intervention, l'anticipation sur la faisabilité et les conséquences d'une commercialisation de denrées alimentaires faiblement contaminées ou la préparation du recensement autour des INB ont été considérés comme prioritaires.

SUITE DES TRAVAUX DU CODIR-PA

En 2008, le CODIR-PA poursuivra ses travaux en approfondissant les questions qui nécessitent une anticipation et en tirant la meilleure partie des conclusions du séminaire des 6 et 7 décembre 2007. De plus, de nouveaux scénarios d'accident seront étudiés. Ces travaux conduisent également à définir et mettre en œuvre les moyens nécessaires au plan interministériel à la réalisation des études et actions d'anticipation préconisées.

Dans le but de confronter la doctrine élaborée dans le cadre des travaux du CODIR-PA avec les réalités de terrain, il est désormais nécessaire que les premiers éléments de doctrine du CODIR-PA soient repris localement et affinés selon les contextes locaux, ruraux ou urbains. Les modalités de cette concertation avec les parties prenantes devront être définies au début de l'année 2008.

Un nouveau séminaire international est programmé pour la fin de l'année 2009.

8 SITES ET SOLS POLLUÉS PAR DES MATIÈRES RADIOACTIVES

La prise en compte et le traitement des sites pollués par des matières radioactives est une activité prioritaire pour l'ASN qui intervient sur ce sujet depuis 2002. En 2007, des évolutions importantes ont eu lieu, que ce soit sur les procédures applicables pour la gestion de ces sites ou sur les modalités de financement des sites dont le responsable est défaillant.

Les pollutions par les substances radioactives, même si elles ne représentent qu'une très faible part des sites pollués en France, posent des problèmes spécifiques. En effet, l'émotion suscitée par cette forme de pollution est importante; elle a d'ailleurs souvent engendré une couverture médiatique notable. En outre, les coûts d'intervention et de gestion des déchets qui en sont la conséquence apparaissent élevés au regard d'autres types de pollution. Enfin, certains déchets ne disposent pas de filière d'élimination, ce qui peut conduire à pérenniser des situations non totalement résolues.

Les grands principes applicables à la gestion des sites pollués par des matières radioactives sont les suivants :

- tout d'abord, et cela est primordial, la prévention des pollutions dans les activités actuelles;
- la connaissance et l'évaluation des risques liés à une pollution;
- un traitement spécifique selon l'usage prévu du site, défini au cas par cas;
- la conservation de la mémoire par le biais de bases de données nationales et la mise en place de servitudes adaptées.

ÉTAT DES LIEUX DES SITES POLLUÉS PAR DES MATIÈRES RADIOACTIVES EN FRANCE

Les situations rencontrées en matière de sites pollués par des substances radioactives sont extrêmement diverses. 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 récentes (marquage de molécules pour la recherche pharmaceutique par exemple). Les impacts sanitaires et environnementaux sont également très variés et les objectifs de dépollution à définir sont fonction de l'utilisation future retenue pour le site concerné (industries, lotissements de pavillons, immeubles, bureaux, parcs...).

Plusieurs états des lieux sont disponibles pour le public et sont complémentaires :

- l'inventaire national des déchets radioactifs de l'ANDRA : édité depuis 1993, il 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;

- les bases de données du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables : elles sont disponibles sur le portail Internet dédié aux sites et sols pollués ou radio-contaminés (www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr). 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 et de « BASIAS » qui est un recensement, basé sur des inventaires historiques régionaux, des anciens sites industriels dont il est nécessaire de conserver la mémoire pour fournir des informations utiles à la planification de l'urbanisme, aux transactions foncières et à la protection de l'environnement.

Aujourd'hui, près d'une centaine de sites pollués par des matières radioactives sont recensés. Une dizaine d'entre eux nécessitent des actions prioritaires de réhabilitation.

L'ÉVOLUTION DES PROCÉDURES APPLICABLES POUR LA GESTION DES SITES POLLUÉS PAR DES MATIÈRES RADIOACTIVES

D'après la circulaire interministérielle de 1997 (disponible sur le site www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr), 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 pour la protection de l'environnement.



Ancienne école Pierre et Marie Curie à Nogents-sur-Marne (Val-de-Marne)

Une nouvelle circulaire devrait se substituer très prochainement à la circulaire de 1997. Elle précisera les modalités de gestion des sites pollués radioactifs relevant non seulement du régime des installations classées mais aussi du régime du code de la santé publique, que le responsable soit solvable ou défaillant. Ainsi, cette nouvelle circulaire permettra-t-elle de traiter toutes les catégories de sites pollués, y compris les contaminations radioactives historiques de sites qui ne sont pas des installations classées. C'est notamment le cas des pollutions dues à des activités artisanales ou industrielles passées mettant en jeu de la radioactivité, comme par exemple l'industrie horlogère du radium, les entreprises d'extraction du radium des années 1920 à 1930 ou encore les laboratoires du début du XX^e siècle à l'origine des découvertes sur la radioactivité. Pour les installations classées pour la protection de l'environnement, la nouvelle circulaire renverra également, pour les sites à responsable défaillant, à la circulaire publiée le 8 février 2007 par le ministère de l'Écologie et intitulée « Cessation d'activité d'une installation classée - Chaîne de responsabilités - Défaillance des responsables ».

Le guide méthodologique de gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives, paru en octobre 2000, 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. Il fera l'objet d'une mise à jour prochaine pour prendre en compte l'abrogation de la circulaire du 16 mai 1997 et pour permettre une approche cohérente avec la gestion des sites et sols pollués par des matières non radioactives.

L'ASN estime que les procédures et méthodologies ainsi révisées permettront de disposer d'un cadre clair pour le traitement des sites pollués par des matières radioactives, à destination notamment des inspecteurs chargés du contrôle de ces sites, que ce soit les inspecteurs des installations classées ou les inspecteurs de la radioprotection de l'ASN.

UNE RÉPONSE AU PROBLÈME DES SITES À RESPONSABLE DÉFAILLANT : LA MISSION DE SERVICE PUBLIC DE L'ANDRA

Les pollutions radioactives étant souvent dues à des activités anciennes, il est fréquent que le responsable de la pollution ait disparu ou soit insolvable.

Les pouvoirs publics avaient créé plusieurs systèmes de financement pour aider au traitement des sites pollués par des matières radioactives à responsable défaillant :

- le fonds radium, créé en juin 2001 et amendé en mars 2005, permettait de financer à une hauteur variant entre 50 % et 100 % 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 ;
- la convention entre les producteurs du secteur électronucléaire et l'ANDRA était 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.

Ces deux dispositifs ne permettaient pas de garantir le financement pérenne du traitement des sites pollués à responsable défaillant. En effet, la convention entre l'ANDRA et les producteurs du secteur électronucléaire a pris fin en mai 2005. Quant au fonds radium, il ne pouvait être utilisé que lorsque le radio-nucléide contaminant était le radium. Ces deux dispositifs ont été remplacés par la mission de service public mise en place au sein de l'ANDRA.

L'article 14 de la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets dispose que l'ANDRA est chargée d'assurer la remise en état de sites de pollution radioactive sur demande et aux frais de leurs responsables ou sur réquisition publique lorsque les responsables de ces déchets ou de ces sites sont défaillants. Le dernier alinéa de l'article 15 précise que l'ANDRA dispose d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Pour cela, il a été mis en place au sein de l'ANDRA, par délibération de son conseil d'administration en avril 2007, une commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR). Cette commission doit émettre des avis sur l'utilisation de la subvention publique mentionnée à l'article 15 de la loi du 28 juin 2006, tant sur les priorités d'attribution des fonds que sur les stratégies de traitement des sites pollués et sur les principes de prise en charge aidée des déchets. Cette commission émet également un avis sur les dossiers individuels qui lui sont soumis. Elle est présidée par la directrice générale de l'ANDRA et comprend des représentants des ministères de tutelle (Direction de la prévention des pollutions et des risques, Direction générale de l'énergie et des matières premières, Mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection notamment), des représentants de l'ASN, de l'IRSN, de l'Association des maires de France, d'associations de défense de l'environnement ainsi que des personnalités qualifiées. Le secrétariat de la CNAR est assuré par l'ANDRA. La commission a tenu sa réunion d'installation le 3 juillet 2007 et s'est réunie en septembre et décembre 2007 pour aborder des sujets opérationnels.

Lors de ces réunions, la CNAR s'est notamment prononcée favorablement sur la prise en charge financière d'actions de contrôle radiologique et de réhabilitation sur trois propriétés situées dans le quartier des Coudraies à Gif-sur-Yvette (Essonne). Dans ce quartier, la Société nouvelle du radium (SNR) a exercé de 1907 à 1956 une activité d'extraction de radium à partir de terres radifères. Le radium résiduel qui a subsisté après la cessation d'activité de SNR est à l'origine de la contamination du quartier des Coudraies. Plusieurs campagnes de décontamination et d'assainissement ont eu lieu depuis 1957, desquelles il résulte des situations très contrastées en fonction des propriétés, nécessitant encore, dans certaines d'entre elles, des actions de contrôle et de réhabilitation. La Mairie de Gif-sur-Yvette a ainsi défini dans son plan local d'urbanisme (PLU) un périmètre de prescription et un périmètre de recommandation au sein desquels les proprié-



Réhabilitation du site de la propriété Danne à Bandol (Var)

taires doivent procéder notamment à un contrôle des terres excavées en cas de travaux d'agrandissement de leur habitat ou de réalisation de piscine. Au préalable, l'ASN avait proposé l'instauration de ces périmètres au préfet de l'Essonne.

En 2008, la CNAR devrait notamment examiner les sites pollués suivants, qui ont été jugés prioritaires :

- le site de la société Isotopchim (mise en liquidation judiciaire) à Ganagobie (Alpes-de-Haute-Provence) sur lequel une activité de marquage radioactif par du carbone 14 et

du tritium des molécules destinées au domaine médical a été exercée de 1987 à 2000 ;

- la finalisation de l'assainissement de la propriété Danne à Bandol (Var) ;
- le site de la société Orflamplast à Pargny-sur-Saulx (Marne) qui fabriquait des pierres à briquets et du nitrate de thorium et est en liquidation judiciaire depuis 1997. Une première mise en sécurité du site a été réalisée en 2003 et 2004. Aujourd'hui, l'état général des bâtiments s'est dégradé et une mise en sécurité pérenne de cette friche industrielle doit être réalisée ;
- le tri et le reconditionnement, suivant les spécifications des différents centres de stockage de l'ANDRA, des terres de la friche industrielle de la société Bayard à Saint Nicolas d'Aliermont (Seine-Maritime) actuellement en entreposage transitoire au CEA de Cadarache.

CONCLUSION : DES ÉVOLUTIONS SATISFAISANTES

L'ASN considère que le sujet des sites et sols pollués a connu en 2007 des évolutions tout à fait satisfaisantes, qu'il s'agisse de la clarification des procédures applicables grâce à la nouvelle circulaire à paraître début 2008 et à la mise en place, au sein de l'ANDRA, d'une mission de service public pour aider au traitement des sites à responsable défaillant. L'ASN sera très attentive à la bonne mise en œuvre de ces dispositifs renouvelés pour résoudre, le plus rapidement possible, des situations pour l'essentiel héritées du passé.

9 L'HARMONISATION INTERNATIONALE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

Dès 1957, le programme « atomes pour la paix » de l'Agence internationale à l'énergie atomique (AIEA) inaugurerait le principe de la coopération technique nucléaire dans le domaine civil en échange de l'engagement des pays bénéficiaires à ne pas développer de programme nucléaire militaire.

Au cours de ce demi-siècle de coopération internationale, les échanges se sont multipliés et intensifiés dans des organisations intergouvernementales ou des associations volontaires et informelles. Les Autorités de sûreté des principaux pays nucléarisés ont pris l'habitude de travailler ensemble pour confronter leurs champs de compétences, leur expérience et faire évoluer leurs doctrines. Quel est aujourd'hui le bilan de ces échanges ?

L'AIEA et l'AEN constituent les deux organisations intergouvernementales les plus importantes dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. L'une des activités essentielles de l'AIEA consiste en l'élaboration de standards internationaux de sûreté nucléaire et de radioprotection. Les « normes de sûreté », approuvées par la commission des normes de sûreté (CSS – *Commission on Safety Standards*) et publiées sous la responsabilité du directeur général de l'AIEA, comprennent trois niveaux de documents : fondements, prescriptions et guides de sûreté. Les documents correspondant au niveau le plus élevé de ces normes, les fondements (*fundamentals*), ont été récemment fusionnés en un document unique présentant les principes fondamentaux

pour les quatre domaines que sont la sûreté des installations nucléaires, la radioprotection, la sûreté des transports de matières radioactives et la sûreté de la gestion des déchets radioactifs. La CSS a souhaité que la structure de cette publication soit retenue dans les documents de niveau inférieur, prescriptions et guides de sûreté, qui devraient être développés de manière mieux intégrée et en veillant à ce qu'ils constituent un ensemble complet, cohérent et non redondant. Dans le cadre de l'AIEA et des normes de sûreté, on peut donc se féliciter des progrès accomplis ces dernières années dans le domaine de l'harmonisation.

L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'OCDE assure, quant à elle, le secrétariat de la phase 2 du programme multinational d'évaluation de la conception des réacteurs nucléaires (MDEP – *Multinational Design Evaluation Programme*). Ce programme, qui rassemble les principaux pays nucléaires de l'OCDE, vise à développer des procédures innovantes de mise en commun des ressources et connaissances des Autorités de sûreté nationales chargées de l'examen des nouvelles conceptions de centrales. La première phase de ce programme, qui en comporte trois, 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 finlandaise (STUK),



IRRS Workshop Paris – Intervention de M. André-Claude Lacoste, président de l'ASN

d'une part et la NRC, d'autre part. La phase 1 n'implique donc que trois pays. Menée parallèlement à la phase 1, la phase 2 a pour objectif de faciliter l'analyse de sûreté des réacteurs de génération III. Il s'agit d'un travail destiné 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. La phase 3, quant à elle, vise à la mise en œuvre des produits de la phase 2 pour l'analyse de sûreté des réacteurs de génération IV.

Les organisations gouvernementales ne sont pas seules à intervenir dans le champ de l'harmonisation. Les associations volontaires et informelles d'Autorités de sûreté telles que WENRA et INRA apportent également une importante contribution à ces travaux.

L'Association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (WENRA – *Western European Nuclear Regulators'Association*) regroupait à l'origine les Autorités de sûreté des pays d'Europe de l'Ouest. 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 sont devenus membres de l'association. L'objectif initial de WENRA était de procurer à l'Union européenne un avis indépendant pour examiner les problèmes de la sûreté nucléaire dans les pays candidats à l'entrée dans l'Union européenne. Depuis, WENRA a voulu développer une approche commune pour ce qui concerne la sûreté nucléaire et sa réglementation au sein de l'Union européenne. Ainsi, WENRA a créé deux groupes de travail, l'un pour les réacteurs électronucléaires, l'autre pour la gestion des combustibles irradiés et des déchets radioactifs et pour les opérations de démantèlement. L'objectif est d'harmoniser les pratiques nationales à l'horizon 2010. Outre la poursuite des travaux engagés pour l'échéance de 2010, l'association a lancé en 2007 une démarche visant à déterminer ses sujets de réflexion prioritaires pour les années à venir. Le

sujet de l'harmonisation pour les nouveaux réacteurs a été évoqué par les membres comme un sujet prioritaire. Sur le plus long terme, WENRA pourrait aussi envisager l'harmonisation des objectifs de sûreté pour les réacteurs de génération IV.

L'Association internationale des responsables d'Autorités de sûreté nucléaire (INRA – *International Nuclear Regulators'Association*), qui regroupe les responsables des Autorités de sûreté nucléaire d'Allemagne, du Royaume-Uni, de la Suède, du Canada, de Corée du Sud, du Japon, d'Espagne, des États-Unis d'Amérique et de la France, est une instance de concertation et d'échanges sur des thèmes tels que l'intégration des problématiques de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, l'interface sûreté/sécurité et la question de l'infrastructure réglementaire nécessaire au développement de l'énergie nucléaire dans les pays émergents.

Une autre initiative prise par l'ASN a permis de réunir les responsables des Autorités européennes de contrôle des rayonnements ionisants. En effet, les réglementations nationales prises pour l'application pratique des directives européennes sur la radioprotection comportent des écarts importants pour une même utilisation des sources de rayonnements ionisants ou au voisinage d'une même installation nucléaire. C'est le cas, par exemple, de la mise à disposition de comprimés d'iode pour les populations habitant près d'une installation nucléaire. Aussi, pour progresser dans l'harmonisation pratique dans ce domaine, a-t-il été décidé de créer des groupes de travail pour discuter des principaux enjeux que sont la radioprotection des travailleurs itinérants, les transferts intracommunautaires de sources radioactives et la justification de leur utilisation, les équivalences des diplômes de radioprotection, la position des Autorités de contrôle des rayonnements ionisants face au développement de nouvelles techniques médicales mettant en œuvre ces rayonnements, l'harmonisation des niveaux de référence pour intervenir en cas de crise nucléaire et l'implication de la société dans les activités de contrôle de la radioprotection des patients. Dans tous ces domaines, les propositions et recommandations des groupes de travail sont attendues dès 2008.

- 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.

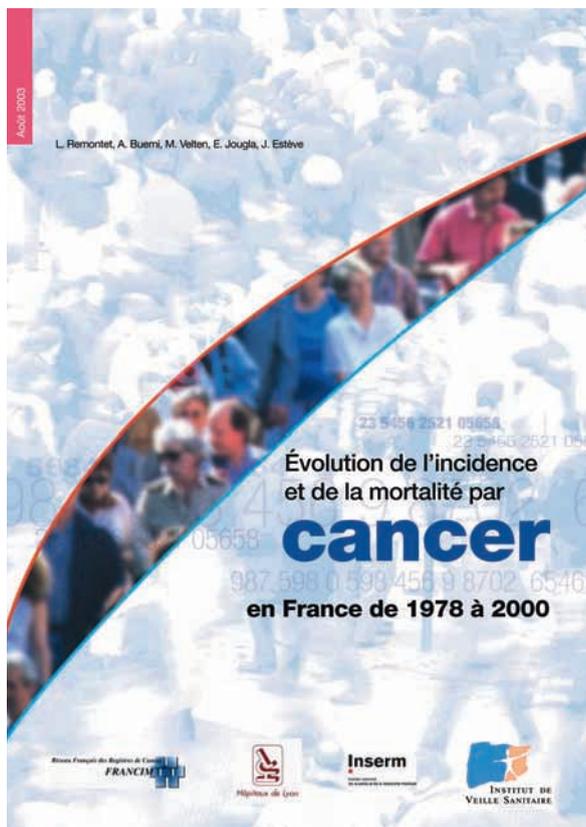
Parmi les lésions qui subsistent, celles de l'ADN revêtent un caractère particulier car les anomalies résiduelles d'ordre génétique peuvent être transmises par divisions cellulaires successives à de nouvelles cellules. Une mutation génétique est encore loin d'une transformation en cellule cancéreuse, 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 cancérigènes 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.



Couverture d'un registre du cancer (InVS)

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

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

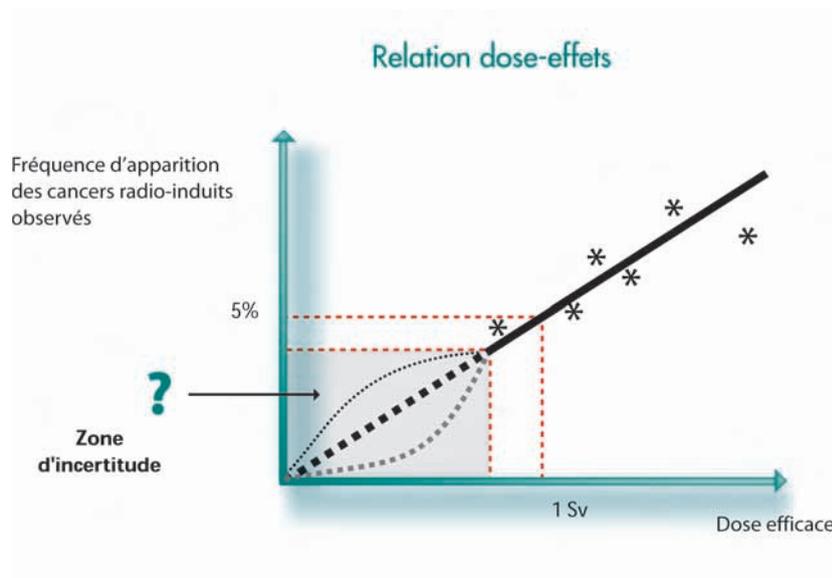
L'objectif est, comme pour tout système de surveillance, de mettre en évidence des différences spatiales d'incidence dans les zones couvertes et de dégager les tendances en termes d'augmentation ou de diminution d'incidence des différentes localisations cancéreuses au cours du temps ou encore de repérer un agrégat de cas dans une zone couverte. 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 estimations, a été adoptée sur le plan international l'hypothèse prudente d'une relation linéaire sans seuil entre l'exposition et le nombre de décès par cancer. 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.

Sur la base des travaux scientifiques de l'UNSCEAR, la Commission internationale de protection radiologique

Diagramme de la relation linéaire sans seuil



(voir publication CIPR 103) 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.

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/m³, 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

UNSCEAR

Le comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) a été créé en 1955 lors de la 10^e 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.

L'UNSCEAR prévoit la parution en 2008 de 5 rapports portant respectivement sur l'épidémiologie des cancers causés par les rayonnements (A), des maladies cardiovasculaires et des maladies autres que les cancers causés par les rayonnements (B), sur les effets biologiques des rayonnements ionisants : effets non ciblés et retardés (C), effets sur le système immunitaire (D) et un bilan des relations source-effets pour le radon domestique et professionnel (E). 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).

inconnues persistent ; elles conduisent l'ASN à rester attentive aux résultats des travaux scientifiques en cours, en radiobiologie et en radiopathologie par exemple, avec des retombées possibles en radioprotection, notamment en ce qui concerne la gestion des risques à faible dose.

On peut citer, en particulier, plusieurs exemples de zones d'incertitudes, concernant les radio pathologies à forte dose, les effets des faibles doses et la protection de l'environnement :

Radiopathologies à forte dose

- 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 avait 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 ont fait 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 événements en radiothérapie déclarés à l'ASN en 2007 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).

- 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'hypersensibili-

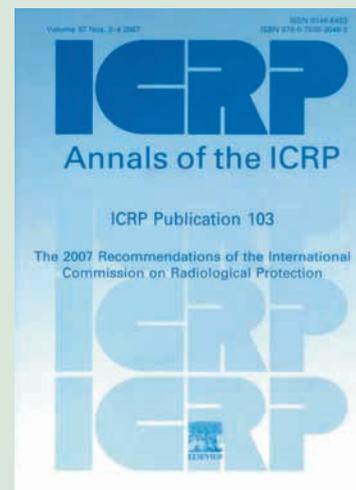
CIPR

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 ont été publiées fin 2007, après une consultation sur un premier projet en 2004 sur son site Internet (www.icrp.org), puis de nouvelles propositions établies en 2005. 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.

Désormais, le principe d'optimisation apparaît au cœur du système proposé, les principes de justification et de limitation étant cependant conservés. En effet, la CIPR recommande, quel que soit le type de situation d'exposition (expositions planifiée, d'urgence ou existante), de fixer une valeur de dose plafond, dite valeur de référence, puis de réduire les doses individuelles aussi bas que raisonnablement possible, jusqu'à un niveau optimisé. Les valeurs de limites de dose individuelles, applicables à l'exposition résultant de l'ensemble des sources auxquelles l'individu est exposé, demeurent inchangées. Enfin, les catégories d'exposition (au travail, du public et médicales) sont également conservées.

La CIPR a ainsi simplifié le système actuel sans le bouleverser afin de tenir compte de la demande de stabilité exprimée par les professionnels et les autorités réglementaires

CIPR 103



te 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?

Effets des faibles doses

- La relation linéaire sans seuil – L'hypothèse de cette relation, retenue pour modéliser l'effet des faibles doses sur la santé (voir point 1|2), aussi pratique soit-elle sur un plan réglementaire, aussi prudente soit-elle sur un plan sanitaire, n'a pas toute l'assise voulue sur un plan scientifique : certains estiment que les effets des faibles doses pourraient être supérieurs, d'autres pensent que ces doses pourraient n'avoir aucun effet en deçà d'un certain seuil, certains 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.

- La dose, le débit de dose et la contamination chronique – Les études épidémiologiques réalisées sur les personnes exposées aux bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki ont permis de mieux connaître les effets des rayonnements sur la santé, pour des expositions externes à forte dose et fort débit de dose. Les études entamées dans les pays les plus touchés par l'accident de Tchernobyl, la Biélorussie, l'Ukraine et la Russie, pourraient, elles aussi, faire avancer la connaissance sur l'effet des rayonnements sur la santé pour des expositions internes à plus faible dose et plus faible débit de dose, ainsi que sur les conséquences d'une exposition chronique aux rayonnements ionisants (par exposition externe et par contamination par la voie alimentaire), du fait de l'état de contamination durable de l'environnement.

- Les effets héréditaires – La survenue d'éventuels effets héréditaires des rayonnements ionisants chez l'homme reste incertaine. De tels effets n'ont pas été observés chez les survivants des bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki. Cependant, les effets héréditaires ont été bien documentés dans des travaux expérimentaux chez l'ani-

mal : 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.

- 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 ?

Environnement

- Protection des espèces non humaines – 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 l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité nucléaire. Le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base définit plus précisément les catégories d'INB :

- 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 2007 figure à l'annexe A.

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

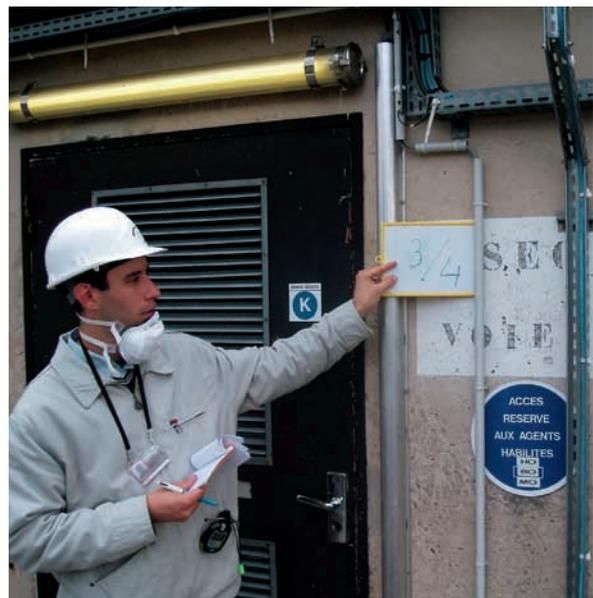
L'option fondamentale sur laquelle repose le système d'organisation et de réglementation spécifique de la sûreté nucléaire est celle de la responsabilité première de l'exploitant. Les pouvoirs publics veillent à ce que cette responsabilité soit pleinement assumée dans le respect des prescriptions réglementaires.

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.



Inspection à la station de pompage de la centrale de Cattenom (Moselle)

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 ;



Inspection dans le domaine du transport de matières radioactives sur l'aéroport Roissy Charles-de-Gaulle (Val d'Oise)

– enfin, la troisième ligne de défense est constituée par les moyens d'intervention mis en œuvre face à un incident ou un accident.

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

2 | 3 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, des procédures d'autorisation ou de déclaration prévues par le code de la santé publique ou, selon le cas, de régime de procédures particulières (cas des INB et des ICPE) 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 protec-



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



Détermination et préparation du contrôle gammagraphique



Mise en fonctionnement d'une babyline pour le contrôle du débit de dose

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

tion 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 et appareils de mesure). Certaines activités (ex. : installations de radiologie médicale ou dentaire) sont simplement soumises à déclaration.

2 | 4 Les déchets radioactifs

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.



Mesure de spectrométrie sur les déchets médicaux au CHU de Nantes (Loire-Atlantique)

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 premières, à des matériaux de construction ou à des résidus industriels contenant des radionucléides naturels non utilisés pour leurs propriétés radioactives, fissiles ou fertiles.

Les familles naturelles de l'uranium et du thorium sont les principaux radionucléides rencontrés. Parmi les industries concernées, on peut citer les industries d'extraction du phosphate et de fabrication des engrais phosphatés, les industries des pigments de coloration, notam-

ment 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.

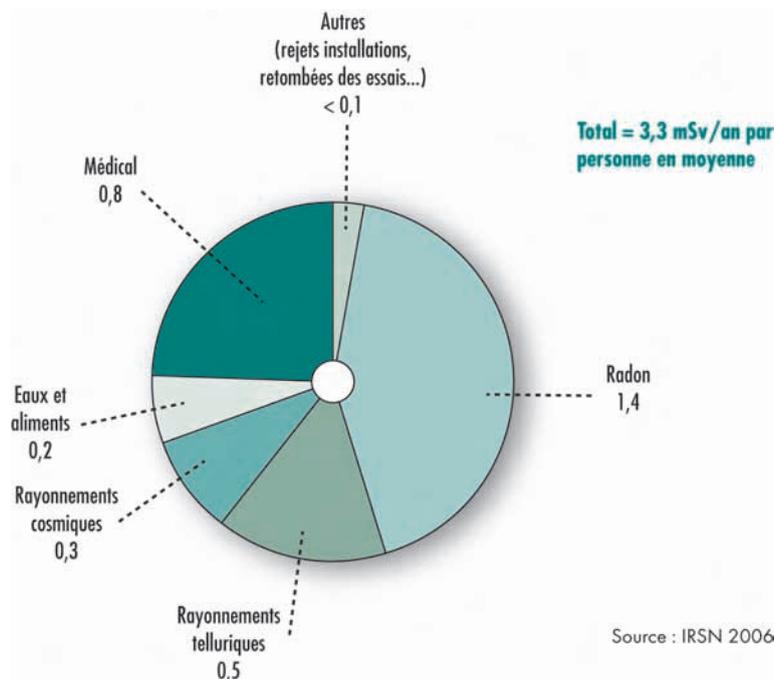
La totalité de la population française est potentiellement exposée, mais de façon inégale sur le territoire, à des rayonnements ionisants d'origine naturelle et à des rayonnements ayant pour origine des activités humaines. L'exposition de la population française est estimée, en moyenne et par habitant, 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'exams 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.

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



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

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 (respec-

tivement 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

Tableau 1 : résultats du contrôle sanitaire des eaux pour les années 2005 et 2006 (les quatre indicateurs de la qualité radiologique des eaux sont présentés au chapitre – point 1 | 5).

	2005	2006	Total	% d'échantillons non-conformes
Activité alpha globale				
Nombre d'échantillons analysés	17 837	19 271	37 108	–
Nombre d'échantillons > 0,1 Bq.L ⁻¹	713	931	1 644	4,43 %
Activité bêta globale				
Nombre d'échantillons analysés	17 833	19 317	31 150	–
Nombre d'échantillons > 1 Bq.L ⁻¹	19	22	41	0,11 %
Activité du tritium				
Nombre d'échantillons analysés	10 732	11 352	22 084	–
Nombre d'échantillons > 100 Bq.L ⁻¹	0	0	0	0
Dose totale indicative				
Nombre d'échantillons analysés	5 430	6 241	11 671	–
Nombre d'échantillons > 0,1 mSv.an ⁻¹	26	52	78	0,67 %

Source : ministère de la Santé/SISE-Eaux

Moins de 1 % des échantillons analysés présentent une dose totale indicative (DTI) supérieure à 0,1 mSv.an⁻¹ et 0,05 % une DTI supérieure à 0,3 mSv.an⁻¹, valeur à partir de laquelle des solutions de réduction des expositions doivent être recherchées et l'eau est déconseillée pour la boisson et la préparation des aliments pour les nourrissons, les enfants et les femmes enceintes.

Ces 0,05 % d'échantillons non-conformes correspondent à une dizaine de captages qui sont à surveiller prioritairement en ce qui concerne la qualité radiologique des eaux qu'ils fournissent.

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 .

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 méthodolo-

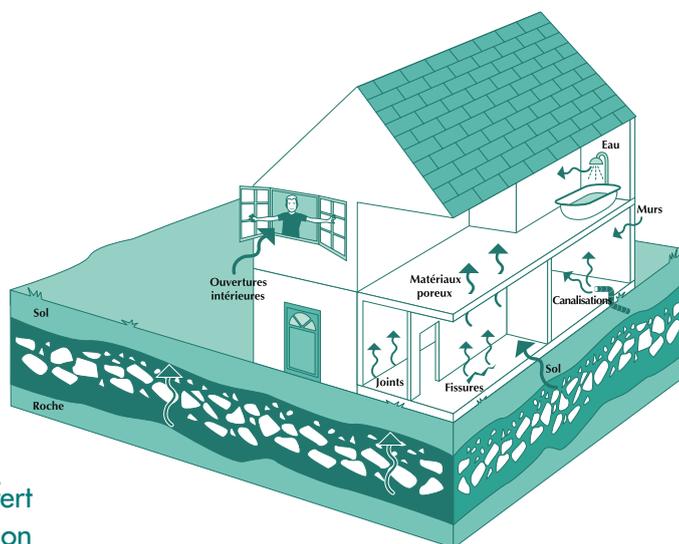
gique, les résultats de cette surveillance restent, toutefois, trop imprécis pour évaluer précisément les doses liées à l'exposition à laquelle les particuliers sont réellement soumis. En choisissant un temps d'occupation des habitations de 90 %, ces valeurs conduisent à une dose moyenne annuelle de 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 des 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 $1 000 \text{ Bq/m}^3$;

Mesure du radon dans l'habitat

L'amélioration et la diffusion des connaissances sur les expositions au radon et sur le risque associé sont étroitement liées à la mise en place d'un système d'information adapté. À l'initiative de la Direction générale de la santé, une base de données « Appliradon » permet actuellement la saisie des mesures et sera intégrée à terme dans la nouvelle base de données en cours de construction sur les principaux polluants de l'habitat (Sise-Habitat). L'ASN participe à la construction de Sise-Habitat et finance en 2007 et en 2008 la saisie, dans la base « Appliradon », des données disponibles actuellement dans les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS).



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

Le bilan des campagnes réalisées depuis 2005 par les organismes agréés par l'ASN est présenté dans le tableau 2.

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 atténué 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.

Tableau 2 : bilan des campagnes des mesures réalisées depuis 2005

Campagne de mesures	Nombre d'établissements contrôlés	Établissements classés inférieur à 400 Bq/m ³		Établissements classés entre 400 Bq/m ³ et 1000 Bq/m ³		Établissements classés supérieur à 1000 Bq/m ³	
		nombre	%	nombre	%	nombre	%
2005/2006	2970	2570	87	314	10	82	3
2006/2007	3000	2560	85	315	11	125	4

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

Le bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs en 2006 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 95 % 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 il se peut qu'occasionnellement, certains travailleurs ne portent pas leur dosimètre.

Les tableaux 3 et 4 présentent, par domaine d'activité, la répartition des effectifs surveillés, de la dose collective et du nombre de dépassements de la limite annuelle de 20 mSv. Ils témoignent d'une très grande inégalité de la répartition des doses selon les secteurs. Par exemple, le secteur des activités médicales et vétérinaires qui regroupe une part importante des effectifs surveillés (près de 58 %), ne représente qu'environ 22 % de la dose collective ; en revanche, il comptabilise 18 dépassements de la limite annuelle (sur 26), dont 3 (sur 5) au-dessus de 50 mSv.

Tableau 3 : dosimétrie des travailleurs dans les INB (année 2006-source IRSN)

	Nombre de personnes surveillées	Somme des doses (homme.Sv)	Doses > 20 mSv
EDF	19 339	5,86	0
AREVA	7 751	2,07	0
CEA	6 469	0,39	0
IPN Orsay	2 804	0,08	0
Entreprises extérieures	18 959	12,46	0

Bilan de la surveillance dosimétrique de l'exposition externe des travailleurs en 2006 (source IRSN)

Effectif total surveillé : 278 150 travailleurs

Effectif surveillé ayant enregistré une dose inférieure au seuil de détection : 245 523, soit environ 88 %

Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre le seuil de détection et 1 mSv : 21 143 soit environ 7,6 %

Effectif surveillé ayant enregistré une dose comprise entre 1 mSv et 20 mSv : 11 458 travailleurs soit environ 4,1 %

Effectif surveillé ayant dépassé la dose annuelle de 20 mSv : 26 dont 5 au-dessus de 50 mSv

Dose collective (somme des doses individuelles) : 52,07 Homme.Sv

Dose individuelle annuelle moyenne sur l'effectif ayant enregistré une dose non nulle : 1,6 mSv

Tableau 4 : 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	124 576	10,39	2
Dentaire	26 973	1,03	1
Vétérinaires	13 945	0,34	0
Industries classiques	33 165	17,52	2
Recherche	8 437	0,21	0
Divers	9 751	0,47	0

Les dernières statistiques publiées par l'IRSN en décembre 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 - 55 %) depuis 1996 alors que les effectifs surveillés ont progressé d'environ 20 %. La démarche d'optimisation mise en place par les exploitants nucléaires au cours des années 90 explique cette évolution positive (voir diagrammes 2 et 3).

Le nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv est également en nette diminution (voir diagramme 4). Chaque cas de dépassement doit donner lieu à une déclaration d'événement significatif par l'exploitant de l'activité nucléaire à l'ASN et fait l'objet d'une investigation particulière, en relation avec le médecin du travail, en collaboration éventuellement avec l'inspection

du travail, conformément à la circulaire du 16 novembre 2007 relative à la coordination de l'action des inspecteurs de la radioprotection et des inspecteurs et contrôleurs du travail en matière de prévention des risques liés aux rayonnements ionisants.

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.

Diagramme 1 : Évolution des effectifs surveillés, par domaines d'activité, de 1996 à 2006

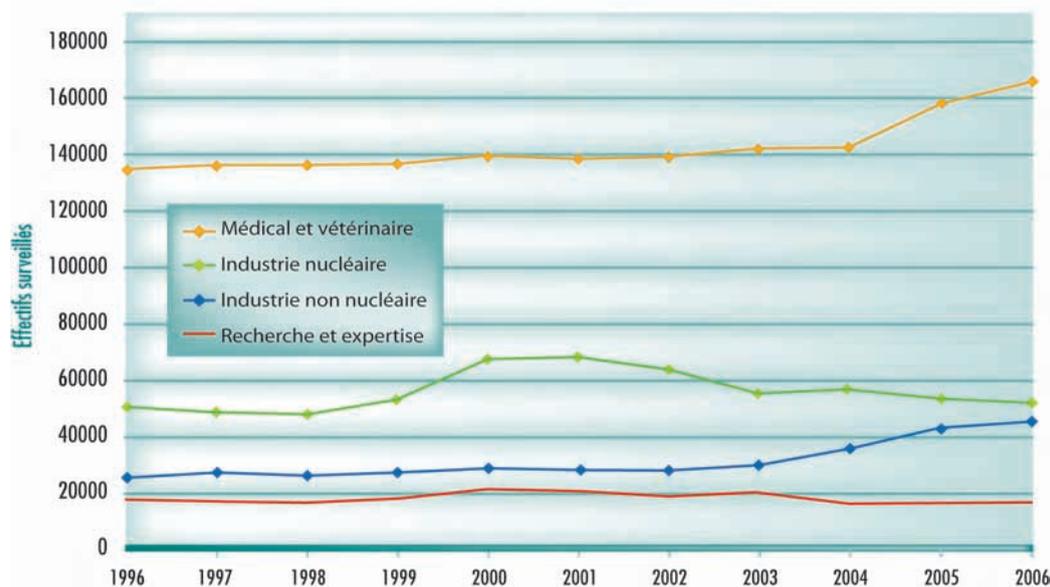


Diagramme 2 : Évolution des effectifs surveillés et des doses collectives, de 1996 à 2006

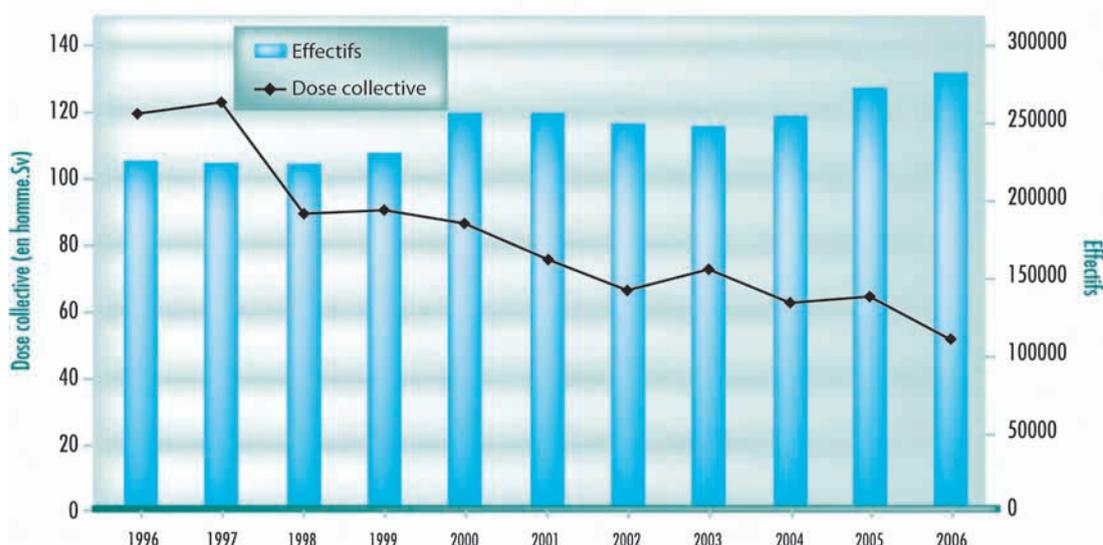
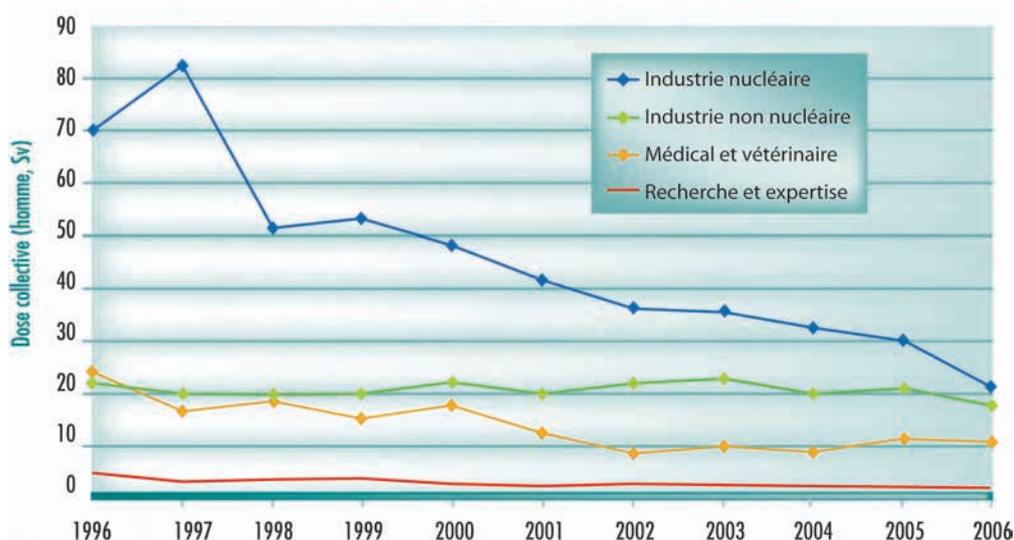
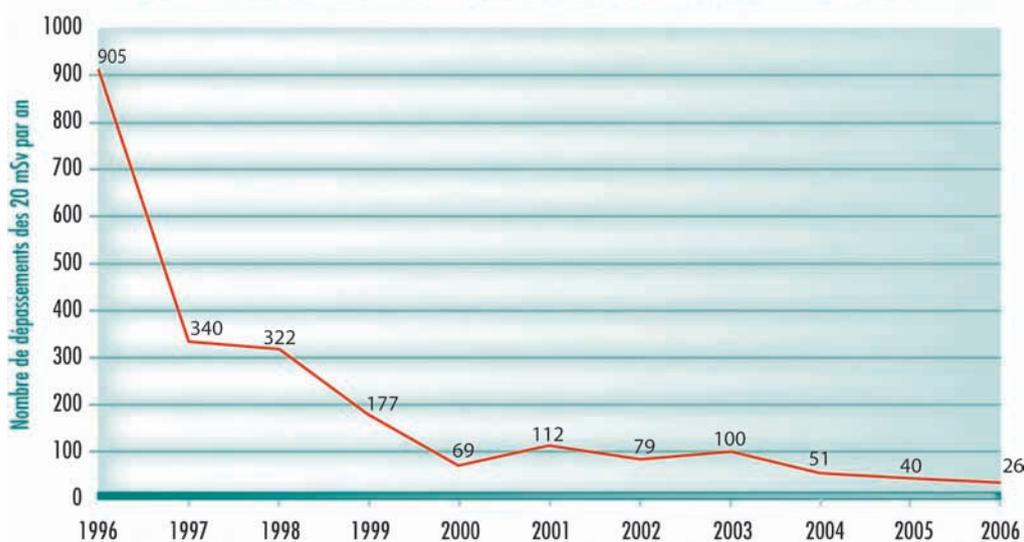


Diagramme 3 : Évolution des doses collectives, par domaines d'activité, de 1996 à 2006



La réglementation identifie dix catégories d'industrie pour lesquelles est exigée la réalisation d'une évaluation des doses reçues par les travailleurs et par le public. En 2007, environ 50 dossiers d'évaluations ont été transmis à l'ASN et à l'IRSN ; ces dossiers sont en cours d'évaluation. Ainsi, la connaissance en France des niveaux de doses pouvant être rencontrés pour ces industries s'affine : une quarantaine d'études évaluent un impact pour les travailleurs inférieur à 1 mSv par an, dont plus de 40 % d'entre elles concernent les industries utilisant des céramiques réfractaires. D'autres études montrent cependant un impact non négligeable pour les travailleurs vis-à-vis desquels des actions de protection sont nécessaires.

Diagramme 4 : Évolution du nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle est supérieure à 20 mSv, de 1996 à 2006



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.

Étude allemande publiée en 2007

Une étude allemande publiée le 10 décembre 2007 fait état d'un excès de risques de cancer et de leucémie chez les enfants de zéro à cinq ans habitant à proximité des centrales nucléaires allemandes, notamment pour ceux résidant dans un périmètre de 5 km autour de ces installations.

Cette étude ne fournit pas d'explication sur les causes de cet excès de cancers et de leucémies. Par ailleurs, ses résultats sont différents de ceux d'études internationales antérieures. Dans ces conditions, l'ASN a décidé de dresser un nouvel état des connaissances sur le sujet. À cette fin :

- elle a demandé à l'Institut de veille sanitaire (InVS) et à l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) de lui fournir un avis sur les conclusions de l'étude allemande et de réfléchir à l'opportunité de réaliser en France une étude similaire ;
- elle a proposé à la Commission européenne de réunir le comité des experts de l'article 31 du traité Euratom afin de dresser un état des connaissances en Europe sur ce sujet.

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 Tchernobyl peuvent contribuer, de manière très faible, à l'exposition de la population. Ainsi la dose efficace individuelle moyenne reçue actuellement due aux retombées de l'accident de Tchernobyl est estimée entre 0,010 mSv et 0,030 mSv/an (IRSN 2001). Celles dues aux retombées des tirs atmosphériques avaient été estimées, en 1980, à environ 0,020 mSv ; du fait d'un facteur de décroissance d'environ 2 en 10 ans, les doses actuelles sont estimées largement inférieures à 0,010 mSv par an (IRSN 2006).

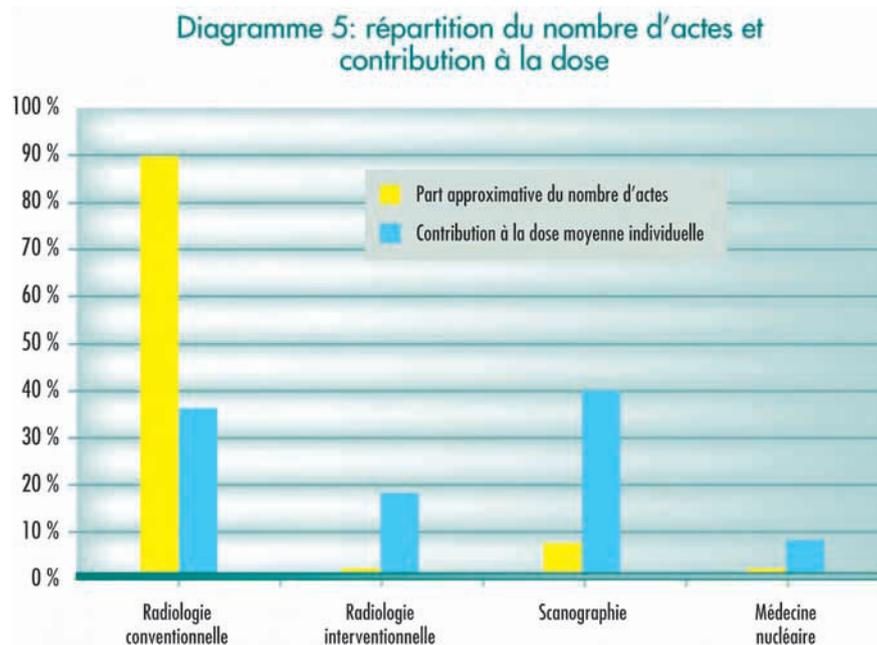
3 | 4 Les doses reçues par les patients

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,

Tableau 5 : 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



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 natio-

nal d'action coordonnée par l'ASN. Les données recueillies (2002) sont présentées dans le tableau ci-dessous.

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 5 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

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. Ainsi :

- le bilan des doses reçues par les travailleurs en 2006, publié par l'IRSN, confirme la diminution du nombre de travailleurs surveillés dont la dose annuelle a dépassé 20 mSv, ainsi que la diminution de la dose collective initiées à partir de 1996. Cependant, ce bilan ne prend pas en compte la dosimétrie interne et la dosimétrie des extrémités qui ne sont actuellement pas comptabilisées par l'IRSN. L'ASN, chargée d'organiser la veille permanente en radioprotection, reste particulièrement attentive au bon fonctionnement du système de surveillance des expositions mis en place par l'IRSN (SISERI) dans la mesure où les statistiques fournies constituent des indicateurs nationaux de premier ordre sur l'évolution de l'exposition des travailleurs et l'évaluation de l'efficacité des mesures prises par l'exploitant pour l'application du principe d'optimisation ;
- l'exposition de la population française au radon demeure encore insuffisamment documentée puisque les estimations réalisées par l'IRSN en 1997 n'ont jamais été réactualisées, et qu'elles ne prennent pas en compte les mesures réalisées depuis 1999 dans les lieux ouverts au public. La perspective d'une base de données nationale regroupant toutes les données disponibles, en cours de construction sous l'égide de la Direction générale de la santé, constitue pour l'ASN une étape nécessaire pour mieux appréhender le risque ;
- enfin, l'ASN souhaite que les premiers travaux réalisés depuis 2003 pour mieux connaître les doses délivrées aux patients lors des examens médicaux soient poursuivis et intensifiés afin de disposer d'indicateurs pertinents pour évaluer les efforts réalisés par les professionnels pour optimiser les expositions dans le domaine de l'imagerie médicale.

Les accidents et incidents de radiothérapie révélés à l'ASN en 2006 et 2007 soulignent la nécessité de mieux connaître les effets secondaires qui peuvent être associés

au traitement, qu'ils soient d'origine incidentelle ou associés à la stratégie thérapeutique développée par le praticien. La mise en place du système de déclaration des événements indésirables graves par l'InVS, articulé avec le système de déclaration des événements en radioprotection expérimenté par l'ASN, constituera un véritable progrès dès lors que ces effets pourront être analysés aux plans médical et scientifique. Dans ce registre, les avancées observées pour le traitement des lésions graves dues à une surexposition aux rayonnements ionisants sont également à souligner.

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.

Au niveau national, l'ASN prendra également des initiatives en direction des organismes de recherche pour être régulièrement informée de l'avancement et des résultats de la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection, afin de pouvoir faire connaître son avis sur les objectifs des programmes de recherche publics dans ce domaine. Elle sera particulièrement attentive à la mise en place d'un comité d'orientation de la recherche auprès du conseil d'administration de l'IRSN, annoncé par le gouvernement et qui devra être ouvert aux « parties prenantes » : pouvoirs publics, entreprises et salariés du secteur nucléaire, élus, associations. L'ASN observe que cette évolution s'inscrit dans le prolongement des recommandations de la Commission Vrousos (mars 2004) et du Plan national santé environnement (juin 2004) qui soulignaient la nécessité d'organiser en France la veille scientifique en radioprotection.

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

1 LES PRINCIPES D'ACTION

- 1|1 Un principe international : la responsabilité première de l'exploitant
- 1|2 Les principes constitutionnels
- 1|3 Les principes inscrits dans le code de la santé publique

2 LE CONTRÔLE DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

- 2|1 Le Parlement
- 2|2 Le Gouvernement
 - 2|2|1 Les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
 - 2|2|2 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 de l'ASN
 - 2|3|3 Les appuis techniques de l'ASN
 - 2|3|4 Les groupes permanents d'experts

3 PERSPECTIVES

CHAPITRE 2

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 et de la radioprotection 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 ;
- dans le cas où un accident aurait lieu, des dispositions doivent être mises en œuvre pour que les conséquences soient atténuées.

1 LES PRINCIPES D'ACTION

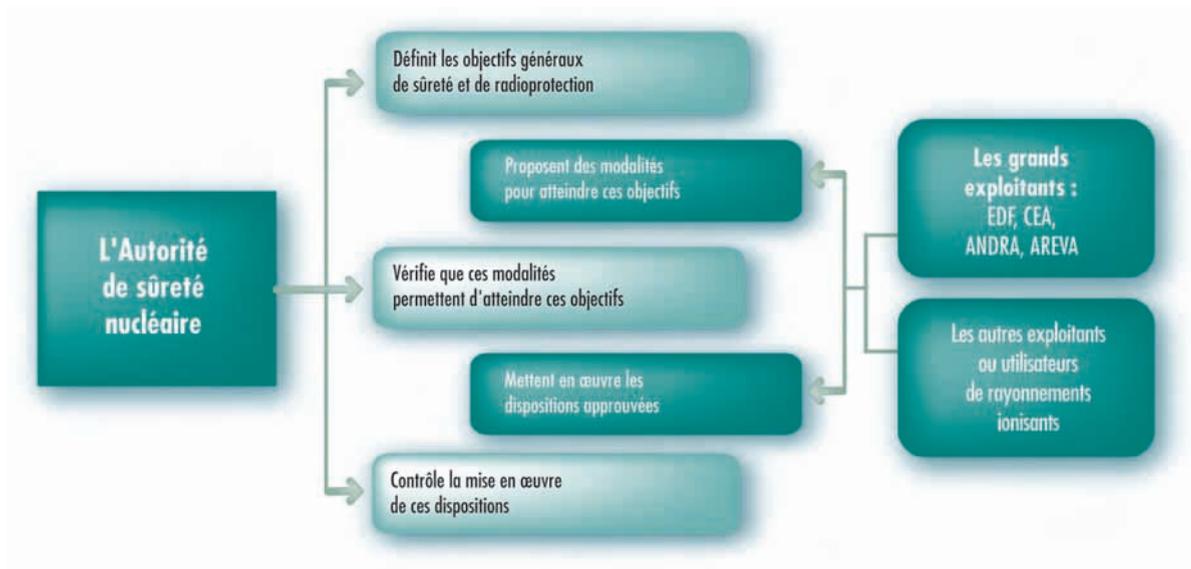
Les activités nucléaires doivent s'exercer dans le respect de principes fondamentaux dont certains sont inscrits dans des textes de valeur constitutionnelle, législative ou réglementaire.

1 | 1 Un principe international : la responsabilité première de l'exploitant

Le principe de responsabilité dispose que la responsabilité première des activités à risques incombe à ceux qui les entreprennent ou les exercent. Ce principe est communément admis au niveau international. Il se décline plus particulièrement pour les différentes activités :

- responsabilité des exploitants pour la sûreté des installations nucléaires de base ;

- responsabilité de l'expéditeur pour le transport des matières radioactives ;
- responsabilité des utilisateurs de rayonnements ionisants 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

1 | 2 Les principes constitutionnels

La charte de l'environnement, qui complète le préambule de la Constitution en vertu de la loi constitutionnelle n° 2005-205 du 1^{er} mars 2005, proclame en particulier les principes « pollueur-payeur », de précaution et de participation.

« pollueur-payeur » (article 4) :

« Toute personne doit contribuer à la réparation des dommages qu'elle cause à l'environnement ». Ce 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 ou potentiellement responsable des atteintes à l'environnement dues à son activité. Ce principe se traduit en particulier par la taxation des installations nucléaires de base (INB) (taxe « INB »), des producteurs de déchets radioactifs (taxe additionnelle sur les déchets) et des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (fraction de la taxe générale sur les activités polluantes – TGAP).

Précaution (article 5) :

« Lorsque la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement, les autorités publiques veillent, par application du principe de précaution et dans leurs domaines d'attribution, à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage ».

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.

Participation (article 7) :

« Toute personne a le droit, dans les conditions et les limites définies par la loi, d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues par les autorités publiques et de participer à l'élaboration des décisions publiques ayant une incidence sur l'environnement ».

Dans le domaine nucléaire, les débats publics et les enquêtes publiques, organisés notamment au cours des procédures applicables aux décisions relatives à la création ou au démantèlement d'installations nucléaires, permettent la participation des riverains à l'élaboration des décisions des pouvoirs publics. Les consultations des collectivités territoriales sur certaines décisions ainsi que la mise en place de commissions locales d'information

(CLI) s'illustrent également dans ce principe de participation. Le droit à l'information concerne l'ensemble des champs d'activité de l'ASN qui a vu ses attributions renforcées par la loi TSN. Ainsi, elle contribue à l'information des publics sur la sûreté nucléaire et la radioprotection (mission présentée au chapitre 6) :

- 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 ;
- l'information du public.

1 | 3 Les principes inscrits dans le code de la santé publique

La radioprotection obéit à trois principes qui sont inscrits dans le code de la santé publique à l'article L.1333-1 : la justification, l'optimisation et la limitation. Ces principes sont développés au chapitre 3.

La justification

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 des 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.

L'optimisation

L'exposition des personnes aux rayonnements ionisants résultant des activités nucléaires doit être maintenue à un niveau aussi 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 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.

L'optimisation de la sûreté des installations nucléaires est en grande partie réalisée par l'application du concept de défense en profondeur. 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.

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).

La 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.

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.

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).

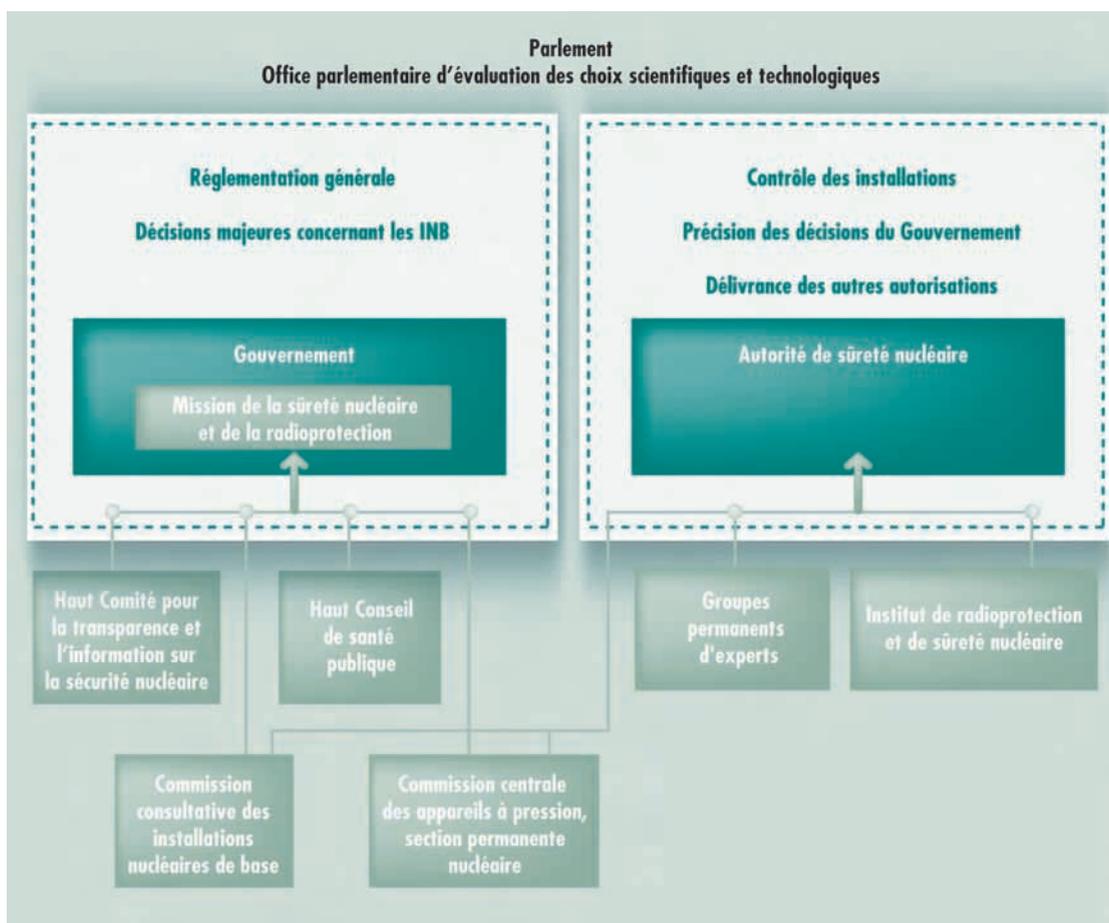
Enfin, chaque État partie à la Convention sur la sûreté nucléaire « crée ou désigne un organisme de réglementation chargé de mettre en œuvre les dispositions législatives et réglementaires visées à l'article 7, et doté des pouvoirs, de la compétence et des ressources financières et humaines adéquates pour assumer les responsabilités qui lui sont assignées » (article 8).

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) précise les missions respectives du Gouvernement et de l'ASN.

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,



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

l'ASN, chargée du contrôle de ces secteurs. L'ASN doit présenter son rapport annuel au Parlement. À la demande de celui-ci, 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.

À l'instar des autres autorités administratives indépendantes, ainsi que l'a relevé l'Office parlementaire d'évaluation de la législation dans son rapport n° 404 déposé le 15 juin 2006, « Les autorités administratives indépendantes : évaluation d'un objet juridique non identifié », l'ASN souhaite rendre compte régulièrement de son activité au Parlement.

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 propositions ou des avis de l'ASN. Il dispose également d'instances consultatives comme la Commission consultative des installations 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.

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 comprenant dix-huit députés et dix-huit 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 vingt-quatre membres, qui reflète, dans sa composition, la diversité des disciplines scientifiques et techniques.

Depuis sa création, l'Office parlementaire a consacré au total vingt-quatre rapports aux questions nucléaires. Parmi eux, onze, tous conduits entre 1990 et 2001 par M. Claude Birraux, député de Haute-Savoie, concernent plus particulièrement le contrôle de la sûreté et de la sécurité des installations nucléaires.

Cet engagement de l'Office parlementaire dans l'évaluation de la sûreté nucléaire a répondu à une demande initiale des plus hautes instances de l'Assemblée nationale et du Sénat, à savoir leurs Bureaux respectifs.

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 réalisés par la France entre 1960 et 1996.

Dans le domaine de la sûreté nucléaire, l'Office parlementaire a porté 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 de contrôle. D'autres études ont concerné la gestion des déchets radioactifs et la durée de vie des réacteurs nucléaires ou bien encore 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 en aval pour le suivi de l'application du texte voté. Ainsi 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. De même, le rapport de MM. Christian Bataille et 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.

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. En particulier, les rapporteurs du projet de loi au Sénat, MM. Henri Revol et Bruno Sido, étaient également membres de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. D'autres membres, députés, comme MM. Christian Bataille, Claude Birraux, Jean Dionis du Séjour, Claude Gatignol, Jean-Yves Le Déaut, ont pris une part importante à la discussion du projet de loi à l'Assemblée nationale, plusieurs de leurs amendements ayant été adoptés.

En 2007, l'Office parlementaire a suivi de diverses manières la mise en application de ces deux lois.

Conformément à la mission confiée à l'Office parlementaire par la loi du 28 juin 2006, MM. Christian Bataille et Claude Birraux, ont réalisé, dans un rapport publié le 6 mars 2007, l'évaluation du premier « plan national de gestion des matières et déchets radioactifs ». Après avoir vérifié que son contenu correspondait bien aux prescriptions législatives, ils ont formulé plusieurs recommandations touchant aussi bien au plan lui-même qu'à la mise en œuvre de l'amont et de l'aval du cycle du combustible nucléaire.

L'Office parlementaire a procédé, le 24 juillet 2007, à l'audition des membres de la Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs, dans sa nouvelle composition résultant de la loi du 28 juin 2006. Les entretiens ont confirmé la nécessité, pour les organismes de recherche impliqués, ANDRA, CEA, CNRS, de tenir le calendrier exigeant fixé par la même loi pour mettre au point des solutions opérationnelles pour le stockage et la transmutation. Ils ont conduit également à dégager un accord sur l'importance des recherches en sciences sociales pour améliorer les conditions d'intégration de la consultation publique aux processus des décisions prises dans le cadre de la politique de gestion des déchets nucléaires ; à cet égard, l'expérience suédoise a été mentionnée en exemple.

M. Christian Bataille s'est engagé dans le suivi sur le terrain du processus d'expérimentation du laboratoire souterrain, en acceptant en novembre 2007 de participer aux travaux du Comité local d'information et de suivi de Bure.

Enfin, M. Claude Birraux a présenté la stratégie française en matière de gestion des déchets radioactifs issue des deux lois des 13 et 28 juin 2006 à plusieurs délégations étrangères.

Ainsi, lors d'une visite aux États-Unis du 29 janvier au 2 février 2007, il a tenu des conférences dans les principaux laboratoires nationaux du département de l'énergie (Argonne et Idaho), ainsi que dans des universités américaines impliquées dans les problématiques de gestion des déchets nucléaires (MIT et Berkeley). Ces conférences ont rassemblé chacune entre 50 et 100 chercheurs et responsables ; elles ont permis d'analyser la démarche française à la lumière des blocages rencontrés aux États-Unis pour le projet de stockage de Yucca Mountain, et d'examiner la compatibilité des solutions retenues en France avec les nouvelles pistes ouvertes par l'initiative GNEP (Global Nuclear Energy Partnership), relative au cycle du combustible.

À Londres, le 29 mars, M. Claude Birraux a fait un exposé sur le rôle joué par le Parlement dans la stratégie française de gestion des déchets nucléaires devant les responsables du Forum nucléaire franco-britannique, dont Lord Truscott, sous-secrétaire d'État au ministère du Commerce et de l'Industrie.

Il a reçu à l'Assemblée nationale, le 5 juillet et le 27 novembre, deux délégations de correspondants du NEI (Nuclear Energy Institute), association des producteurs d'électricité d'origine nucléaire aux États-Unis, ainsi que le 8 novembre, une délégation du JAIF (Japan Atomic Industrial Forum), organisme équivalent au Japon, venue spécialement étudier les conditions de mise au point du programme de stockage des déchets nucléaires en France. Entre-temps, M. Claude Birraux a présenté, le 15 octobre, en ouverture de la conférence internationale de Berne en Suisse sur le stockage géologique des déchets radioactifs, la stratégie de la France sur cette question.

Après la transcription de ses recommandations dans les lois de 2006 sur la gestion durable des matières et déchets radioactifs et sur la transparence et la sécurité nucléaires, l'Office parlementaire s'est donc fortement impliqué en 2007 dans le suivi de la mise en œuvre de ces deux lois.

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

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire, tels que mentionnés dans la loi TSN du 13 juin 2006, sont le ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Aménagement et du Développement durables, ainsi que la ministre de l'Économie, des Finances et de l'Emploi. Ils définissent la réglementation générale, le cas échéant sur proposition de l'ASN, applicable aux installations nucléaires de base. 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 suspendre son fonctionnement.

Par ailleurs, le ministre chargé de la santé (la ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports) 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 (le ministre du Travail, des Relations sociales et de la Solidarité).

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 de la sûreté nucléaire et de la radioprotection

Pour assister les ministres chargés de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, une mission placée sous leur autorité conjointe a été 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'Emploi. 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. À la demande de l'ASN, il saisit le conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques qui donne son avis sur les prélèvements d'eau, les rejets et les autres nuisances des installations nucléaires de base et sur l'adjonction, dans le périmètre d'une installation nucléaire de base, d'équipements redevables d'une autorisation selon la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement ou la réglementation de protection de l'eau.

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 consultative des installations nucléaires de base (CCINB)

La Commission consultative des installations nucléaires de base (CCINB), instaurée par le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, 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 la réglementation générale applicables à chacune de ces installations.

Dans l'attente de sa constitution, la Commission interministérielle des installations nucléaires de base, dont la composition a été renouvelée par arrêté du Premier ministre le 6 septembre 2006, tient lieu de CCINB. Sa présidente est Mme Marie-Eve Aubin, présidente de section honoraire au Conseil d'État.

En 2007, la commission, qui doit se réunir au moins une fois par an, a tenu, sous la présidence de Mme Marie-Eve Aubin,

Réunions de la CIINB en 2007

7 mars	<ul style="list-style-type: none"> Projet de décret autorisant Électricité de France à créer, sur le territoire de la commune de Saint-Vulbas (département de l'AIN), une installation nucléaire de base dénommée ICEDA. Projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 26 février 1974 relatif à la construction du circuit primaire principal des chaudières nucléaires à eau. Projet de décret autorisant Électricité de France à introduire et à utiliser du combustible MOX dans les réacteurs 5 et 6 de la centrale nucléaire de Gravelines (INB n° 122), dans le département de Nord, modifiant le décret du 18 décembre 1981 autorisant la création par Électricité de France de deux tranches de la centrale de Gravelines, modifié par le décret n° 85-1331 du 10 décembre 1985 modifiant le périmètre de cette installation nucléaire de base.
14 juin	<ul style="list-style-type: none"> Projet de décret autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 36 dénommée Station de traitement de déchets radioactifs sur le territoire de la commune de Grenoble (Isère). Projet de décret autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 79 dénommée Stockage provisoire de décroissance de déchets radioactifs sur le territoire de la commune de Grenoble (Isère). Projet de décret autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 61 dénommée Laboratoire d'analyse et de contrôle des matériaux nucléaires sur le territoire de la commune de Grenoble (Isère).
18 octobre	<ul style="list-style-type: none"> Projet de décret autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à créer une installation nucléaire de base dénommée Magenta sur le site de Cadarache situé à Saint-Paul-Lez-Durance (Bouches-du-Rhône). Projet de décret autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 49 dénommée Laboratoire de haute activité implantée sur le centre du Commissariat à l'énergie atomique de Saclay situé sur le territoire des communes de Saint-Aubin, Saclay et Villiers-le-Bâcle (Essonne).
14 décembre	<ul style="list-style-type: none"> Projet de décret modifiant le décret n° 96-761 du 27 août 1996 autorisant la Société pour le conditionnement des déchets et des effluents industriels à créer une installation nucléaire de base, dénommée Centraco, sur la commune de Codolet (Gard). Projet de décret autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à créer une installation nucléaire de base dénommée Agate sur le site de Cadarache situé à Saint-Paul-Lez-Durance (Bouches-du-Rhône).

quatre séances au cours desquelles ont été examinés onze projets de texte.

Le secrétariat de la CIINB a été assuré par l'ASN jusqu'à la fin de l'année 2007. Celui de la CCINB sera assuré par la MSNR, en lien avec l'ASN.

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, a été 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 est représenté au sein du collège d'experts (10 personnes qualifiées et les membres de droit dont le président de l'ASN fait 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).

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, dont des parlementaires, des représentants des commissions locales d'information, d'associations, de personnes responsables d'activités nucléaires, d'organisations syndicales de salariés, de l'ASN, et du Gouvernement, ainsi que des personnalités choisies en

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

Institut national du cancer (INCA)
www.inca.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

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

raison de leur compétence. Les membres ont été nommés par décret du Premier ministre du 28 février 2008.

Il a remplacé le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) qui avait été institué en 1973 avec des missions voisines. Les activités du CSSIN en 2007 sont décrites au chapitre 6.

2 | 3 L'Autorité de sûreté nucléaire (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 fournis-

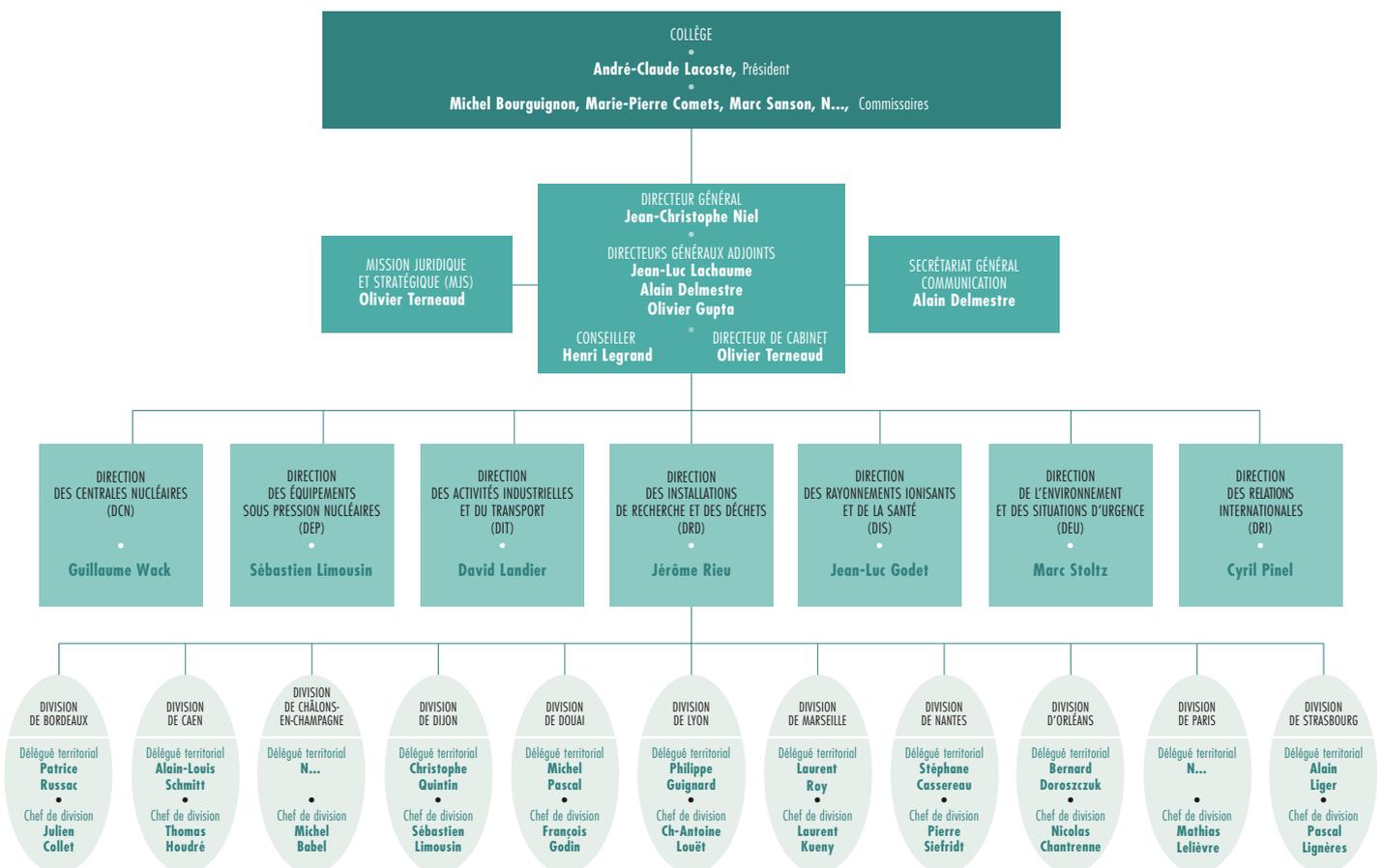
sent l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et des groupes permanents d'experts.

De manière plus détaillée :

1. L'ASN est consultée sur les projets de décret et d'arrêtés ministériels 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



Organigramme de l'Autorité de sûreté nucléaire au 15 février 2008



Les membres du comité exécutif de l'ASN (de gauche à droite : O. Terneaud, A. Delmestre, J.-C. Niel, J.-L. Lachaume, O. Gupta, H. Legrand)

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 soumises 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'en-

vironnement 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 « enquêtes 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, lui-même assisté de trois adjoints, d'un conseiller et d'un directeur de cabinet.

a) Le collège de l'ASN

L'ASN est dirigée par un collège composé de cinq commissaires exerçant leur fonction à plein temps. Ils sont inamovibles et nommés pour un mandat d'une durée de 6 ans non reconductible.

Le collège définit la stratégie de l'ASN. Il intervient plus particulièrement dans la définition des politiques de contrôle et des relations extérieures au plan national et

international. À cet effet, il a adopté un plan stratégique pluriannuel 2007-2009 ainsi que des notes de politique générale.

En application de la loi TSN, le collège rend les avis de l'ASN au Gouvernement et prend les principales décisions de l'ASN. Ceux-ci sont publiés sur son site www.asn.fr.

L'ASN est obligatoirement consultée notamment sur :

- les projets de décret ou d'arrêté ministériel de nature réglementaire relatifs à la sécurité nucléaire ;
- les projets d'autorisation de création, de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une INB ;
- les projets de décret modifiant le code de la santé publique et le code du travail en matière de sécurité nucléaire.

Elle peut être consultée à la demande du Gouvernement ou du Parlement sur des projets de texte ou des questions particulières.

La loi TSN énumère les différentes catégories de décisions à caractère réglementaire ou individuel que prend l'ASN, par exemple :

- décisions réglementaires à caractère technique pour l'application des décrets ou arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;



Les directeurs de l'ASN au 1^{er} janvier 2008 (de gauche à droite : C. Pinel, S. Limousin, J. Rieu, M. Stoltz, D. Landier, J.-L. Godet et G. Wack)



Les délégués territoriaux et chefs de division de l'ASN
de gauche à droite : C.-A. Louët, P. Guignard, M. Babel, F. Godin, A.-L. Schmitt, M. Lelièvre, B. Doroszczuk, T. Houdré, N. Chantrenne,
M. Lignères, A. Liger, P. Siefridt, S. Limousin, L. Kueny et J. Collet

- autorisations de mise en service d'une INB ;
- autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives ou à des installations et équipements médicaux utilisant des rayonnements ionisants.

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

Le collège adopte le règlement intérieur de l'ASN qui fixe les règles relatives à son organisation et à son fonctionnement ainsi que des règles de déontologie. Le règlement intérieur prévoit les conditions et limites dans lesquelles le collège des commissaires peut donner délégation de pouvoirs à son président, ainsi que celles dans lesquelles le président peut déléguer sa signature à des agents des services de l'ASN.

En 2007, le collège de l'ASN s'est réuni 54 fois. Il a rendu 42 avis et prit 87 décisions. Leur liste est indiquée en annexe C ; leur texte intégral, ainsi que celui du règlement intérieur, sont disponibles sur le site www.asn.fr.

b) Les services centraux de l'ASN

Les services centraux de l'ASN sont composés d'un secrétariat général chargé par ailleurs de la communica-

tion, d'un cabinet chargé des affaires juridiques et stratégiques 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 (DIT), 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).

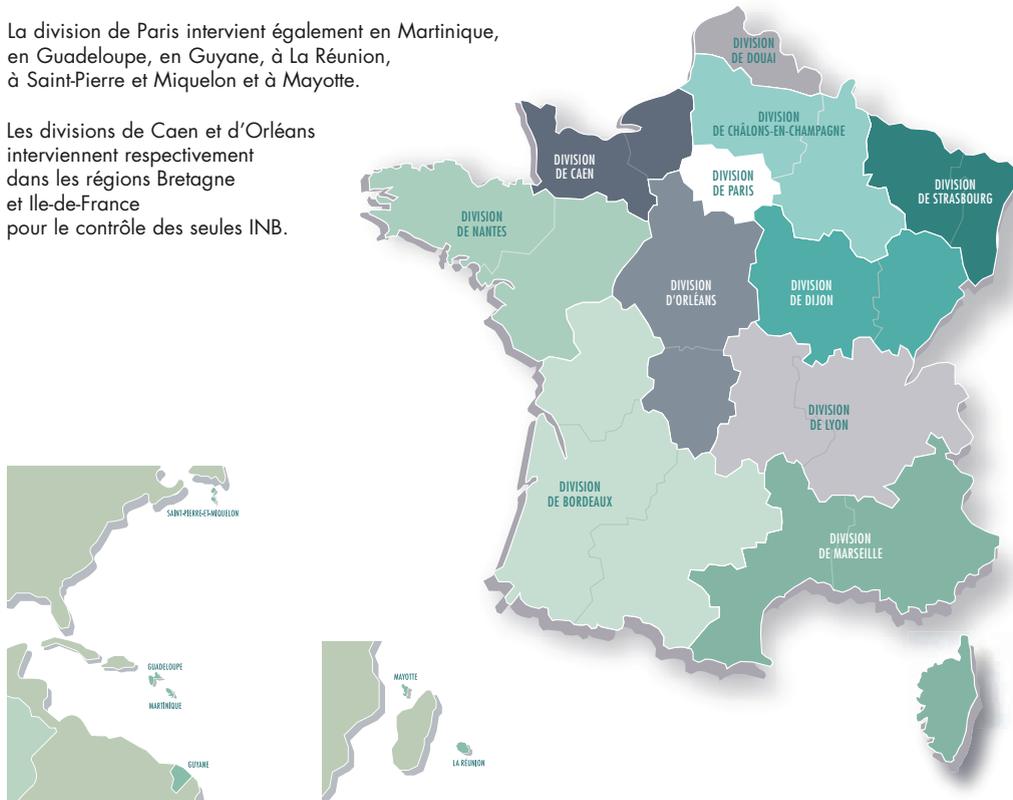
Les directions ont pour rôle de gérer les affaires nationales concernant les activités dont elles ont la responsabilité ; elles participent à l'établissement de la réglementation générale et coordonnent et animent l'action des divisions de l'ASN.

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. Le directeur de la DRIRE d'implantation de la division concernée assure cette responsabilité de délégué. Il est mis à disposition de l'ASN pour

La division de Paris intervient également en Martinique, en Guadeloupe, en Guyane, à La Réunion, à Saint-Pierre et Miquelon et à Mayotte.

Les divisions de Caen et d'Orléans interviennent respectivement dans les régions Bretagne et Ile-de-France pour le contrôle des seules INB.



Compétences géographiques des divisions territoriales

l'accomplissement de cette mission. Cette mise à disposition a été rendue possible par un décret du 21 septembre 2007 et une convention de mise à disposition signée avec le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi signée le 28 novembre 2007. Une délégation de signature du directeur général leur confère l'autorité sur les décisions du niveau local.

Les divisions réalisent l'essentiel du contrôle direct des INB, des transports de matières radioactives et des activités du nucléaire de proximité 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'autorisation 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 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 de l'ASN en région. 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 et les partenaires administratifs locaux (Préfets, ARH, DRASS...).

2 | 3 | 2 Fonctionnement de l'ASN

a) Ressources humaines

Effectifs

L'effectif global de l'ASN s'élève au 31 décembre 2007 à 426 personnes.

Cet effectif se décompose de la manière suivante :

- 322 agents fonctionnaires ou agents contractuels ;
- 104 agents mis à disposition par des établissements publics (Assistance publique – Hôpitaux de Paris, CEA, IRSN).

Effectifs de l'ASN au 31 décembre 2007

Services centraux	206
Divisions territoriales	220
TOTAL	426

Au 31 décembre 2007, l'âge moyen des agents de l'ASN est de 40 ans et 7 mois et 62 % (265) 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.

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 s'est élevé 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'Emploi (MINEFE), 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 était de l'ordre de 54 millions d'euros.

En 2008, le budget de l'ASN figure au sein de l'action n° 3 « Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection » du programme n° 181 « Prévention des risques et lutte contre les pollutions » de la mission « Écologie et développement durable ».

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 72 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 ».

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 2007 s'élève à 365,8 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.

Tableau 1 : récapitulatif du budget 2007 de l'ASN

Programme	Action	Montant	Destination
Programme 127 : <i>Contrôle et prévention des risques technologiques et développement industriel</i>	Action 3 « Contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection »	37 M€ (LFI 2007)	Personnel et Fonctionnement de l'ASN
	Action 5 « Soutien au réseau des DRIRE »	17 M€ (montant déversé calculé fin d'année en 2006)	Accueil des agents des implantations territoriales
Programme 218 : <i>Conduite et pilotage des politiques économiques financières et industrielles</i>	Action 5 prestations appuis et supports		Accueil des agents des implantations parisiennes
Programme 189 : <i>Recherche dans le domaine des risques et des pollutions</i>	Sous-action 3-2 « Appui technique à l'ASN » du budget de l'IRSN	72 M€ (budget présenté au conseil d'administration de l'IRSN dans le cadre de la LFI 2007)	Part du budget de l'IRSN destinée à financer l'appui technique de l'ASN

Tableau 2 : répartition des contributions

Exploitant	Montant pour 2007 en millions d'euros	
	Taxe INB	Taxes additionnelles
EDF	326	102
AREVA	20	6
CEA	8	20
ANDRA	6	
AUTRES	5	3
TOTAL	365	131

Le produit de la taxe représentait 213 millions d'euros en 2003, 346 millions d'euros en 2004, 347 millions d'euros en 2005, 358,7 millions d'euros en 2006 et 365 millions d'euros en 2007.

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 de ces taxes représente 132 millions d'euros.

La répartition des contributions est indiquée dans le tableau 2.

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 formations prédéfinies avant d'être habilité à mener des inspections. Il s'agit de formations

techniques mais également juridiques et en communication. En 2007, 2787 jours de formation technique ont été dispensés aux agents de l'ASN au cours de 60 stages différents. Le coût financier des stages, assurés par des organismes autres que l'ASN, s'est élevé à 394 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 2 fois en 2007 et a proposé la confirmation de 14 inspecteurs des INB.

Au 31 décembre 2007, 44 inspecteurs de la sûreté nucléaire de l'ASN sont des inspecteurs confirmés, soit environ 25 % des inspecteurs de la sûreté nucléaire.

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

Les suites de la mission d'audit IRRS accueillie par l'ASN en 2006

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) élabore et publie 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. À cet égard, elle propose aux Autorités de sûreté nucléaire un service d'évaluation de l'application de ses normes sous la forme de missions IRRS (Integrated Regulatory Review Service). Ces missions visent 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.

À sa demande et dans une logique de progrès continu, l'ASN a accueilli une mission IRRS du 5 au 17 novembre 2006. Cette mission était la première de type « full scope », c'est-à-dire qu'elle portait sur l'ensemble des domaines prévus par les missions IRRS en sûreté nucléaire et en radioprotection. En outre, elle portait sur une Autorité de sûreté nucléaire contrôlant l'un des plus importants et des plus diversifiés parcs d'activités et d'installations nucléaires. L'ASN poursuivait trois objectifs en sollicitant cette première mission IRRS full scope.

1. Se soumettre à l'évaluation externe de ses pairs pour s'assurer que son organisation et ses pratiques sont conformes aux standards internationaux et améliorer la pertinence de son action et son efficacité.
2. Présenter à ses pairs un certain nombre de ses pratiques, notamment celles qu'elle estime aller au-delà des recommandations de l'AIEA.
3. Susciter un mouvement des Autorités de sûreté de grande taille pour solliciter également un audit IRRS. En 2007, plusieurs missions IRRS ont été réalisées dont l'une pilotée par le président de l'ASN. D'autres sont programmées en 2008 et 2009. Cette démarche devrait conduire à une intercomparaison bénéfique des Autorités de sûreté et donc à une harmonisation « vers le haut » des organisations et des pratiques en matière de contrôle en vue de faire progresser la sûreté nucléaire et la radioprotection.

L'audit IRRS a été réalisé par une équipe de seize pairs provenant d'Autorités de sûreté nucléaire d'autres pays, sous la coordination de 6 experts de l'AIEA. Il a évalué l'organisation et les pratiques de l'ASN tant au niveau national que régional, dans un contexte ouvert et franc. Des auditeurs ont accompagné des inspecteurs de l'ASN dans leurs actions de terrain, qu'il s'agisse d'inspections, de réunions techniques ou d'exercices de gestion des situations d'urgence.

L'audit IRRS a fait l'objet d'un rapport rendu public dans son intégralité sur le site Internet www.asn.fr. Il a relevé 40 bonnes pratiques, 49 suggestions (écarts par rapport aux guides de l'AIEA) et 35 recommandations (écarts par rapports aux standards de l'AIEA).

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 à l'international, l'action de l'ASN se place parmi les meilleures pratiques internationales. L'ASN veillera à pérenniser l'ensemble des bonnes pratiques identifiées lors de cet audit.

Sur la base des axes d'amélioration identifiés par l'audit, l'ASN met en œuvre un plan d'actions en vue de garantir une pleine conformité de ses pratiques et de son organisation aux meilleurs standards internationaux. La majeure partie des actions inscrites à ce plan a été ou sera réalisée avant la fin de l'année 2008. À titre d'illustration :

- le rôle de l'ASN dans le contrôle de la gestion des fonds dédiés au démantèlement des installations nucléaires et aux déchets radioactifs a été clarifié et renforcé en 2007 ;
- les dispositions pratiques pour mettre en œuvre les nouveaux moyens de coercition et de sanction prévus par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (décisions de mise à l'arrêt des installations, mises en demeure, amendes, etc.) sont en cours de finalisation ;
- la mise en place d'une réglementation nationale unique sur la gestion des déchets radioactifs quelqu'en soit le producteur fait l'objet de travaux communs avec les administrations intéressées qui devraient aboutir en 2008.

Une mission de l'AIEA sera organisée au début de l'année 2009 pour évaluer l'état d'avancement de la mise en œuvre de ce plan d'actions.

communication interne se sont poursuivies en 2007 :

- 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, audits, 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 prestations, aux plans national et international.

a) *L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire*

L'IRSN, créé par la loi n° 2001-398 et par le décret n° 2002-254, a été institué comme établissement public industriel et commercial 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 sous la tutelle 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 sa capacité d'expertise publique sur les connaissances scientifiques les plus avancées dans les domaines des risques nucléaires et radiologiques, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Il est chargé d'une mission d'appui technique aux autorités publiques compétentes en sûreté, radioprotection et sécurité, aussi bien dans la sphère civile que dans celle de la défense. Selon son décret constitutif, il assure enfin certaines missions de service public notamment en matière de surveillance de l'environnement et des personnes exposées aux rayonnements ionisants. Dans ce cadre, l'IRSN assure la gestion de bases de données nationales (comptabilité nationale des matières nucléaires, fichier national d'inventaire des sources radioactives, fichier relatif au suivi de l'exposition des travailleurs soumis aux rayonnements ionisants...), ainsi qu'une contribution à l'information du public sur les risques liés aux rayonnements ionisants.

Budget de l'IRSN

Au plan de la loi organique des lois de finances, la subvention du budget général de l'État affectée à l'IRSN est inscrite 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 ». S'y ajoute, en 2007, un prélèvement de 10 millions d'euros sur le produit de la taxe INB.

La subvention d'État pour l'IRSN en 2007 votée dans le cadre de la loi de finances s'élève à 236 millions d'euros. La part de ce budget correspondant à des actions réalisées en appui à l'ASN s'élève à 72 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 a été consultée par le Gouvernement sur la subvention de l'État à l'IRSN correspondant à la mission d'appui technique de l'Institut à l'ASN pour l'année 2008. L'avis a été rendu le 13 novembre 2007. Il note que la subvention de l'État à l'IRSN pour l'ASN est inférieure aux demandes conjointement exprimées avec l'IRSN ; il demande que l'ASN soit mieux associée à la procédure budgétaire ; il annonce enfin la mise en œuvre d'un suivi budgétaire plus précis des actions de l'IRSN pour l'ASN.

En application du même article, une convention a été signée entre l'ASN et l'IRSN ; elle définit les modalités de

dialogue ainsi que les principes gouvernant l'appui technique fourni par l'Institut à l'ASN. Cette convention est précisée chaque année par un protocole qui recense les actions à réaliser par l'IRSN en appui à l'ASN.

b) Les autres appuis techniques de l'ASN

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.

Une part importante du budget est consacrée à faire un bilan de l'exposition des populations au radon dans l'habitat.

L'ASN a poursuivi ses collaborations avec :

- l'association Robin des bois : étude des dépôts de phosphogypse et de cendres de centrales thermiques au charbon ;
- l'APAVE : élaboration d'une doctrine sur l'évolution des codes industriels/ASME et prévention du risque de criticité au CEA ;
- le CEPN : projet Core santé.

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.

Conformément au règlement intérieur, quatre groupes permanents d'experts (GPE) ont été constitués auprès du

directeur général de l'ASN par décision du président de l'ASN du 9 mars 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 compétences 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.

Les groupes permanents d'experts sont composés d'experts nommés en raison de leur compétence. Ils sont issus des milieux universitaires et associatifs mais aussi des exploitants concernés par les sujets traités.

Réunions du « GP réacteurs » en 2007

Thème	Date
Réunion interne	8 mars
Examens de la protection des sites à l'égard des inondations externes	21 mars
Réunion commune avec le GP laboratoires et usines	22 mars
Examen du rapport préliminaire de sûreté du réacteur Jules Horowitz (RJH)	20 juin 21 juin 28 juin
Examen de la méthode « coût-bénéfice pour la sûreté »	5 juillet
Préparation de la 1 ^{re} réunion du groupe de travail quadripartite : colmatage des puisards	20 septembre
Réacteur à haut flux (RHF) - Bilan séisme et visite de l'installation Réunion d'information des suites données par l'exploitant aux demandes de l'ASN consécutives à l'avis du GPR de 2002 Réunion à Grenoble	11 octobre
Examen du rapport préliminaire de sûreté du réacteur Jules Horowitz (RJH) (suite)	29 novembre
Examen de l'expérience d'exploitation des réacteurs à eau sous pression français et étrangers au cours de la période allant de 2003 à 2005	20 décembre

Réunions du « GP laboratoires et usines » en 2007

Thème	Date
Examens de la protection des sites à l'égard des inondations externes (réunion commune avec le GPR)	21 mars
Installation MAGENTA - Examen du rapport préliminaire de sûreté	28 mars
ATALANTE (Marcoule) - Mise en service	23 mai
CERN- LHC - Examen de la sûreté du projet Large Hadron Collider du CERN et de ses injecteurs	27 juin
BUGEY 1 - Examen des conditions du démantèlement (réunion commune avec GP réacteurs et GP déchets)	24 octobre
Saclay INB 35 et STELLA - Réexamen de la sûreté de la zone de gestion des effluents liquides	28 novembre
INB 118 (La Hague COGEMA) - Réexamen de sûreté de l'INB 118 (ateliers STE 3, MDSB, conduite de rejets)	19 décembre

Réunions du « GP déchets » en 2007

Thème	Date
Rencontre GP déchets-RSK	5 juin 6 juin
Examen de la révision de la RFS III.2.f relative au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde	19 juin 26 juin
Présentation du PDD ANDRA	4 décembre

a) *Le GP réacteurs*

Présidé par M. Pierre Govaerts, le GP réacteurs est composé d'experts nommés en raison de leurs compétences dans le domaine des réacteurs nucléaires.

En 2007, le GP réacteurs a tenu 11 réunions.

b) *Le GP laboratoires et usines*

Présidé par M. Pierre Chevalier, le GP laboratoires et usines est composé d'experts nommés en raison de leurs



Réunion du GP Réacteurs du 29 novembre 2007

compétence dans le domaine des laboratoires et des usines mettant en œuvre des matières radioactives. En 2007, le GP laboratoires et usines a tenu 7 réunions.

c) *Le GP déchets*

Présidé par M. Pierre Bérest, le GP déchets est composé, d'experts nommés en raison de leur compétence dans les domaines nucléaire, géologique et minier.

En 2007, le GP déchets a tenu 5 réunions.

d) *Le GP transports*

Présidé par M. Jacques Aguilar, le GP transports est composé d'experts nommés de leur compétence dans le domaine des transports, en particulier des représentants du comité français de certification des entreprises pour la formation et le suivi des personnels travaillant sous rayonnements ionisants.

Le GP transports ne s'est pas réuni en 2007.

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.

Réunions de la Section permanente nucléaire de la CCAP en 2007

Thème	Date
Application de l'article 13 de l'arrêté du 10/11/1999 au faisceau tubulaire des générateurs de vapeur	17 janvier
Demande de dérogation aux dispositions des articles 13 et 16 de l'arrêté du 23 juillet 1943 relatives au renouvellement d'épreuve périodique et de visite en service de la source chaude n° 2 du réacteur à haut flux (RHF) - Institut Laue Langevin à Grenoble	17 janvier
Modification de l'arrêté de du 26 février 1974	Consultation épistolaire
Nettoyage chimique des générateurs de vapeur du réacteur 4 du site de Cruas	6 mars
Réparation de la soudure du joint final du générateur de vapeur de remplacement n° 1 du réacteur 4 du site de Bugey Choix de conception pour la cuve et le couvercle du projet de réacteur EPR	11 mai
Application de l'article 13 de l'arrêté du 10/11/99 aux tubes des générateurs de vapeur Retour d'expérience des opérations de lessivage chimique Décret 1557-2007 du 02/11/07 modifiant le décret du 13/12/99	5 décembre

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 par 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 2007, elle a tenu quatre réunions et a organisé une consultation épistolaire de ses membres.

f) Les GP radioprotection

La suppression du Conseil supérieur d'hygiène publique de France en avril 2007 et, par conséquent, celle de la section radioprotection et de la commission utilisation des sources de rayonnements ionisants qui y étaient rattachées, a conduit l'ASN à créer deux nouveaux groupes

permanents d'experts centrés sur les questions de radioprotection. Le premier traite des questions de radioprotection dans le domaine médical et le deuxième de la radioprotection dans les autres domaines (installations nucléaires de proximité non-médicales et expositions aux rayonnements naturels). Dans une approche intégrée, les questions particulières relatives à la radioprotection dans les INB restent traitées par les GP correspondants.

Ces nouveaux groupes permanents d'experts, dont la mise en place est prévue début 2008, 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, en particulier dans les installations nucléaires de proximité ;
- 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 ;
- sur la doctrine en situation d'urgence radiologique ;
- sur la protection des personnes aux rayonnements ionisants naturels.

Les GP radioprotection peuvent 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 peuvent élaborer des recommandations sur les évolutions souhaitables de l'organisation et des règles qui encadrent la radioprotection en France.

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'ASN qui contribue à l'établissement de la réglementation technique et au contrôle 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.

L'année 2007 a vu la mise en place des différents organes prévus par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et la sécurité en matière nucléaire. L'année 2007 a été la première année d'activité complète pour l'ASN en tant qu'Autorité administrative indépendante. Cette année a été l'occasion de prendre position sur des sujets importants touchant à l'organisation de l'Autorité et au contrôle des activités nucléaires. Ces positions, prises dans la continuité du système précédent, sont les prémisses de changement à venir.

Dans la continuité, et avec une logique de progrès continu, l'ASN met en place des actions pour améliorer la qualité de ses processus de décision :

- pour répondre aux différentes remarques que les auditeurs de l'AIEA ont formulées après l'audit IRRS de novembre 2006, un plan d'actions a été défini. Il fait l'objet d'un suivi attentif de manière à s'assurer que la mission de suivi de l'AIEA, qui aura lieu en 2009,

pourra constater que l'ensemble des recommandations et suggestions ont été prises en compte ;

- en complément aux groupes permanents compétents dans le domaine des installations nucléaires, l'ASN a constitué deux groupes permanents pour recevoir des avis dans le domaine de la radioprotection. Les premiers avis pourraient être rendus en 2008 ;
- pour préciser le plan stratégique 2007-2009, l'ASN a défini des sujets techniques qu'elle considère comme prioritaires pour l'année 2008. Ceux-ci feront l'objet d'un suivi particulier.

Dans le cadre de ses actions et le respect de son indépendance, l'ASN maintient des relations fortes avec les entités gouvernementales en charge de sujets liés à la sûreté nucléaire et la radioprotection. La poursuite de la construction de l'autonomie et de l'indépendance de l'ASN passe par la mise en place de relations accrues avec le Parlement et une meilleure autonomie budgétaire. Dans cette optique, ce rapport sera présenté à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques ; des relations ont aussi été tissées avec d'autres organismes parlementaires.

À la suite des changements ministériels intervenus en 2007, les crédits de l'ASN, en 2008, seront inscrits au sein de l'action 9 « contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection » du programme 181 « Protection de l'environnement et prévention des risques » du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables. L'ASN dispose de moyens actuellement relativement en adéquation avec ses missions. Toutefois, elle estime que pourrait être mis en place un système permettant de donner plus de visibilité et de flexibilité au financement du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

- 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|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**

CHAPITRE 3

ANNEXE 1 – LES GRANDEURS ET UNITÉS UTILISÉES EN RADIOPROTECTION

ANNEXE 2 – LES LIMITES ET NIVEAUX D'EXPOSITION RÉGLEMENTAIRES

L'année 2007 a été marquée par l'entrée en vigueur d'importants décrets d'application de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire dite « loi TSN ».

Sur les 15 décrets d'application de la loi TSN, 9 ont en effet été publiés au cours de l'année 2007.

Le régime des INB, datant de 1963, a ainsi été complètement refondu avec l'entrée en vigueur du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives

Grâce à ce décret, l'ASN dispose désormais des outils juridiques lui permettant d'assurer pleinement son rôle d'autorité de contrôle des activités nucléaires.

Outre la refonte complète du régime des INB, le code de la santé publique et le code du travail ont également fait l'objet d'importantes modifications pour tenir compte des exigences de la directive européenne 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 des rayonnements ionisants.

Ont ainsi été adoptés en 2007, deux décrets importants en matière de nucléaire de proximité et de radioprotection :

- le décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants et portant modification du code de la santé publique est en effet venu refondre en profondeur le Titre III du Livre III de la première partie du code de la santé publique ;
- le décret n° 2007-1570 du 5 novembre 2007 relatif à la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants et modifiant le code du travail.

Rappelons que 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).

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

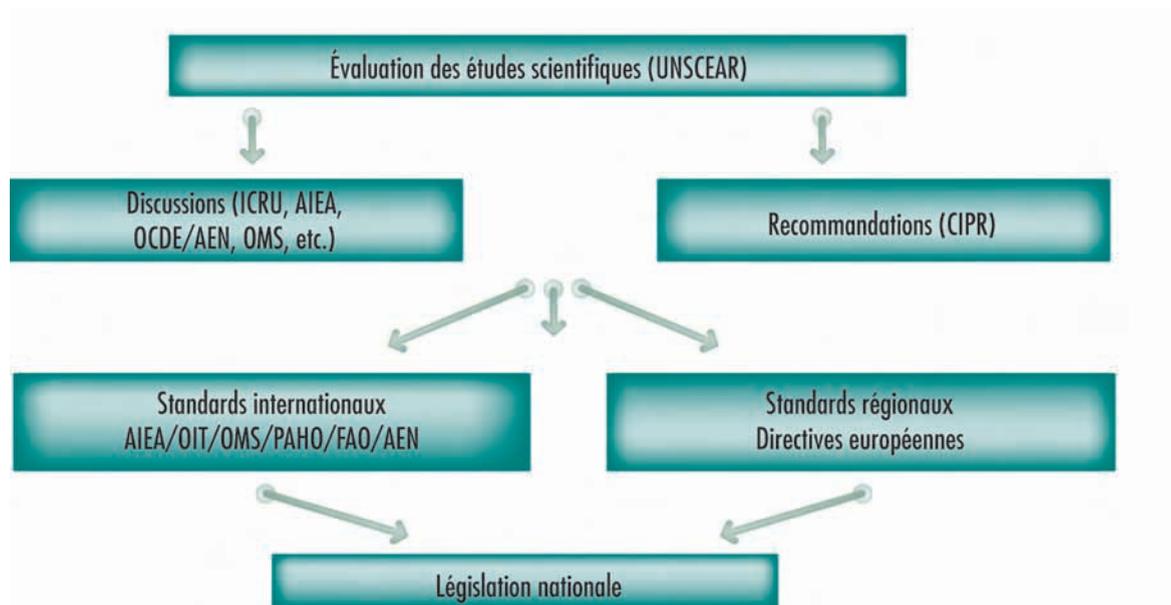
1 | 1 | 1 Le référentiel international (CIPR, AIEA, Euratom)

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

- la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), organisation non gouvernementale composée d'experts 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 achevé un processus de révision de cette publication qui s'est traduit, en 2007, par une nouvelle publication qui tient compte de l'évolution des connaissances et de l'expérience des professionnels ;

- l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), qui publie et révisé 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



Élaboration de la doctrine en radioprotection

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 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 ;

- 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, concepts et unités et le corpus réglementaire dont elles garantissent une application harmonisée.

Au niveau européen, c'est le Traité Euratom, et plus particulièrement ses 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. La Commission européenne a engagé un pro-

cessus de révision de ces directives afin de tenir compte de l'expérience acquise par les États membres et de l'évolution des textes internationaux.

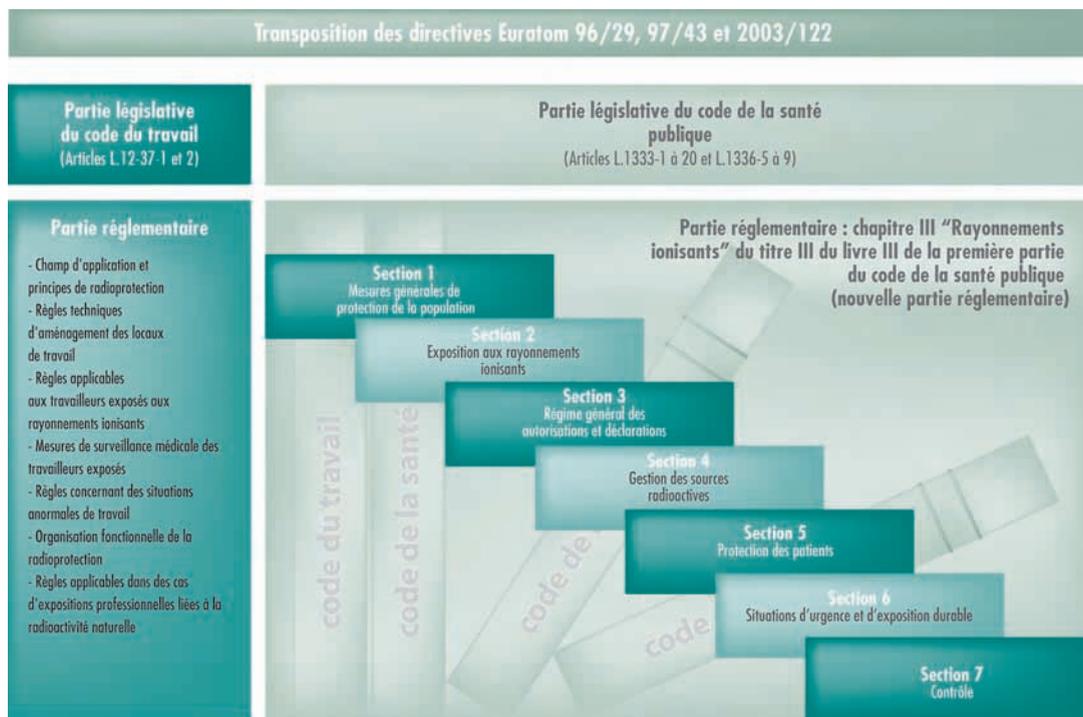
1 | 1 | 2 Le code de la santé publique et le code du travail

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 ;



Architecture législative et réglementaire de la radioprotection

- 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.

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 1^{er} 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 réalisée 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 a été réalisée en 2007 (décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants et portant modification du code de la santé publique et décret n° 2007-1570 du 5 novembre 2007 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants et modifiant le code du travail) 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 plusieurs arrêtés (27 ont été publiés entre juillet 2003 et septembre 2006, 8 sont encore à publier) et de nombreuses décisions techniques de l'ASN (42 décisions sont mentionnées dans le code de la santé publique et dans le code du travail). Toutefois, la transposition des directives Euratom 96/29, 97/43 et 89/618 précitées est considérée comme achevée.

Le code de la santé publique

Les principes de radioprotection

Le 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 (*As Low As Reasonably Achievable*), conduit par exemple à réduire, dans les autorisations de rejets, les quantités de radionucléides présents dans les effluents radioactifs issus des installations nucléaires, à imposer une surveillance des expositions au niveau des postes de travail dans le but de 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.

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).

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 de la directive 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 de la directive Euratom 96/29 précitée. Elles mettent en outre la législation française en conformité avec la directive Euratom 90/641 quant aux travailleurs non salariés et exposés aux rayonnements ionisants.

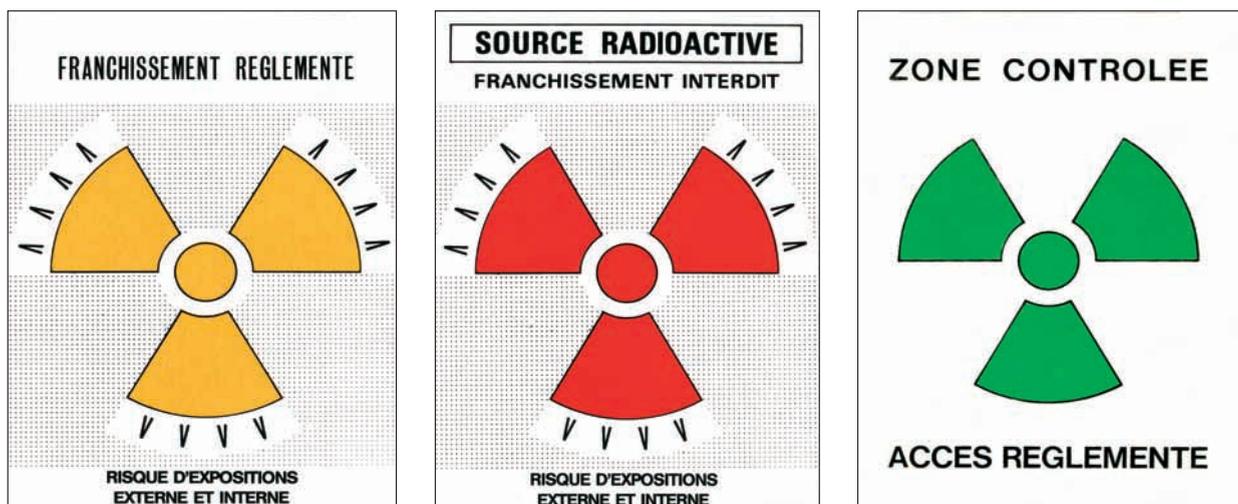
Le lien avec les trois principes de radioprotection figurant dans le code de la santé publique est établi dans le code du travail; les règles concernant la protection des travailleurs ont fait l'objet d'un décret spécifique (décret n° 2003-296 du 31 mars 2003).

1 | 2 La protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants provenant d'activités nucléaires

1 | 2 | 1 La protection générale des travailleurs

Les 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)



Signalétique de délimitation des zones de travail sous rayonnements ionisants

- 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 des 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. Une circulaire DGT/ASN du 18 janvier 2008 en précise les modalités d'application.

La personne compétente en radioprotection (PCR)

Les missions de la personne compétente en radioprotection (PCR) ont été étendues à la délimitation des zones de travail sous rayonnement ainsi qu'à l'étude des postes de travail exposés et des mesures destinées à réduire les expositions (optimisation) ; pour la réalisation de ces missions, la PCR a accès aux données de la dosimétrie passive et de la dosimétrie opérationnelle (article R. 231-106 du code du travail). Le formateur doit être certifié par un organisme accrédité par le COFRAC.

L'arrêté du 26 octobre 2005 relatif aux modalités de formation de la personne compétente en radioprotection et de certification du formateur distingue trois secteurs d'activité différents :

- le secteur « médical », regroupant les activités nucléaires et radiologiques destinées à la médecine préventive et curative — y compris les examens médico-légaux — à l'art dentaire, à la biologie médicale et à la recherche biomédicale ainsi qu'à la médecine vétérinaire ;

- le secteur « INB – ICPE », regroupant les établissements dans lesquels sont implantées une ou plusieurs installations nucléaires de base ainsi que ceux comprenant une installation soumise à autorisation au titre des installations classées, à l'exclusion des activités nucléaires du secteur médical défini ci-dessus ;
- le secteur « industrie et recherche » regroupant les activités nucléaires définies à l'article R. 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. L'ASN est désormais chargée d'instruire les demandes d'agrément déposées par les organismes et les laboratoires de dosimétrie.

Les contrôles de radioprotection

Les contrôles techniques des sources et appareils émetteurs de rayonnements ionisants, des dispositifs de protection et d'alarme et des instruments de mesure ainsi que les contrôles d'ambiance peuvent être confiés à l'IRSN, au service compétent en radioprotection ou à des organismes agréés en application de l'article R. 1333-44 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 réalisés, pour partie, au titre du contrôle interne de l'exploitant et, pour l'autre partie, par des organismes extérieurs (les contrôles externes sont obligatoirement réalisés par l'IRSN ou par un organisme agréé en application de l'article R. 1333-44 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.

La liste des organismes agréés est disponible sur le site internet de l'ASN www.asn.fr.

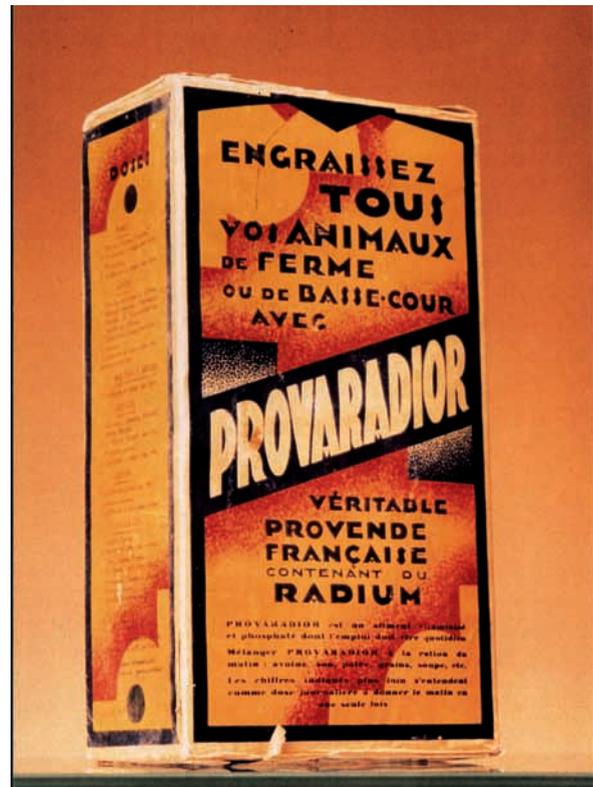
Le radon en milieu de travail (voir point 1|4|1).

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 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 Haut conseil de santé publique, 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.

En complément, il a également été retenu d'interdire l'utilisation de matériaux ou de déchets provenant d'une activité



Ancienne affiche publicitaire pour des engrais agricoles contenant du radium

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



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

peau sont fixées respectivement à 15 mSv/an et à 50 mSv/an (en valeur moyenne pour toute surface de 1 cm² 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 1^{er} 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'inter-comparaison. La liste des organismes agréés est disponible sur le site internet de l'ASN www.asn.fr.

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 une décision de l'ASN. 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 a été mise à jour en 2007 pour tenir compte de l'expérience acquise par l'ASN depuis 2002 et des nouvelles prérogatives qui lui ont été accordées par la loi du 13 juin 2006.

Désormais, toutes les autorisations sont délivrées par l'ASN et les déclarations sont 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.

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 désérence.

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 classées concernant certaines installations nucléaires a été modifiée par le 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.

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 sont délivrées par l'ASN et non plus par l'AFSSAPS ;
- les autorisations requises pour l'utilisation de radionucléides, produits ou dispositifs en contenant sont délivrées 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.

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 réaliser 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.

Le chapitre III « Rayonnements ionisants » (titre III, livre III) du code de la santé a été modifié afin de transposer la directive 2003/122/Euratom du Conseil du 22 décembre 2003 relative au contrôle des sources radioactives scellées de haute activité et des sources orphelines, dont la définition est précisée dans l'annexe 13-7.

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.

Les critères d'exemption d'autorisation retenus par la directive Euratom 96/29 (Annexe 1, tableau A) ont été introduits en annexe du code de la santé publique (tableau A, annexe 13-8) et les valeurs pour des radionucléides complémentaires introduites par arrêté du 2 décembre 2003 y ont été ajoutées.

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 limitatif doit permettre d'éviter le risque de dilution des matières radioactives afin de passer sous le seuil d'exemption.

Le transport de matières radioactives

Sans préjudice de la réglementation concernant le transport de matières dangereuses, les entreprises réalisant des transports de matières radioactives sont désormais soumises, pour l'acheminement sur le territoire national, à une déclaration ou à une autorisation de l'ASN.

Le contrôle technique de la radioprotection

Le contrôle technique de l'organisation de la radioprotection, y compris le contrôle des modalités de gestion des

Une décision de l'ASN définira les modalités d'application des dispositions concernant l'identification et le marquage des sources scellées de haute activité, ainsi que la nature des informations sur ces sources que le détenteur doit réunir. Une nouvelle disposition est introduite pour le contrôle des sources radioactives orphelines : il est demandé au préfet de déterminer les modalités de leur prise en charge, ainsi que les actions à mener dans le cas d'une telle découverte.

sources radioactives et des déchets éventuellement associés, est confié à des organismes agréés (article R. 1333-44 du code de la santé publique). La liste des organismes agréés est disponible sur le site internet de l'ASN www.asn.fr. La nature et la fréquence de ces contrôles ont été définies par l'arrêté du 26 octobre 2005 mentionné au point 1 | 2 | 1.

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 à ou d'acquérir des sources de 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 tri-

mestriel 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 150^e 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 qui est 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, ainsi que les modalités de mise en œuvre et d'acquittement de cette garantie.

La section 3 du chapitre III (titre III, livre III) du code de la santé publique concernant le régime général des autorisations et déclarations est totalement réorganisée et complétée afin de simplifier le régime des autorisations et déclarations mis en place en 2002 et d'intégrer les nouvelles prérogatives de l'ASN en matière de décision individuelle.

Les principales modifications apportées visent la réduction du champ des sources soumises à autorisation au profit d'un régime déclaratif, la suppression de la durée de validité des autorisations à 5 ans, en laissant la possibilité à l'ASN de fixer au cas par cas une telle limite si nécessaire mais qui ne devra pas excéder 10 ans et la possibilité de délivrer l'autorisation individuelle à une personne morale et non plus seulement à une personne physique. Pour l'application de cette section, plusieurs décisions de l'ASN seront nécessaires, en particulier pour :

- exempter de l'autorisation ou de la déclaration certains appareils électriques bénéficiant, de par leur conception, d'une protection efficace ;
- établir la liste des installations soumises à déclaration ;
- préciser la liste des informations à joindre à la déclaration et à la demande d'autorisation ;
- indiquer les éléments sur lesquels peut porter l'autorisation délivrée par l'ASN ;
- fixer les conditions particulières d'emploi de certaines sources de rayonnements ionisants ;
- établir les règles techniques minimales de conception, d'exploitation et de maintenance des installations.

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 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 :

- le premier groupe est composé des personnels formant les équipes spéciales d'intervention technique ou

médicale préalablement constituées pour faire face à une situation d'urgence radiologique.

À ce titre, ces personnels font l'objet d'une surveillance radiologique, d'un contrôle d'aptitude médicale, d'une formation spéciale et disposent d'un équipement adapté à la nature du risque radiologique ;

- le second groupe est constitué des personnels n'appartenant pas à des équipes spéciales, mais intervenant au titre des missions relevant de leur compétence. Ils bénéficient d'une information adaptée.

Les niveaux de référence d'exposition individuelle pour les intervenants, exprimés en termes de dose efficace, sont fixés comme suit :

- la dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 1 est de 100 mSv ; elle est fixée à 300 mSv lorsque l'intervention est destinée à protéger des personnes ;
- la dose efficace susceptible d'être reçue par les personnels du groupe 2 est de 10 mSv ; un dépassement des niveaux de référence est admis exceptionnellement, afin de sauver des vies humaines, pour des intervenants volontaires et informés du risque que comporte leur intervention.

Information de la population en situation d'urgence radiologique

Les modalités d'information de la population en situation d'urgence radiologique font l'objet d'une directive communautaire spécifique (directive Euratom 89/618 du 27 novembre 1989 concernant l'information de la population sur les mesures de protection sanitaire applicables et sur le comportement à adopter en cas d'urgence radiologique). Cette directive a été transposée en droit français par :

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. »

- 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.

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'examen 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. 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.

Tableau 1 : avancement des guides de prescription et de procédures de réalisation des actes médicaux exposant aux rayonnements ionisants

Spécialité	Radiologie médicale		Médecine nucléaire	Radiothérapie	Radiologie dentaire
	Guide des procédures	Guide des indications	Guide des procédures	Guide des procédures en radiothérapie externe	Guide des indications 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)		11.2007	05.2006
Disponibilité	www.sfrnet.org www.irsn.org	www.sfrnet.org www.irsn.org	www.sfm.org	—	www.adf.asso.fr www.has.sante.fr

*En cours de réactualisation

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 1.

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 1).

Les niveaux de référence diagnostique

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 dispositifs 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 (PSRPM), 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 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.

Les décisions suivantes ont été publiées :

- décision du 2 mars 2004 concernant le contrôle de qualité externe des installations de radiothérapie externe, modifiée par une décision du 27 juillet 2007 ;
- 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 27 juillet 2007 fixant les modalités de contrôle qualité externe des installations de radiothérapie externe ;
- décision du 27 juillet 2007 fixant les modalités de contrôle qualité interne des installations de radiothérapie externe abrogeant la décision du 2 mars 2004 concernant les accélérateurs d'électrons à usage médical et les dispositifs de télé cobalthérapie ;
- décision du 24 septembre 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité de certaines installations de radio-diagnostic abrogeant la décision du 20 novembre 2006 ;

Critères d'agrément pour la pratique d'activités de radiothérapie externe

Le décret n° 2007-388 du 21 mars 2007 définit les conditions d'implantation applicables à l'activité de soins de « traitement du cancer ». L'autorisation délivrée par l'agence régionale de l'hospitalisation est accordée pour une ou plusieurs thérapeutiques : chirurgie, radiothérapie externe et curiethérapie, utilisation thérapeutique des radioéléments en source non scellées, chimiothérapie.

Dans le domaine de la radiothérapie externe, cette autorisation se substitue à l'autorisation d'équipements lourds existant précédemment. Parmi les conditions de délivrance figurent :

- la présence d'un plateau technique comprenant sur le même site au moins deux accélérateurs de particules dont un d'énergie supérieure à 15 MeV ;
- le respect de critères d'agrément définis par l'Institut national du cancer (délibération du conseil d'administration de l'INCa du 20 décembre 2007). La définition de ces critères a été effectuée avec la participation de l'ASN ainsi que des représentants des organisations professionnelles et des Agences régionales de l'hospitalisation. Parmi les critères définis figurent notamment :
 - l'utilisation d'imagerie tridimensionnelle réalisée sur scanner dédié à la préparation de traitements ;
 - l'enregistrement et la vérification des paramètres de traitement par système informatique dédié ;
 - la mise en œuvre d'une dosimétrie in vivo ;
 - la vérification périodique du positionnement des patients et des caractéristiques géométriques des faisceaux ;
 - la présence d'un radiothérapeute et d'un radiophysicien pendant la durée des traitements des patients.

Assurance de la qualité en radiothérapie

Après la publication du rapport de la mission d'enquête réalisée conjointement par l'ASN et l'IGAS sur l'accident de radiothérapie d'Épinal, il a été confié à l'ASN la responsabilité de développer un référentiel d'assurance de la qualité en radiothérapie pour prévenir les erreurs d'exposition des patients et accroître de manière significative la sûreté des soins en radiothérapie.

Le référentiel de management de la qualité, de type ISO 9000, a été préparé par l'ASN avec la contribution de la HAS, de l'INCa, de la MeaH, de la SFRO, de la SFPM et de l'AFSSAPS. Il devrait être rendu opposable sur la base d'une décision technique de l'ASN. Pour l'ASN, 4 axes d'intérêt majeur sont à souligner :

- 1. la mise en place d'un système de management de la qualité incluant un système documentaire pertinent,*
- 2. la gestion maîtrisée des ressources humaines et, dans une moindre mesure, des ressources matérielles,*
- 3. la maîtrise de la réalisation des soins en radiothérapie allant de la première consultation du patient à un suivi post-traitement,*
- 4. enfin l'amélioration continue de la qualité à travers la surveillance et la mise en place d'actions correctives suivies.*

Ce référentiel de management de la qualité s'accompagne d'un guide visant à fournir des précisions et des recommandations pour faciliter son respect et de fiches techniques servant d'exemple ou proposant des outils pratiques d'accompagnement.

– décision du 22 novembre 2007 fixant les modalités du contrôle de qualité des scanographes.

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 radio-

nucléides, le médecin doit donner au patient, sous forme orale et écrite, les conseils de radioprotection utiles pour l'intéressé, son entourage, le public et l'environnement. Dans le cas d'un acte de médecine nucléaire à visée thérapeutique, cette information, inscrite dans un document écrit, apporte des conseils de vie permettant de minimiser les contaminations éventuelles et précise, par exemple, 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 du 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 et 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 à la personne qui demande les examens qu'à celle qui les réalise.

En médecine du travail, les rayonnements ionisants sont utilisés pour le suivi médical des travailleurs (exposés professionnellement ou non aux rayonnements ionisants, par exemple les travailleurs exposés à l'amiante). Un groupe de travail, mis en place par l'ASN, examine la justification et l'optimisation des différents actes actuel-

nismes 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. La liste des organismes agréés est disponible sur le site Internet de l'ASN, www.asn.fr.

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/m³ (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/m³. Un arrêté définissant les lieux de travail où ces mesures doivent être réalisées devrait être publié en 2008.

1 | 4 | 2 Les autres sources d'exposition aux rayonnements naturels « renforcées »

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 :

- la combustion de charbon en centrales thermiques ;
- le traitement des minerais d'étain, d'aluminium, de cuivre, de titane, de niobium, de bismuth et de thorium ;
- la production de céramiques réfractaires et les activités de verrerie, fonderie, sidérurgie et métallurgie en mettant en œuvre ;
- la production ou l'utilisation de composés comprenant du thorium ;
- la production de zircon et de baddaleyite, et les activités de fonderie et de métallurgie en mettant en œuvre ;
- la production d'engrais phosphatés et la fabrication d'acide phosphorique ;
- le traitement du dioxyde de titane ;
- le traitement des terres rares et la production de pigments en contenant ;
- le traitement d'eau souterraine par filtration destinée à la production :
 - d'eaux destinées à la consommation humaine ;
 - d'eaux minérales ;
- les établissements thermaux.

La mise en application de la réglementation aux activités professionnelles qui font appel à des matières contenant naturellement des radionucléides, non utilisés pour leurs propriétés radioactives, a conduit les industriels concernés à fournir les études demandées au titre du code de la santé publique et du code du travail. Ces études, au nombre de cinquante à ce jour, qui permettent d'évaluer le risque radiologique pour les travailleurs ainsi que pour la population, se répartissent en fonction des secteurs d'activité concernés de la manière suivante :

- Combustion du charbon en centrales thermiques : 10
- Production de céramiques réfractaires et activités de verrerie, fonderie, sidérurgie et métallurgie en mettant en œuvre : 25
- Production de zircon et de baddaleyite et activités de verrerie et de métallurgie en mettant en œuvre : 5
- Production d'engrais phosphatés et fabrication d'acide phosphorique : 1
- Traitement du dioxyde de titane : 3
- Traitement des terres rares et production de pigments en contenant : 1
- Traitement d'eau souterraine par filtration : 1
- Établissements thermaux : 1
- Autres : 3

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 réalisées. 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.

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, ainsi que deux valeurs guides : l'activité alpha globale, fixée à 0,1 Bq/L et l'activité bêta globale, fixée à 1 Bq/L. Ainsi, depuis le 1^{er} janvier 2005, le contrôle sanitaire de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine est obligatoire et est assuré par les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS). Une circulaire de la Direction générale de la santé (DGS) du 13 juin 2007, accompagnée des recommandations de l'ASN, précise la doctrine associée à cette nouvelle réglementation.

Plusieurs règlements européens (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, 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, révisés en 2007, sont présentés en annexe au présent chapitre.

2 LA RÉGLEMENTATION DES INB

La réglementation des INB découle en grande partie de conventions internationales et des normes édictées par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) placée sous l'égide de l'Organisation des Nations unies.

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 relatives 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.

Au niveau national, la réglementation des INB relève désormais du décret « procédures INB (n° 2007-1557 du 2 novembre 2007) », pris en application de l'article 36 de la loi TSN.

Le décret « procédures INB » est venu abroger 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. Il définit le nouveau cadre dans lequel seront désormais menées les procédures relatives aux INB et traite de l'ensemble du cycle de vie d'une INB : de son autorisation de création à sa mise en service jusqu'à son arrêt définitif et son démantèlement.

Enfin, il explicite les relations entre les ministres chargés de la sûreté nucléaire et l'ASN dans le domaine de la sûreté des INB.

Il met en place une nouvelle instance de concertation, la Commission consultative des installations nucléaires de base (CCINB), sur les textes réglementaires et les grandes décisions individuelles concernant les INB ; il précise les procédures applicables pour l'adoption de la réglementation générale et la prise des décisions individuelles relatives aux INB ; il définit les modalités d'application de la loi en matière d'inspection et de sanctions administratives ou pénales. Enfin, il définit les conditions particulières d'application de certains régimes à l'intérieur du périmètre des installations nucléaires de base.

2 | 1 Les autorisations

La « loi TSN » prévoit dans son titre IV une procédure d'autorisation de création suivie d'une série d'autorisations délivrées tout au long de la vie d'une INB : création, mise en service, modification éventuelle de l'installation, mise à l'arrêt définitif et démantèlement.

2 | 1 | 1 Le choix des sites

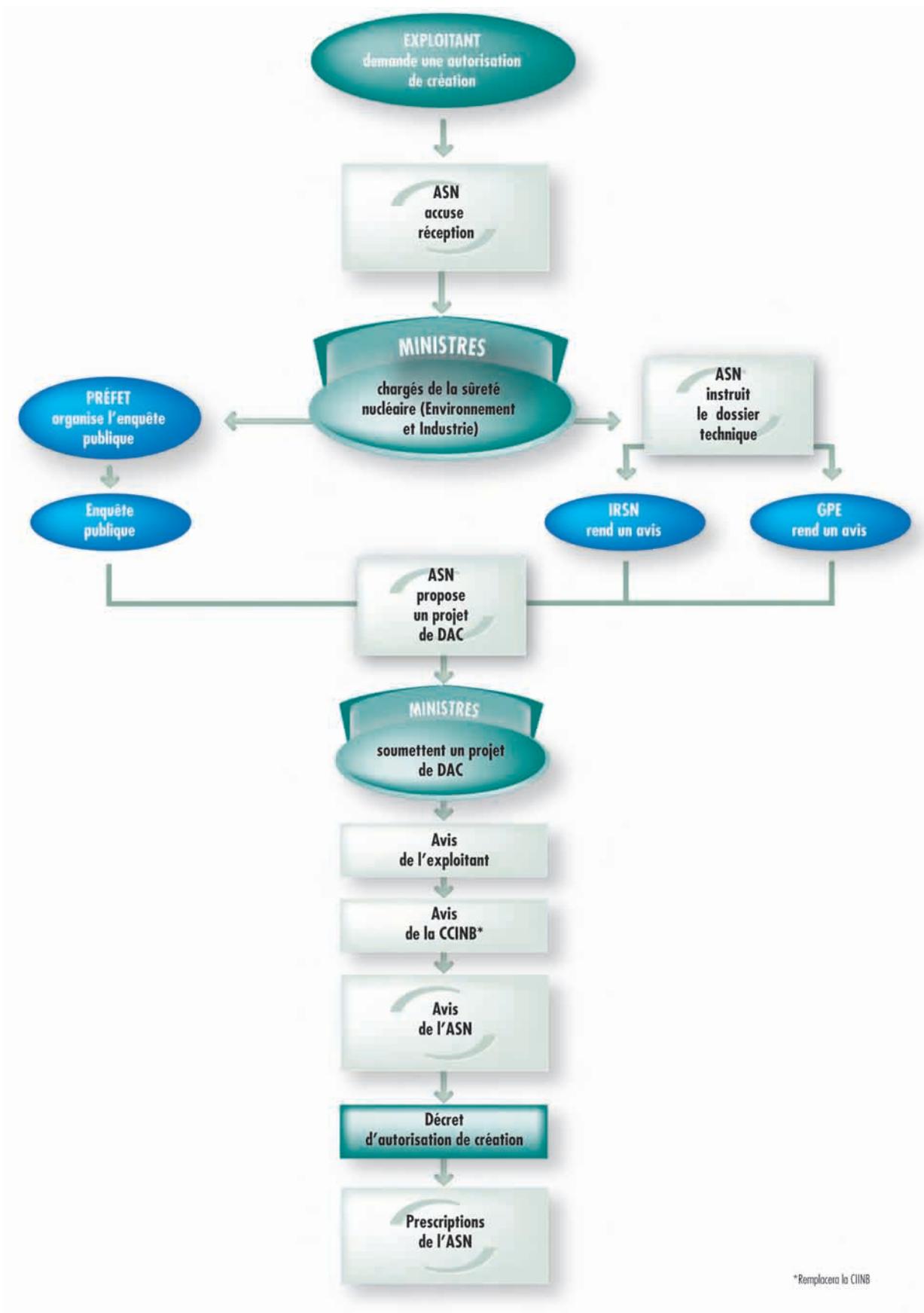
La construction d'une INB est soumise à la délivrance d'un permis de construire délivré par le préfet, selon les modalités précisées aux articles R. 421-1 et suivants du code de l'urbanisme.

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. L'ASN analyse les caractéristiques des sites liées à la sûreté : sismicité, hydrogéologie, environnement industriel, sources d'eau froide, etc.

En outre, en application des articles L.121-1 et suivants du code de l'environnement, la création d'une INB est soumise à la procédure du débat public :

- 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€.



Procédure d'autorisation de création d'une installation nucléaire de base en vertu de la loi du 13 juin 2006

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.

2 | 1 | 2 Les options de sûreté

Toute personne envisageant d'exploiter une INB peut demander à l'ASN, avant même de s'engager dans la procédure d'autorisation, un avis sur tout ou partie des options qu'elle a retenues pour assurer la sûreté de son installation. L'avis de l'ASN est notifié au demandeur et prévoit les éventuelles études et justifications complémentaires qui seront nécessaires pour une éventuelle demande d'autorisation de création.

Les options de sûreté devront ensuite être présentées dans le dossier de demande d'autorisation à travers un rapport préliminaire de sûreté.

L'ASN demande généralement à un groupe permanent d'experts (« GPE ») compétent d'examiner le projet. Ce rapport est ensuite adressé à l'exploitant afin de pouvoir prendre connaissance 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 INB est déposée par la personne chargée d'exploiter l'installation, qui acquiert ainsi la qualité d'exploitant, auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire. La demande est accompagnée d'un dossier composé de plusieurs pièces parmi lesquelles le plan détaillé de l'installation, l'étude d'impact, le rapport préliminaire de sûreté, l'étude de maîtrise des risques et le plan de démantèlement.

L'ASN assure l'instruction du dossier, conjointement avec les ministres chargés de la sûreté nucléaire. S'ouvre alors une période de consultations menées en parallèle auprès du public et des experts techniques.

L'enquête publique

L'autorisation ne peut être délivrée qu'après enquête publique tel que prévu par le I de l'article 29 de la loi TSN.

La demande d'autorisation et le dossier dont elle est assortie sont soumis par le préfet à enquête publique.

L'enquête publique est ouverte au moins dans chacune des communes dont une partie du territoire est distante

de moins de cinq kilomètres du périmètre proposé par l'exploitant. Le dossier soumis à l'enquête publique 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.

Un exemplaire du dossier soumis à l'enquête publique est adressé pour information au maire de chaque commune sur le territoire de laquelle l'opération doit être exécutée et dont la mairie n'a pas été désignée comme lieu d'enquête.

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 cinq 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 une 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 toute personne, 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.

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 auxquelles il a procédé.

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

En leur donnant un fondement législatif, la loi TSN est venue renforcer le rôle des CLI (voir Chapitre 6 point 3).

Auprès de tout site comprenant une ou plusieurs INB est instituée une CLI.

Elle est 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.

La CLI peut saisir l'ASN et les ministres chargés de la sûreté nucléaire ou de la radioprotection de toute question relative à la sûreté nucléaire et à la radioprotection intéressant le site.

Elle se fait communiquer par l'exploitant, l'ASN et les autres services de l'État tous les documents et informations nécessaires à l'accomplissement de sa mission.

La consultation des organismes techniques

Le rapport préliminaire de sûreté qui accompagne la demande d'autorisation de création est transmis à l'ASN qui le soumet à l'examen de l'un des GPE placés auprès d'elle, sur rapport de l'IRSN.

Au vu de l'instruction qu'elle a réalisée et des résultats des consultations, l'ASN transmet aux ministres chargés de la sûreté nucléaire une proposition en vue de la rédaction d'un décret autorisant ou refusant la création de l'installation.

Le décret d'autorisation de création (DAC)

Les ministres chargés de la sûreté nucléaire adressent à l'exploitant un avant-projet de décret accordant ou refusant l'autorisation de création. L'exploitant dispose d'un délai de deux mois pour présenter ses observations.

Après avoir consulté l'exploitant, les ministres chargés de la sûreté nucléaire arrêtent le projet de décret et soumettent pour avis à la CCINB ce projet accompagné du dossier soumis à l'enquête publique.

La CCINB doit donner son avis dans les deux mois suivant sa saisine. Les ministres chargés de la sûreté nucléaire soumettent, pour avis, à l'ASN le projet de décret autorisant ou refusant l'autorisation de création éventuellement modifié pour tenir compte de l'avis de la CCINB.

L'avis de l'ASN est réputé favorable s'il n'est pas rendu dans un délai de deux mois.

L'autorisation de création d'une INB est délivrée par décret du Premier ministre contresigné par les ministres chargés de la sûreté nucléaire.

Le DAC fixe le périmètre et les caractéristiques de l'installation ainsi que les règles particulières auxquelles doit se conformer l'exploitant.

Le DAC fixe également la durée de l'autorisation et le délai de mise en service de l'installation. Il impose en outre les éléments essentiels que requiert la protection de la sécurité, de la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

Les prescriptions définies par l'ASN pour l'application du DAC

Pour l'application du DAC, l'ASN définit, au titre de son pouvoir réglementaire à caractère technique, les prescriptions relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation de l'INB qu'elle estime nécessaire à la protection de la sécurité, de la santé et de la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement.

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.

L'ASN précise notamment, en tant que de besoin, les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'INB et aux substances radioactives issues de l'INB. Les prescriptions spécifiques fixant les limites de rejets de l'INB dans l'environnement sont soumises à l'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

La modification de l'installation

L'exploitant avise l'ASN de toute modification 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 pour une autorisation de création, 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.

Les autres installations situées dans le périmètre d'une INB

À l'intérieur du périmètre d'une INB coexistent deux types d'installation :

- les équipements et installations qui font partie de l'INB : ils constituent un élément de cette installation nécessaire à son exploitation ; techniquement, ces équipements peuvent, selon leur nature, être assimilables à des installations classées mais, en tant que partie de l'INB, ils sont soumis à la procédure applicable aux INB ;
- les équipements et installations classées qui n'ont pas de lien nécessaire avec l'INB : ces équipements et installations sont régis par la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (« ICPE ») prévue au titre I^{er} du Livre V du code de l'environnement.

Les équipements nécessaires au fonctionnement de l'INB sont intégralement soumis au régime des INB prévu par le décret « procédures INB ». Les autres équipements soumis à une autre police (eau ou ICPE) mais situés dans le périmètre de l'INB restent soumises à ce régime mais avec un changement de compétence, les mesures individuelles n'étant plus prises par le préfet mais par l'ASN.

2 | 1 | 4 Les autorisations de mise en service

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.

En vue de la mise en service, l'exploitant adresse à l'ASN un dossier comprenant le rapport de sûreté, les règles générales d'exploitation, une étude sur la gestion des déchets, le plan d'urgence interne et le plan de démantèlement.

Après avoir vérifié que l'installation respecte les objectifs et les règles définis par la loi TSN et les textes pris pour son application, l'ASN autorise la mise en service de l'installation.

La décision d'autorisation de l'ASN fait l'objet d'une mention dans le *Bulletin officiel* de l'Autorité. L'ASN notifie sa décision à l'exploitant et la communique aux ministres chargés de la sûreté nucléaire et au préfet. Elle peut la communiquer également à la commission locale d'information.

Avant le déroulement ou l'achèvement de la procédure d'autorisation, une mise en service partielle peut toutefois être autorisée par une décision de l'ASN, publiée dans son *Bulletin officiel*, 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

La procédure d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

Au moins un an avant la date prévue pour la mise à l'arrêt définitif, l'exploitant dépose auprès des ministres chargés de la sûreté nucléaire la demande d'autorisation.

L'exploitant adresse à l'ASN un exemplaire de sa demande assortie du dossier nécessaire à son instruction.

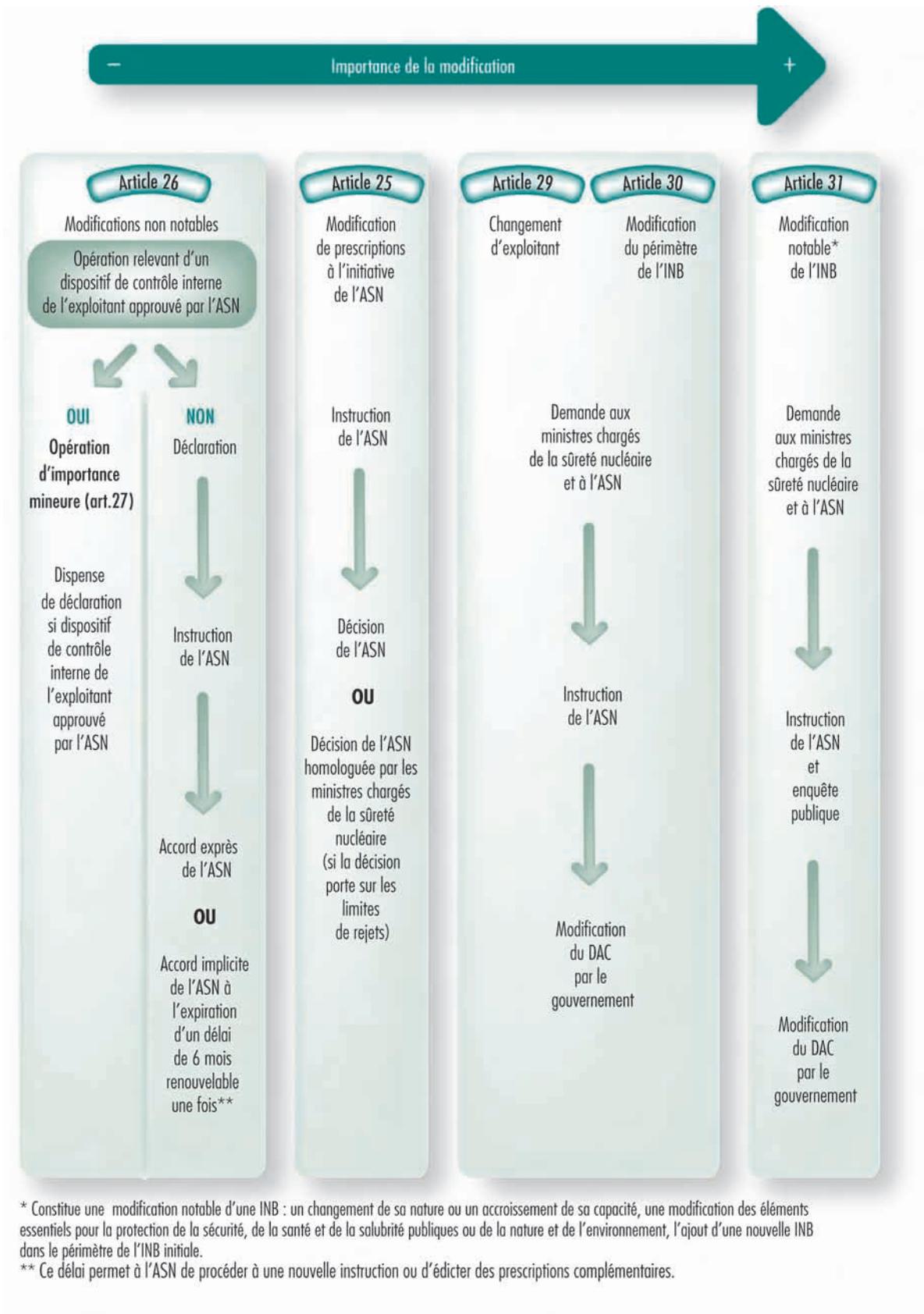
La demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement est soumise selon les mêmes modalités aux consultations et enquêtes applicables aux demandes d'autorisation de création de l'INB.

Deux régimes d'autorisation coexistent cependant, selon qu'il s'agit du cas général ou d'installations de stockage de déchets radioactifs :

Cas général :

- la demande d'autorisation contient les dispositions relatives aux conditions de mise à l'arrêt, aux modalités de démantèlement et de gestion des déchets, ainsi

Types des modifications d'une INB prévues par le décret « procédures INB »



qu'à la surveillance et à l'entretien ultérieur du lieu d'implantation de l'installation ;

- l'autorisation est délivrée par décret pris après avis de l'ASN fixant les caractéristiques du démantèlement, le délai de réalisation du démantèlement et les types d'opérations à la charge de l'exploitant après le démantèlement.

Installations de stockage de déchets radioactifs :

- la demande d'autorisation contient les dispositions relatives à l'arrêt définitif ainsi qu'à l'entretien et à la surveillance du site ;
- l'autorisation est délivrée par décret pris après avis de l'ASN, fixant les types d'opérations à la charge de l'exploitant après l'arrêt définitif.

La mise en œuvre des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement

Pour les installations autres que les installations de 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 réalisées dans le respect du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation (RGE) en vigueur, moyennant, éventuellement, quelques modifications. Dans les autres cas, elles relèvent du décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.

Le déclassé 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.

Le dossier de demande de déclassé comprend en particulier 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 et de prévoir éventuellement des restrictions à l'utilisation future de l'installation, des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées après déclassé 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 | 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

Les équipements sous pression

Les INB comprennent deux types d'équipements sous pression : d'une part ceux qui sont spécifiques au 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 1.

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 assurer la sûreté de celle-ci.

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

Tableau 1 : réglementation des équipements sous pression

	Domaine nucléaire			Domaine classique
	Circuit primaire principal des réacteurs à eau sous pression	Circuits secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression	Autres équipements	
Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Décret du 2 avril 1926 • Arrêté du 26 février 1974⁽¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Décret du 2 avril 1926 • RFS II.3.8 du 8 juin 1990⁽¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Décret du 2 avril 1926 • Décret du 18 janvier 1943 ou • Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 	<ul style="list-style-type: none"> • Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999
	ou Arrêté du 12 décembre 2005			
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêté du 10 novembre 1999 		<ul style="list-style-type: none"> • Décret du 2 avril 1926 • Décret du 18 janvier 1943⁽¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 • Arrêté du 15 mars 2000

(1) À partir de 2011, c'est l'arrêté du 12 décembre 2005 qui s'appliquera à la construction et à l'exploitation des équipements sous pression nucléaires, hormis les circuits primaire et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression pour l'aspect exploitation.

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 texte (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.

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

Les décisions réglementaires à caractère technique

En application de l'article 4 de la loi TSN, l'ASN prend 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 décret, sont publiés dans son Bulletin officiel qui est mis en ligne sur son site internet.

Les règles fondamentales de sûreté (RFS) 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 seront reprises sous forme de guides.

Il existe actuellement une quarantaine de RFS et autres règles techniques émanant de l'ASN qui peuvent être consultées sur le site Internet 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 AREVA NP 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, 4^e 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 2008 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

À la différence de la réglementation technique de la sûreté des installations, propre à chaque État, des bases à caractère international ont été élaborées au niveau de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) pour la sûreté du transport et constituent 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 concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses (RID) pour le transport ferroviaire, le règlement pour le transport de matières dangereuses sur le Rhin (ADNR) pour le transport par voie fluviale, le code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG) pour le transport maritime et les instructions techniques de l'OACI (Organisation de l'aviation civile internationale) pour le transport aérien. 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 assiste à la Commission interministérielle du transport des matières dangereuses (CITMD).

La sûreté du transport est assurée par trois facteurs principaux :

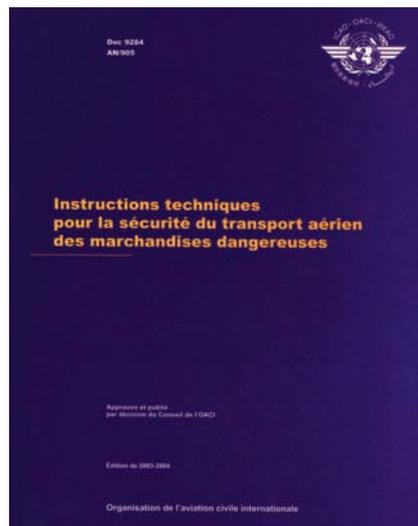
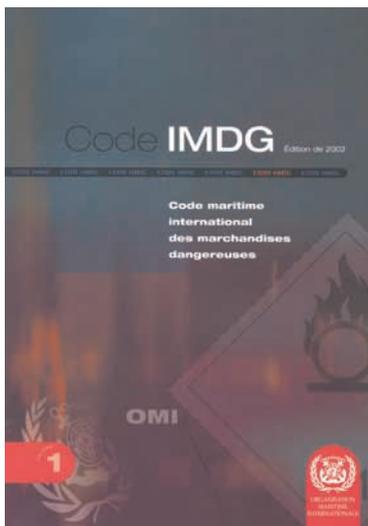
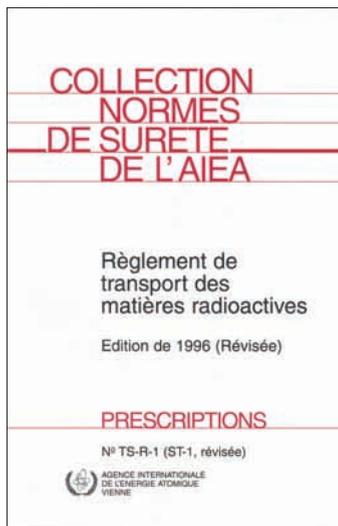
- de façon primordiale, la robustesse de conception des colis ;
- la fiabilité des transports et certains équipements spéciaux des véhicules ;
- l'efficacité de l'intervention en cas d'accident.

Les réglementations se fondent sur les recommandations 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, la réglementation définit des exigences de sûreté associées, ainsi que des critères de réussite à des épreuves (voir chapitre 11 point 1 | 1).

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 elle 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



Réglementation AIEA TS-R-1 et règlements maritimes (IMDG) et aériens (IT OACI)



Règlements ADR et RID

qui se sont tenues du 12 au 15 mars et du 1^{er} au 5 octobre 2007 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 les 12 et 13 juin et les 11 et 12 décembre 2007 à des réunions de ce groupe.

4 PERSPECTIVES

Radioprotection

La mise à jour du code de la santé publique et du code du travail appelle désormais la mise à jour de certains arrêtés et la publication de nombreuses décisions de l'ASN au titre de son pouvoir réglementaire.

En priorité, l'ASN publiera les décisions concernant la mise à jour des régimes d'autorisation et de déclaration applicables aux activités du nucléaire de proximité, les modalités de calcul des garanties financières imposées aux fournisseurs de sources radioactives, la gestion du risque lié au radon en milieu de travail et la définition du référentiel de qualité en radiothérapie.

Dans le domaine de la radioprotection, plusieurs arrêtés pris en application du code de la santé publique et du code du travail sont en cours d'élaboration et devraient voir le jour en 2008.

Par ailleurs, l'ASN participe activement aux travaux de révision des normes de base en radioprotection lancées

3|2 La réglementation nationale

Les arrêtés applicables au transport des matières radioactives sont, par mode de transport :

- l'arrêté du 1^{er} 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.

par l'AIEA et par la Commission européenne, laquelle prépare une mise à jour des directives Euratom. Ces révisions se font en prenant en compte les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) publiées fin 2007.

INB

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 ont été adoptés pour fixer le nouveau régime applicable aux INB. Ces décrets ont abrogé 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.

Un arrêté des ministres chargés de la sûreté nucléaire et une décision réglementaire de l'ASN devraient être publiés en 2008 afin d'achever le renouvellement du cadre procédural du régime des INB.

Par ailleurs, la mise en place de ce nouveau cadre ainsi que le processus d'harmonisation européenne conduiront à refondre et développer la réglementation technique générale applicable aux INB. Plusieurs arrêtés interministériels et décisions réglementaires ont été mis en chantier dans ce but et leur élaboration se poursuivra au cours de l'année 2008.

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 du Gouvernement, 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.

Transports

Dans le cadre de la transposition de la directive 96/29/Euratom, les entreprises de transport réalisant des acheminements de matières radioactives sur le territoire national devraient être soumises dès 2008 à une déclara-

tion ou à une autorisation de l'ASN. Une décision de l'ASN, homologuée par les ministres chargés de la sûreté nucléaire et des transports, précisera les caractéristiques des matières radioactives relevant soit de l'autorisation soit 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.

À la fin de l'année 2007, l'ASN a été saisie pour avis par la Direction générale de la mer et des transports, sur le fondement de l'article 62 du décret « procédures INB », sur les projets d'arrêtés modifiant les arrêtés relatifs au transport de matières dangereuses par route, par chemin de fer, par voie de navigation intérieure, dans les ports maritimes et concernant la sécurité des navires. Dans le domaine du transport de matières nucléaires, l'ASN devrait ainsi voir son rôle d'autorité de contrôle renforcée. En effet, en cas d'incidents ou d'accidents, les événements relatifs au transport de marchandises dangereuses relevant de la classe 7, à savoir les matières radioactives, devront impérativement être déclarés à l'ASN. Cette déclaration devra parvenir à l'ASN dans les deux jours ouvrés qui suivent la détection de l'événement et tiendra lieu de déclaration d'accident.

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 1^{er} 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_0 , elle est définie par la formule :

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0 + \tau} H_T(t) dt$$

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 entre l'âge au moment de l'incorporation et 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(τ), 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 jusqu'à l'âge de 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 1^{er} 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. Cette grandeur, peu utilisée en France, n'a pas été reprise dans la réglementation européenne et nationale.

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.

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 large. 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

Les w_T ont été également choisis dans un souci de compromis et de simplification. Quelques valeurs numériques seulement les caractérisent. Certaines ont un 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

LES LIMITES ET NIVEAUX D'EXPOSITION RÉGLEMENTAIRES

Limites annuelles d'exposition contenues dans le code de la santé publique (CSP) et dans le code du travail (CT)

	Définition	Valeurs	Observation
Limites annuelles pour la population Article R.1333-8 du CSP	<ul style="list-style-type: none"> Doses efficaces pour le corps entier Doses équivalentes pour le cristallin Doses équivalentes pour la peau (dose moyenne pour toute surface de 1 cm² de peau, quelle que soit la surface exposée) 	1 mSv/an 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	<p><u>Adultes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Doses efficaces pour le corps entier Doses équivalentes pour les mains, les avant-bras, les pieds et les chevilles Doses équivalentes pour la peau (dose moyenne sur toute surface de 1 cm², quelle que soit la surface exposée) Doses équivalentes pour le cristallin <p><u>Femmes enceintes</u> (exposition de l'enfant à naître)</p> <p><u>Jeunes de 16 à 18 ans* :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 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 : <ul style="list-style-type: none"> 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	Ces limites intègrent la somme des doses efficaces ou équivalentes reçues du fait des activités nucléaires. Leur dépassement traduit une situation inacceptable. 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.
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		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.
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)		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.

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 : <ul style="list-style-type: none"> • mise à l'abri • évacuation • administration d'iode stable (dose à la thyroïde) 	10 mSv 50 mSv 100 mSv	^{IRSN} 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 : <ul style="list-style-type: none"> • pour les équipes spéciales d'intervention technique ou médicale • pour les autres intervenants 	100 mSv 10 mSv	^{IRSN} 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	^{IRSN} 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 Milieu de travail	400 Bq/m ³ 1000 Bq/m ³ 400 Bq/m ³	^{IRSN} Voir avis publié au JO du 11 août 2004 définissant les méthodes de mesure du radon. ^{IRSN} 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	^{IRSN} 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	^{IRSN} 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. ^{IRSN} 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	2000	500
Isotopes de plutonium et d'éléments <u>transuraniens</u> 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 en Bq/kg

DENRÉES ALIMENTAIRES DESTINÉES À LA CONSOMMATION GÉNÉRALE	
Plutonium 238, plutonium 239, plutonium 240, américium 241	10
Strontium 90, ruthénium 106, iode 129, iode 131, uranium 235	100
Soufre 35, cobalt 60, strontium 89, ruthénium 103, césium 134, césium 137, cérium 144, iridium 192	1000
Tritium, carbone 14, technetium 99	10000
ALIMENTS POUR NOURRISSONS	
Plutonium 238, plutonium 239, plutonium 240, américium 241	1
Strontium 90, ruthénium 106, iode 129, iode 131, uranium 235	100
Soufre 35, cobalt 60, strontium 89, ruthénium 103, césium 134, césium 137, cérium 144, iridium 192	1000
Tritium, carbone 14, technetium 99	1000

LE CONTRÔLE DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES ET DES EXPOSITIONS AUX RAYONNEMENTS IONISANTS

- 1 VÉRIFIER QUE L'EXPLOITANT ASSUME SES RESPONSABILITÉS**
 - 1|1 Vérifier le respect des exigences de la réglementation : une mission fondamentale
 - 1|2 S'appuyer sur des principes pour assurer la mission de contrôle
 - 1|3 **Contrôler les activités nucléaires : un domaine vaste**
 - 1|3|1 Contrôler la sûreté nucléaire dans les INB et les transports de matières nucléaires
 - 1|3|2 Contrôler les conditions de travail dans les centrales nucléaires
 - 1|3|3 Contrôler les activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants (dites nucléaire de proximité)
- 2 PROPORTIONNER LE CONTRÔLE AUX ENJEUX PRÉSENTÉS PAR LES ACTIVITÉS**
 - 2|1 **Déployer le principe de responsabilité de l'exploitant**
 - 2|1|1 Les opérations soumises à un contrôle interne renforcé de l'exploitant
 - 2|1|2 Le contrôle interne de la radioprotection par les utilisateurs de rayonnements ionisants
 - 2|2 **Augmenter les moyens de l'ASN par l'agrément d'organismes et de laboratoires**
 - 2|3 **Définir les enjeux**
- 3 METTRE EN ŒUVRE LES MOYENS DE CONTRÔLE LES PLUS EFFICIENTS**
 - 3|1 **Expertiser les dossiers justificatifs fournis par l'exploitant**
 - 3|1|1 L'expertise pour les INB
 - 3|1|2 Assurer une vigilance particulière sur les interventions présentant des enjeux importants : les arrêts programmés des centrales nucléaires
 - 3|1|3 L'instruction des procédures prévues par le code de la santé publique
 - 3|2 **Inspecter les installations et activités**
 - 3|2|1 Les objectifs et les principes de l'inspection
 - 3|2|2 Les moyens mis en œuvre pour l'inspection
 - 3|2|3 Le déroulement d'une inspection
 - 3|2|4 Le contrôle des INB en 2007
 - 3|2|5 Le contrôle des transports de matières radioactives en 2007
 - 3|2|6 Le contrôle des équipements sous pression en 2007
 - 3|2|7 Le contrôle de la radioprotection par l'ASN en 2007
 - 3|2|8 Le contrôle des organismes agréés par l'ASN en 2007
 - 3|2|9 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2007
 - 3|3 **Tirer les enseignements des événements significatifs**
 - 3|3|1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies
 - 3|3|2 La mise en œuvre de la démarche
 - 3|3|3 L'information du public
 - 3|3|4 Le bilan statistique des événements de l'année 2007
 - 3|4 **Sensibiliser**
 - 3|5 **Mener une enquête technique en cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire**

CHAPITRE 4

- 4 RELEVER ET SANCTIONNER LES ÉCARTS**
- 4|1 Assurer l'équité et la cohérence des décisions en matière de sanction des exploitants
- 4|2 Adapter les suites aux enjeux : une démarche proportionnée
 - 4|2|1 Pour les INB
 - 4|2|2 Pour le nucléaire de proximité
 - 4|2|3 Pour le droit du travail
- 4|3 Informer sur l'action de contrôle de l'ASN
- 5 PERSPECTIVES**

1 VÉRIFIER QUE L'EXPLOITANT ASSUME SES RESPONSABILITÉS

1 | 1 Vérifier le respect des exigences de la réglementation : une mission fondamentale

Le contrôle des activités nucléaires par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) constitue une mission fondamentale dont l'objectif est de vérifier que tout responsable d'activité nucléaire 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. Il contribue à forger l'opinion de l'ASN sur la performance ou les enjeux associés à un exploitant ou à une activité nucléaire.

1 | 2 S'appuyer sur des principes pour assurer la mission de contrôle

L'ASN s'attache à faire respecter le principe de la responsabilité première de l'exploitant en matière de sûreté et de radioprotection.

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.

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 des dossiers, documents et informations fournis par l'exploitant pour justifier son action. Ce contrôle vise à s'assurer du caractère pertinent et suffisant 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 ou d'une activité. Ce contrôle s'exerce par échantillonnage et par l'analyse des justifications apportées par l'exploitant quant à la réalisation de ses activités et à l'analyse des événements et incidents qu'il a observés.

Afin de conforter l'efficacité et la qualité de ses actions, l'ASN adopte une démarche d'amélioration continue de ses pratiques de contrôle. Elle exploite le retour d'expérience de plus de trente années d'inspections en sûreté nucléaire, de l'observation des pratiques dans le nucléaire de proximité pendant cinq années et de l'observation des méthodes d'inspection des principales autorités de sûreté étrangères.

1 | 3 Contrôler les activités nucléaires : un domaine vaste

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 dite loi « TSN », l'ASN assure le contrôle du respect des règles générales et des prescriptions particulières en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection auxquelles sont soumis :

- les exploitants d'installations nucléaires de base (INB) ;
 - les responsables d'activité de construction et d'utilisation des équipements sous pression dans les INB ;
 - les responsables d'activités de transports de substances radioactives ;
 - les responsables des activités comportant un risque d'exposition des personnes et des travailleurs aux rayonnements ionisants ;
 - les personnes responsables de la mise en œuvre de mesures de surveillance de l'exposition aux rayonnements ionisants ;
 - les organismes et les laboratoires qu'elle agréée dans le but de participer aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
- dénommés « exploitants » dans ce chapitre.

Historiquement orienté sur la vérification de la conformité technique des installations et des activités à la réglementation ou à des normes, le contrôle englobe aujourd'hui une dimension élargie aux facteurs humains et organisationnels ; il prend en compte les comportements individuels et collectifs, le management, l'organisation et les procédures en s'appuyant sur différentes sources : événements significatifs, inspections, relations avec les parties prenantes (personnels, exploitants, prestataires, syndicats, médecins du travail, services d'inspection, organismes agréés...).

1 | 3 | 1 Contrôler la sûreté nucléaire dans les INB et les transports de matières nucléaires

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 mise en demeure, ainsi que l'autorité, les compétences et les ressources nécessaires pour s'acquitter des res-

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, la loi TSN fait de l'ASN l'organisme réglementaire qui répond à ces critères.

a) Contrôler la sûreté nucléaire

La sûreté nucléaire 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 INB est assurée par une série de barrières étanches et résistantes dont l'analyse de sûreté doit démontrer la validité en conditions normales et accidentelles de fonctionnement. Elles sont généralement au

nombre de 3 ou 4. Pour les réacteurs, on identifie la gaine, l'enveloppe du circuit primaire, le confinement primaire et éventuellement le confinement secondaire.

La sûreté des transports de matières radioactives (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 s'intéresse aux équipements 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 qui interviennent dans les installations ainsi que les modalités de gestion des déchets, de contrôle des rejets d'effluents ou de protection de l'environnement.



Signature de la convention entre l'ASN et la DARQSI le 28 novembre 2007

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.

b) Contrôler les équipements sous pression

De nombreux circuits des installations nucléaires contiennent ou véhiculent des fluides sous pression. Ils sont soumis à ce titre à la réglementation des équipements sous pression (voir chapitre 3, point 2 | 2 | 1).

La loi TSN 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 de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables pour les autres équipements sous pression. Cependant, pour que les exploitants d'INB n'aient à traiter qu'avec un seul interlocuteur, l'ASN assure en pratique le contrôle de la réglementation pour l'ensemble des équipements sous pression des INB. Cet accord a fait l'objet d'une convention entre l'ASN et la DARQSI signée le 28 novembre 2007.

Parmi les équipements sous pression des INB dont le contrôle relève de l'ASN, les circuits primaires et secondaires principaux des réacteurs à eau sous pression d'EDF sont des circuits particulièrement importants. Du fait qu'ils fonctionnent en régime normal avec une pression et une température élevées, leur comportement en service est l'une des clés de la sûreté des centrales nucléaires.

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 ;



Contrôle par un inspecteur de l'ASN de la non-contamination d'un colis

- 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 qui affectent 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 | 3 | 2 Contrôler les conditions de travail dans les centrales nucléaires

Dans les centrales nucléaires, les actions de contrôle en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection et d'inspection du travail portent parfois sur des thèmes communs, comme l'organisation des chantiers ou les conditions de recours à la sous-traitance. Aussi, le législateur a confié les attributions 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).

L'exercice de la mission d'inspection du travail dans les centrales nucléaires par un corps technique de contrôle distinct de l'inspection du travail de droit commun n'est pas une nouveauté. Auparavant, cette compétence était exercée par des agents désignés par les DRIRE, qui pouvaient également intervenir dans des établissements ou sur des ouvrages faisant l'objet d'un contrôle du ministère chargé de l'énergie, comme les barrages ou les lignes de transport d'électricité. Seuls des agents désignés par l'ASN peuvent désormais exercer cette mission.

Les agents chargés de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires ont été désignés par décision du président de l'ASN le 19 janvier 2007. Celle-ci est régulièrement mise à jour.

Aux enjeux « traditionnels » qui visent à l'amélioration de la sécurité et de la santé au travail et à un meilleur contrôle des conditions d'intervention des prestataires, viennent s'ajouter de nouveaux enjeux, comme le développement des opérations de déconstruction ou le besoin d'une meilleure compréhension des facteurs organisationnels et humains dans la maîtrise des risques.

En raison de cette évolution, le président de l'ASN a souhaité engager une mission de réflexion sur les « principes

d'une organisation pérenne qui devra préciser les modalités de pilotage et d'appui au réseau des agents chargés de l'inspection, les critères de qualification de ces agents, les modalités d'acquisition et de maintien de leurs compétences, les relations à entretenir avec les autres acteurs de la sécurité, et une évaluation des ressources humaines nécessaires pour exercer cette mission ».

La réflexion conduite en 2007 a identifié six enjeux principaux liés à la mission d'inspection du travail dans les centrales nucléaires :

- assurer un meilleur contrôle des conditions d'intervention des prestataires et de la surveillance exercée par EDF sur les activités sous-traitées ;
- faire face à la montée en charge des problématiques de déconstruction/construction ;
- prendre pleinement en compte les facteurs organisationnels et humains ;
- inciter EDF à intégrer la sécurité comme une ambition complémentaire à la sûreté et à la radioprotection ;
- assurer une application efficace et uniforme sur le territoire du code du travail et des conventions collectives ;
- rendre crédible l'extension des missions d'inspection du travail de l'ASN.

Ces enjeux justifient la mise en place d'une organisation plus robuste de l'inspection du travail. Celle-ci devra préciser :

- le statut des agents ASN chargés de l'inspection du travail et leur champ d'intervention, notamment au regard de la convention n° 81 de l'organisation internationale du travail. Selon cette convention, « l'inspection du travail doit être placée sous la surveillance et le contrôle d'une autorité centrale, son personnel doit être composé de fonctionnaires publics dont les statuts et les conditions de service assurent la stabilité de leur emploi et les rendent indépendants de tout changement de gouvernement et de toute influence extérieure indue » ;
- le rôle et les missions des agents chargés de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires ;
- les relations avec les autres services de l'État intéressés parmi lesquels :
 - le pôle travail au niveau central (Direction générale du travail) et au niveau territorial avec les Directions régionale/départementale du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle (DR/DDTEFP) pour la définition des sujets à enjeux, l'appui scientifique, technique et méthodologique, les pouvoirs propres en terme de recours ou de coordination, le fonctionnement en réseau pour ce qui concerne les prestataires... ;
 - les Caisses régionales d'assurance-maladie (CRAM) pour l'expertise technique, les recommandations, les enquêtes relatives aux conditions d'hygiène et de sécurité... ;
 - l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) pour la promotion de

Tableau 1 : 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 prévues par le code de la santé publique (articles R. 1333-1 à R. 1333-54). Examen du dossier et visite avant mise en service. Aboutit à l'enregistrement de la déclaration ou à la délivrance d'une autorisation	Inspection de la radioprotection (article L. 1333-17)	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. 1333-95 du code de la santé publique	Dossier de demande d'agrément selon les dispositions de l'article R. 1333-95 du code de la santé publique. Examen du dossier et audit de l'organisme. Aboutit à la délivrance d'un agrément (23 agréments délivrés en 2007, 52 organismes agréés au 31.12.2007)	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.

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).

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.

[...] 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. »

la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi que l'amélioration des conditions de travail dans les entreprises du bâtiment et des travaux publics, notamment pour les activités de déconstruction et de construction ;

- la Direction de la demande et des marchés énergétiques (DIDEME) pour les problèmes statutaires et sociaux qui intéressent les entreprises et organismes concourant au fonctionnement du service public du gaz et de l'électricité.

Il peut enfin être noté que, dans les autres INB pour lesquelles l'ASN n'exerce pas l'inspection du travail, 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 qui prend mieux en compte l'importance des hommes et des organisations.

1 | 3 | 3 Contrôler les activités comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants (dites nucléaire de proximité)

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 page suivante).

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 TSN 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'Agence

française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS).

Comme requis par la norme fondamentale de l'AIEA (encadré), l'action de l'ASN s'exerce au travers d'instructions de dossiers, de visites avant mise en service d'installations, d'inspections et enfin d'actions de concertation avec les organisations professionnelles (syndicats, ordres, sociétés savantes...). Cette action porte soit directement sur les utilisateurs de rayonnements ionisants, soit sur des organismes agréés pour effectuer des contrôles techniques de ces utilisateurs. Ces actions sont résumées dans le tableau 1.

2 PROPORTIONNER LE CONTRÔLE AUX ENJEUX PRÉSENTÉS PAR LES ACTIVITÉS

L'exploitant reste le principal acteur du contrôle de ses activités. L'ASN organise son action de contrôle de manière proportionnée aux enjeux présentés par les activités. Elle délègue certaines actions de contrôle à des organismes qui présentent les garanties nécessaires validées par un agrément qu'elle délivre.

2 | 1 Déployer le principe de responsabilité de l'exploitant

L'exploitant est responsable des activités qu'il exerce. Le contrôle exercé par l'ASN ne le dispense pas d'organiser son propre contrôle de ses activités.

2 | 1 | 1 Les opérations soumises à un contrôle interne renforcé de l'exploitant

L'ASN a souhaité que les exploitants soumettent certaines opérations sensibles du point de vue de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à un dispositif de contrôle interne renforcé et systématique, appelé « système d'autorisations internes », présentant des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes. Ce système est susceptible d'être appliqué à des opérations sensibles mais ne remettant pas en cause les hypothèses de sûreté prises pour l'exploitation ou le démantèlement des INB. La décision de réaliser ou pas les opérations concernées doit faire l'objet d'une autorisation formelle délivrée par des personnes habilitées chez l'exploitant.

Le système des « autorisations internes », mis en œuvre chez EDF et au CEA depuis plusieurs années, est désormais encadré par l'article 27 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de

base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives. Avant sa mise en œuvre, ce système doit faire l'objet d'une approbation par une décision de l'ASN qui définit la nature des opérations pouvant faire l'objet d'une « autorisation interne », le processus mis en œuvre pour l'approbation des opérations avec notamment un avis préalable et systématique à toute opération d'une instance indépendante des personnes directement en charge de l'exploitation, l'identification des personnes habilitées à délivrer les autorisations internes ainsi que les modalités d'information périodiques de l'ASN sur les opérations envisagées.

L'ASN contrôle la bonne application des « systèmes d'autorisations internes » par différents moyens : inspections, examen des rapports périodiques transmis par les exploitants, contre-expertises de dossiers... Elle a la possibilité de suspendre à tout moment, de manière définitive ou temporaire, un « système d'autorisations internes » si elle juge qu'il n'est pas mis en œuvre de manière satisfaisante et, en ce cas, de soumettre les opérations correspondantes à l'autorisation préalable de l'ASN.

2 | 1 | 2 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. Ces contrôles sont effectués sous la responsabilité des exploitants. Ils peuvent être effectués par la personne compétente en radioprotection (PCR), désignée et mandatée par le chef d'établissement, par l'IRSN ou par des organismes de contrôle agréés par l'ASN. Ils ne se substituent pas aux contrôles conduits directement

par l'ASN. Ils concernent par exemple la performance des dispositifs de protection, le contrôle d'ambiance en zone réglementée, le contrôle des dispositifs médicaux avant première mise en service ou après modification...

2 | 2 Augmenter les moyens de l'ASN par l'agrément d'organismes et de laboratoires

La loi TSN dispose, au 2° de son article 4, que l'ASN délivre les agréments requis aux organismes qui participent aux contrôles et à la veille en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection. En fonction des enjeux sanitaires ou de sûreté présentés par une activité nucléaire ou une catégorie d'installation, l'ASN peut s'appuyer pour tout ou partie de son action de contrôle sur l'intervention d'organismes agréés. L'agrément vise à assurer une surveillance sur un nombre d'acteurs supérieur à celui que les seuls moyens de l'ASN lui permettraient de réaliser.

À ce titre, l'ASN agréee notamment des organismes pour procéder aux contrôles techniques prévus par la réglementation dans les domaines qui relèvent de sa compétence. Les organismes ainsi agréés réalisent :

- des contrôles de radioprotection ;
- des mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public ;
- des évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et des actions de contrôle des équipements en service.

Les contrôles réalisés par les organismes contribuent à la connaissance par l'ASN de l'ensemble des activités nucléaires.

Pour agréer les organismes qui en font la demande, l'ASN s'assure que ceux-ci disposent d'un volume d'activité suffisant et réalisent les contrôles conformément à leurs obligations sur les plans technique, organisationnel et déontologique et dans les règles de l'art. Le respect de ces dispositions doit permettre d'obtenir et de maintenir le niveau de qualité requis.

L'ASN veille à tirer parti de la mise en place d'un agrément, notamment par des échanges réguliers avec les organismes qu'elle agréee et la remise obligatoire d'un rapport annuel, en vue :

- d'exploiter le retour d'expérience ;
- d'améliorer les processus d'agrément ;
- d'améliorer les conditions de leur intervention.

En 2007, le collège de l'ASN a rendu :

- 23 décisions portant agrément ou renouvellement d'agrément d'organismes chargés des contrôles en radioprotection (2007-DC-0024 à 0027, 0031 à 0035, 0037, 0038, 0041 à 0049, 0055 et 0056, 0071) ;
- 1 décision portant refus de renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection (2007-DC-0057) ;
- 5 décisions portant agrément d'un organisme pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires en service soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943 (2007-DC-0058 à 0060, 0082, 0083) ;
- 7 décisions portant acceptation d'organismes notifiés et habilités (2007-DC-0053 et 0081), de services d'inspection des utilisateurs désignés (2007-DC-0052), d'organes d'inspection des utilisateurs désignés (2007-DC-0030), d'entité tierce partie reconnue et habilitée (2007-DC-0029), d'organismes notifiés et habilités (2007-DC-0028 et 0084) ;



Décision d'agrément présentée au collège de l'ASN

- 1 décision portant refus d'agrément d'un organisme pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires en service soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943 (2007-DC-0061);
- 2 décisions portant refus d'acceptation d'un organisme notifié et habilité (2007-DC-0054 et 0085);
- 1 décision portant délégation de pouvoir au président pour prendre les décisions portant agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public (n° 2007-DC-0062).

La liste des agréments délivrés par l'ASN est tenue à jour sur son site Internet.

Il faut aussi noter que l'ASN agréé également des laboratoires pour procéder à des analyses dont l'utilisation des résultats requiert un haut niveau de qualité de la mesure. Elle procède ainsi à l'agrément de laboratoires :

- pour la surveillance de la radioactivité de l'environnement;
- pour la dosimétrie travailleurs;
- pour la métrologie des appareils de mesure de la radioactivité.

Les laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement (voir chapitre 5) ont été agréés par décisions de l'ASN n° 2007-DC-0023 et 2007-DC-0064 des 29 janvier et 10 juillet 2007.

2 | 3 Définir les enjeux

Afin de prendre en compte, d'une part, les enjeux sanitaires et environnementaux, les performances des exploitants en termes de sûreté nucléaire et de radioprotection et, d'autre part, le nombre d'activités qui relèvent de son contrôle, l'ASN identifie périodiquement les activités et les thématiques qui présentent des enjeux forts. Elle exerce un contrôle direct sur ces dernières.

Pour identifier ces activités et thématiques, l'ASN s'appuie sur les connaissances scientifiques et techniques du moment et utilise les informations qu'elle et l'IRSN ont recueillies : résultats des inspections, fréquence et nature des incidents, modifications importantes des installations, instruction des dossiers, remontée des informations relatives à la dose reçue par les travailleurs, informations issues des contrôles par les organismes agréés. Elle peut revoir ses priorités au vu d'événements significatifs survenant en France ou dans le monde, comme cela a été le cas en 2007 avec la succession d'incidents et d'accidents de radiothérapie. Ces événements ont conduit l'ASN à mener dans l'année des inspections dans les 180 centres de radiothérapie de France.

En 2007, les activités à enjeux forts ont été les suivantes (voir tableau 2).

Tableau 2 : activités à enjeux forts en 2007

Domaine	Activité à enjeux forts
Installations nucléaires de base dont les : - Centrales nucléaires - Réacteurs de recherche - Laboratoires et usines - Installations en cours de démantèlement	- Arrêt de réacteur - Facteurs organisationnels et humains - Conduite de l'installation - État des barrières - État des systèmes - Prévention et gestion des agressions, situations d'urgence - Radioprotection - Environnement et transport
Nucléaire de proximité	- Radiothérapie externe - Activités de radiographie industrielle - Radiologie médicale interventionnelle - Curiothérapie - Fournisseurs de sources de rayonnements ionisants - Unités de médecine nucléaire effectuant des actes de thérapie et/ou de diagnostic in vivo - Détenteurs d'autorisation de sources non scellées - Installations d'irradiation et accélérateurs de particules industriels ou de recherche - Mise en œuvre de sources scellées de haute activité - Radiologie interventionnelle - Scanographie - Sites et sols pollués par des matières radioactives
Transport de matières radioactives	- Respect de l'assurance qualité dans les transports de matières radioactives - Travaux du conseiller à la sécurité

3 METTRE EN ŒUVRE LES MOYENS DE CONTRÔLE LES PLUS EFFICIENTS

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 activité nucléaire. Les actions particulières de contrôle portant sur les TMR sont détaillées dans le chapitre 11.

3 | 1 Expertiser les dossiers justificatifs fournis par l'exploitant

L'examen de documents justificatifs produits par les exploitants et les réunions techniques organisées avec eux constituent l'une des formes du contrôle exercé par l'ASN.

L'instruction de ces dossiers peut conduire l'ASN à accepter ou non les propositions de l'exploitant, à exiger des compléments d'information, des études voire la réalisation de travaux de mise en conformité. L'ASN formule ses exigences sous la forme de décision.

Les dossiers fournis par l'exploitant ont pour but de démontrer que les objectifs fixés par la réglementation technique générale ainsi que ceux qu'il s'est 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 en effet la collaboration de nombreux spécialistes ainsi qu'une coordination efficace afin de dégager les points essentiels relatifs à la sûreté, à la radioprotection et à la protection de l'environnement.

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 auquel l'IRSN présente ses analyses ; pour les autres affaires, les analyses de sûreté font l'objet d'avis de l'IRSN transmis directement à l'ASN. La manière dont l'ASN requiert l'avis d'un appui technique et, le cas échéant, d'un Groupe permanent, est décrite au chapitre 2.

3 | 1 | 1 L'expertise pour les INB

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, après autorisation de l'ASN, toutes les modifications de nature à affecter la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement, 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'exploitant doit, en application de la loi TSN, procéder à des réexamens de sûreté périodiques afin d'actualiser l'appréciation de l'installation en tenant compte de l'évolution des techniques et de la réglementation ainsi que du retour d'expérience. Les conclusions de ces réexamens sont soumises à l'ASN qui peut fixer de nouvelles prescriptions pour renforcer les exigences de sûreté.

Les autres informations présentées par les exploitants d'INB

L'exploitant fournit périodiquement des rapports d'activité ainsi que des bilans sur les prélèvements d'eau et les rejets liquides et gazeux et sur les déchets produits.

De même, un volume important d'informations concerne des dossiers spécifiques comme par exemple la 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...

Tous ces documents sont examinés attentivement par l'ASN.

3 | 1 | 2 Assurer une vigilance particulière sur les interventions présentant des enjeux importants : les arrêts programmés des centrales nucléaires

Les centrales nucléaires exploitées en France font l'objet d'arrêts périodiques pour :

– remplacer le combustible usé ;

- procéder à des opérations de contrôle et de maintenance sur des parties de l'installation qui ne sont pas accessibles pendant son fonctionnement.

Ces arrêts sont dénommés « arrêt de réacteur ». L'ASN a décidé d'approuver le programme d'arrêt transmis par EDF et de se prononcer sur le redémarrage des installations.

De la préparation de l'arrêt à la mise en œuvre des mesures prévues après l'arrêt, l'ASN contrôle les dispositions de sûreté prises par l'exploitant.

Compte tenu de l'importance pour la sûreté des interventions menées lors de l'arrêt et des risques que représentent 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. Les divisions territoriales de l'ASN contrôlent, pas à pas, le déroulement de ces arrêts. Au cours des inspections dites « de chantier », les inspecteurs vont examiner, par échantillonnage, 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.

Dans le cadre de sa politique de transparence, l'ASN met en ligne des avis d'information sur les arrêts de réacteurs. Elle présente dans ces avis 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 d'information sont publiés une fois que l'ASN a donné à l'exploitant son accord pour le redémarrage du réacteur concerné.

3 | 1 | 3 L'instruction 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 rendus d'exécution des mesures prises pour remédier aux insuffisances constatées lors de ces contrôles.

Outre les contrôles internes conduits sous la responsabilité des établissements, l'ASN procède à ses propres vérifica-

tions. À ce titre, elle effectue directement des contrôles dans le cadre des procédures de délivrance (contrôles avant mise en service) ou de renouvellement (contrôles périodiques) des autorisations de détention et d'utilisation des sources de rayonnements accordées sur le fondement de l'article R. 1333-23 du code de la santé publique. La prise en compte des demandes formulées par l'ASN à l'issue de ces contrôles conditionne la délivrance des autorisations. Ces contrôles sont notamment destinés à comparer les données contenues dans les dossiers avec leur réalité physique (inventaire des sources, contrôle des conditions de production, de distribution ou d'utilisation des sources et des appareils les contenant). Ils permettent également à l'ASN de demander aux établissements d'améliorer leurs conditions d'organisation interne en matière de gestion des sources et de radioprotection.

3 | 2 Inspecter les installations et activités

3 | 2 | 1 Les objectifs et les principes de l'inspection

L'inspection conduite par l'ASN s'appuie sur les principes suivants :

1. l'inspection a pour objectif de vérifier que l'exploitant assume pleinement sa responsabilité. Elle vise à détecter les dérives révélatrices d'une dégradation éventuelle de la sûreté des installations ou de la protection des personnes et les non-respects des dispositions législatives et réglementaires que l'exploitant est tenu d'appliquer ;
2. l'inspection est proportionnée au niveau de risque présenté par l'installation ou l'activité ;
3. l'inspection n'est ni systématique ni exhaustive, elle procède par échantillonnage et se concentre sur les sujets à enjeux.

3 | 2 | 2 Les moyens mis en œuvre pour l'inspection

Pour une meilleure efficacité, l'action de l'ASN est organisée sur la base :

- d'inspections, selon une fréquence déterminée, des activités nucléaires et des thématiques qui présentent des enjeux sanitaires et environnementaux forts ;
- d'inspections sur un échantillon d'exploitants représentatif des autres activités nucléaires ;
- de contrôles techniques systématiques sur tout le parc par les organismes agréés.

L'ASN concentre ses moyens d'inspection sur les activités et thématiques des enjeux forts. Pour les autres activités, l'ASN s'appuie notamment sur les organismes qu'elle agréé. Néanmoins pour ne pas délaissier les activités à enjeux plus faibles, elle leur consacre une part de son programme d'inspections (action ciblée). En 2007, la



Inspecteurs de l'ASN accompagnés de représentants de la CLI de Gravelines lors de l'inspection de la centrale nucléaire – octobre 2007

radiologie médicale, les entreprises effectuant la détection du plomb dans les peintures et les repreneurs de paratonnerre ont ainsi fait l'objet d'inspections. Ce type d'action permet de maintenir une présence auprès des responsables, d'évaluer l'application de la réglementation dans un secteur d'activité et de sensibiliser la profession. En effet la synthèse de ces inspections est adressée à l'organisation syndicale professionnelle intéressée.

Pour atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés :

a) L'ASN dispose d'inspecteurs choisis en fonction de leur expérience professionnelle et de leurs connaissances juridiques et techniques.

Les inspecteurs exercent leur activité de contrôle sous l'autorité du directeur général de l'ASN. Ils prêtent serment et sont astreints au secret professionnel. Ils sont désignés dès lors qu'ils ont acquis les compétences nécessaires au travers de leur expérience professionnelle, du compagnonnage et de formations adaptées. Dans une démarche de progrès, l'ASN :

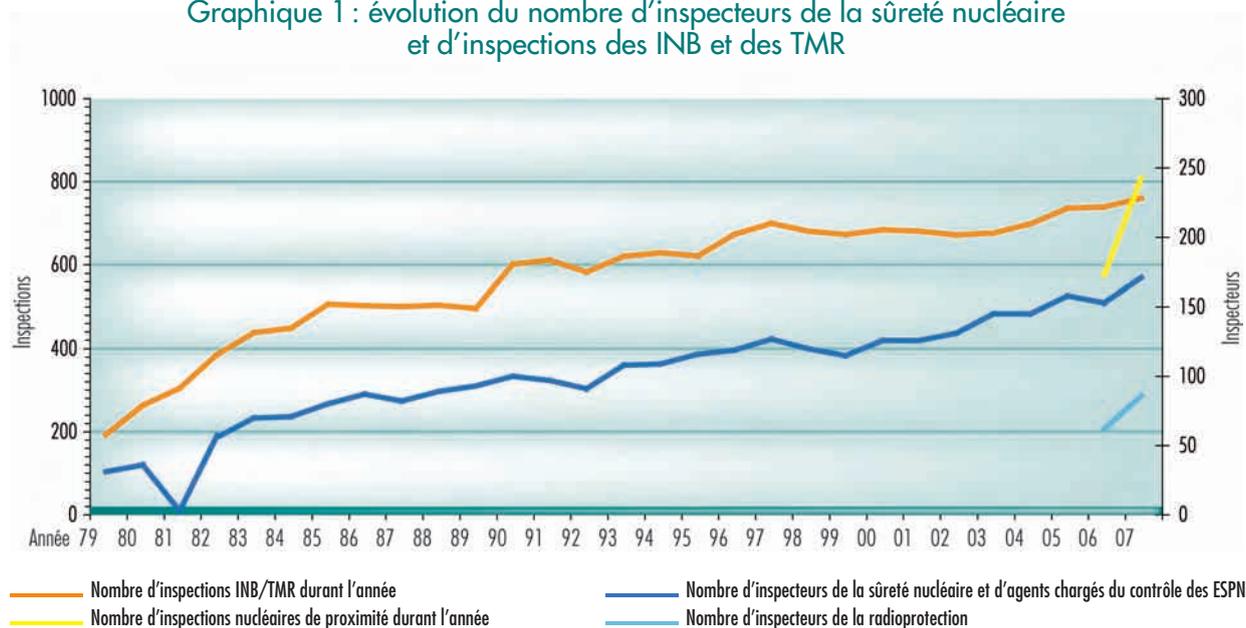
- a défini, comme les principales autorités de sûreté étrangères, un système d'habilitation de ses inspecteurs. Il repose sur la reconnaissance de leur compétence technique. Ce dispositif est aujourd'hui encadré par décrets et a été identifié comme une bonne pratique dans le rapport de la mission IRRS (*integrated regulatory review service*);
- a adopté certaines expériences étrangères identifiées au travers d'échanges d'inspecteurs entre autorités de sûreté. Ces échanges sont organisés pour le temps d'une inspection ou pour une durée plus longue qui peut aller jusqu'à une mise à disposition de 3 ans. Ainsi, après en avoir constaté l'intérêt, l'ASN a intégré le modèle des inspections de revue décrit au point 3|2|3.

En revanche, elle n'a pas opté pour le système d'inspecteur résidant sur les sites nucléaires : l'ASN considère que ses inspecteurs doivent travailler 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 afin d'avoir une vue élargie de ce domaine d'activité. Ceci permet également d'éviter de confondre les responsabilités ;

- favorise l'ouverture de ses inspecteurs à d'autres pratiques de contrôle. L'ASN encourage l'intégration à ses services d'inspecteurs provenant d'autres autorités de contrôle (installations classées, installations SEVESO, AFSSAPS, corps techniques du ministère de la Santé...). Elle propose également l'organisation d'inspections conjointes avec ces autorités (inspection du travail, des installations classées...) sur les activités qui entrent dans son champ de compétence. Afin d'identifier d'autres méthodes de gestion du risque par les exploitants, les inspecteurs de l'ASN peuvent utilement observer des inspections sur des sujets spécialisés dans des installations qui ne relèvent pas de sa compétence ;
- veille à l'homogénéité de ses pratiques. Elle encourage la participation de ses agents à des inspections sur des sujets, dans des régions et des domaines différents.

Le président de l'ASN désigne les inspecteurs selon les modalités définies par le décret n° 2007-831 du 11 mai 2007 fixant les modalités de désignation et d'habilitation des inspecteurs de la sûreté nucléaire (inspecteurs de la sûreté nucléaire, anciennement inspecteurs des INB et agents chargés du contrôle des équipements sous pression spécialement conçus pour les INB) et les articles R. 1333-100 à R. 1333-108 du code de la santé publique (inspecteurs de la radioprotection).

Graphique 1 : évolution du nombre d'inspecteurs de la sûreté nucléaire et d'inspections des INB et des TMR



Le tableau 3 présente les effectifs d'inspecteurs au 31 décembre 2007. Certains agents sont inspecteurs dans plusieurs catégories.

b) Pour assurer une répartition adéquate des moyens d'inspection de manière proportionnée aux enjeux en termes de sûreté nucléaire, de radioprotection et de protection de l'environnement des différentes installations et activités, l'ASN établit chaque année un programme prévisionnel d'inspections.

Il identifie les installations, les activités et la thématique visées. Il n'est pas connu des responsables d'activités nucléaires.

c) L'ASN assure la formation de ses inspecteurs et met à leur disposition des guides d'inspection et des outils d'aide à la décision sur les suites à donner aux écarts constatés.

d) L'ASN assure un suivi qualitatif et quantitatif de l'exécution du programme d'inspections et des suites données aux inspections.

Des bilans rendent compte de l'exécution du programme prévisionnel d'inspections et permet d'évaluer les activités contrôlées tant pour l'exploitant que pour le secteur d'activité ou une thématique particulière.

e) L'ASN informe le public par la mise en ligne, sur son site Internet, des lettres de suites d'inspection de la sûreté nucléaire et par ses publications.

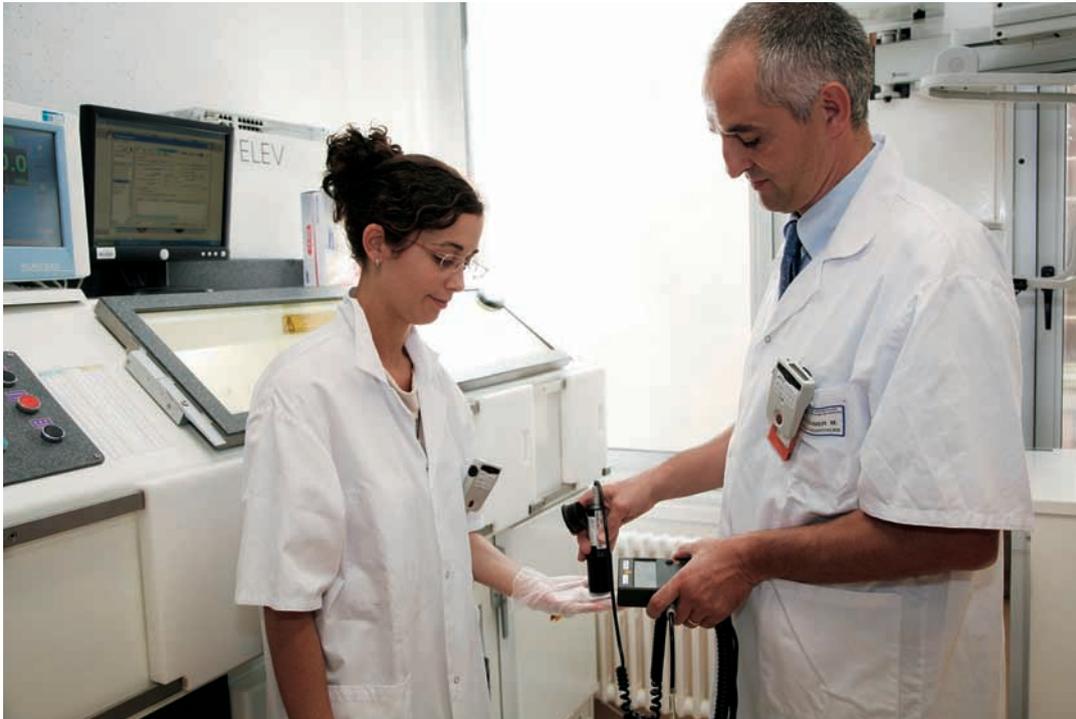
Ce sujet est développé au chapitre 6.

f) L'ASN met en place un dispositif d'amélioration continue du processus d'inspection.

Il peut reposer sur des audits internes et externes.

Tableau 3 : répartition des inspecteurs par type d'inspection (au 31.12.2007)

Type d'inspecteur	Directions	Divisions	Total
Inspecteur de la sûreté nucléaire (INB) et agent chargé du contrôle des ESPN	75	94	169
Inspecteur de la sûreté nucléaire (Transport)	7	43	50
Inspecteur de la radioprotection	23	61	84
Inspecteur du travail (site)	0	13	13
Nombre d'inspecteurs (tous domaines confondus)	80	122	202



Inspecteurs effectuant un contrôle dosimétrique au CHU de Nantes (Loire-Atlantique)

3 | 2 | 3 Le déroulement d'une inspection

Les inspections peuvent être inopinées ou annoncées à l'exploitant quelques semaines avant la visite. Elles se déroulent principalement sur site ou au cours des activités (chantier, opération de transport). Elles peuvent également concerner les bureaux des services centraux (ou services d'études) des grands exploitants nucléaires, les ateliers ou bureaux d'études des sous-traitants, les chantiers de construction, les usines ou les ateliers de fabrication des différents composants importants pour la sûreté.

Les inspections sont généralement réalisées par deux inspecteurs avec l'appui d'un représentant de l'IRSN spécialiste de l'installation visitée ou du thème technique de l'inspection. L'ASN met en œuvre différents types d'inspections :

- les inspections courantes ;
- les inspections renforcées, sur des thèmes qui présentent des difficultés techniques particulières et pilotées par des inspecteurs confirmés (voir chapitre 2) ;
- les inspections de revue, qui se déroulent sur plusieurs jours et mobilisent une dizaine d'inspecteurs. Elles ont pour objet de procéder à des examens approfondis ;
- les inspections avec prélèvements et mesures. Elles permettent d'assurer sur les rejets un contrôle par sondage indépendant de celui de l'exploitant ;
- les inspections réactives, menées à la suite d'un événement particulièrement significatif ;

- les inspections de chantier, qui permettent d'assurer une présence importante de l'ASN sur les sites à l'occasion des arrêts de réacteur ou de travaux particuliers notamment en phase de démantèlement.

Lors des inspections sont établis des constats factuels, portés à la connaissance de l'exploitant. Ils portent sur :

- des anomalies dans l'installation ou des points qui nécessitent des justifications complémentaires ;
- des écarts entre la situation observée lors de l'inspection et les textes réglementaires ou les documents établis par l'exploitant en application de la réglementation.

3 | 2 | 4 Le contrôle des INB en 2007

En 2007, 675 inspections ont été menées, dont 161 à caractère inopiné. La répartition selon les différentes catégories d'installations est décrite dans les graphiques 2 et 3.

3 | 2 | 5 Le contrôle des transports de matières radioactives en 2007

Les 82 inspections des activités de transport se sont réparties en 2007 selon les thèmes illustrés sur le graphique 4.

3 | 2 | 6 Le contrôle des équipements sous pression en 2007

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), ainsi que l'évaluation de la conformité des principaux équipements (niveau N1 défini dans l'arrêté du 12 décembre 2005) sont exercés directement par cette direction (voir chapitre 12). L'évaluation de la conformité

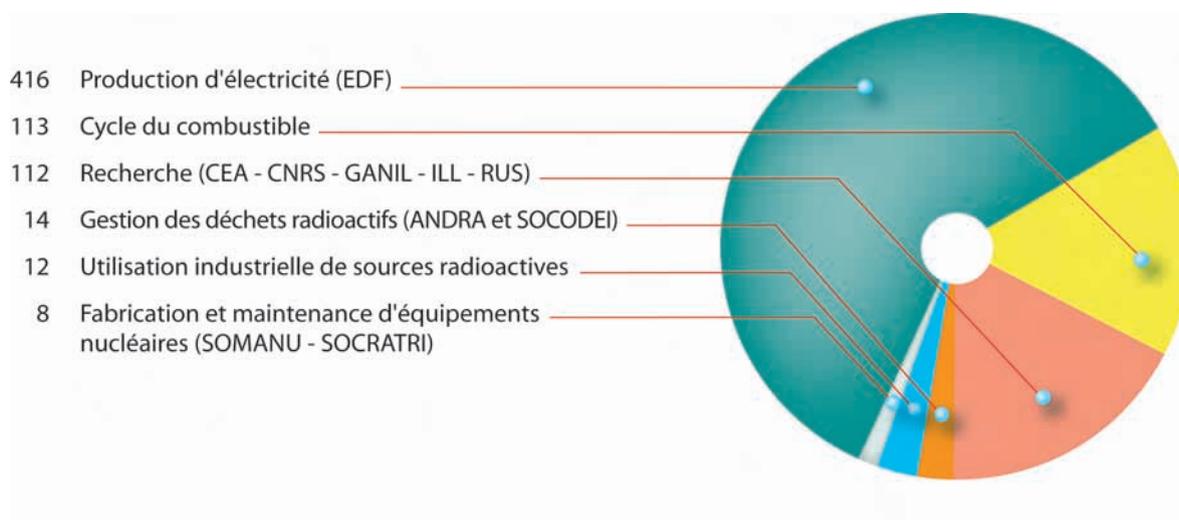
des autres équipements sous pression nucléaires est exercé par des organismes acceptés et surveillés par l'ASN (voir point 2 | 2).

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.

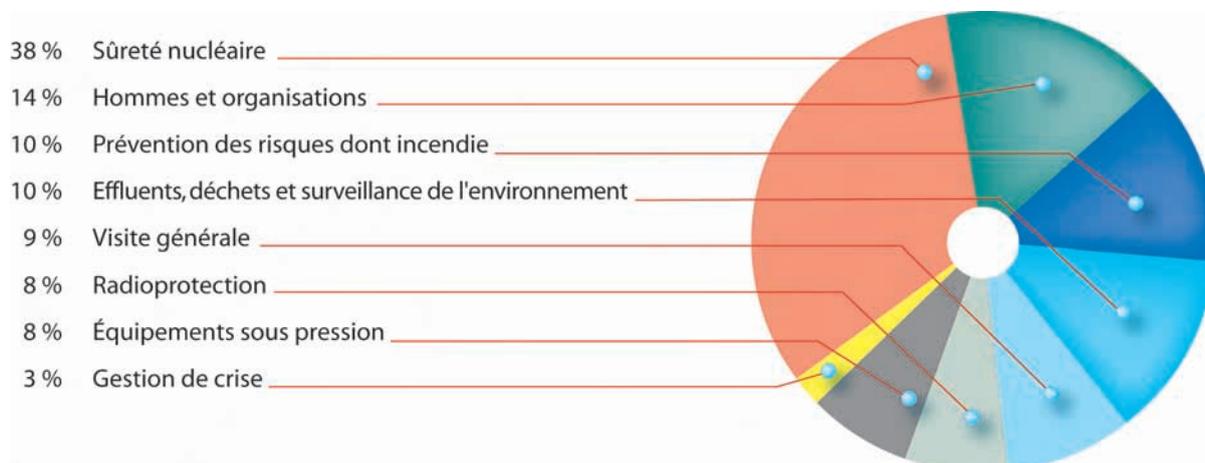
3 | 2 | 7 Le contrôle de la radioprotection par l'ASN en 2007

L'ASN a organisé son action de contrôle de façon à ce qu'elle soit proportionnée aux enjeux radiologiques représentés par l'utilisation des rayonnements ionisants et

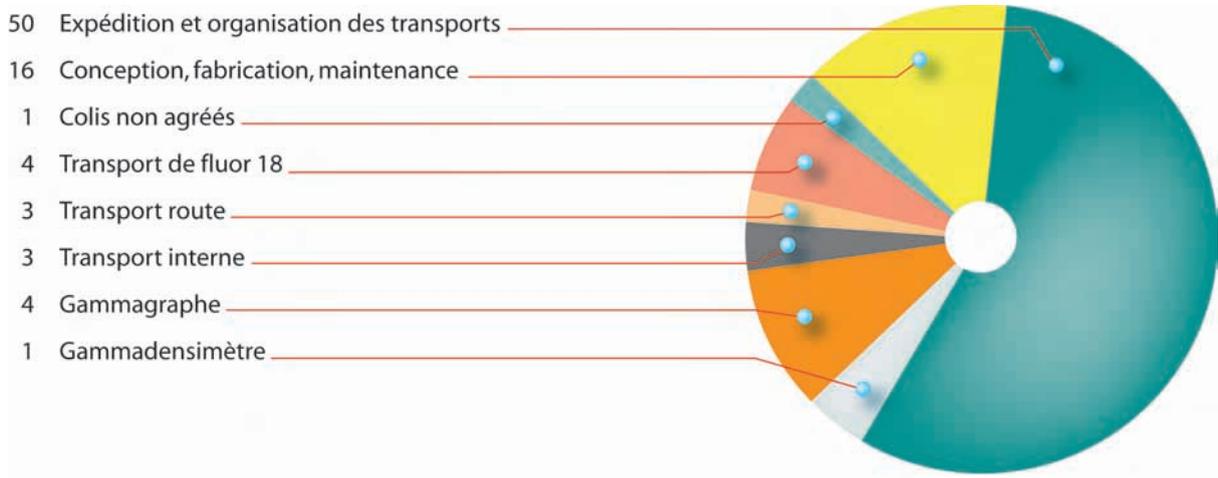
Graphique 2: répartition des inspections réalisées en 2007 par type d'exploitant



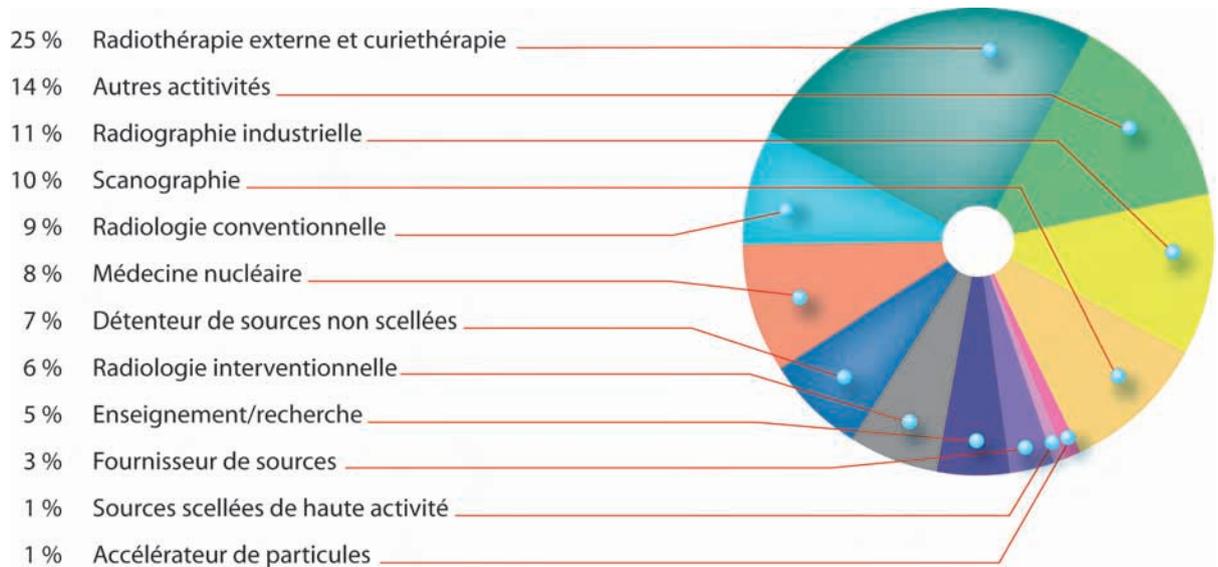
Graphique 3: répartition des inspections des INB réalisées en 2007 par thème prioritaire



Graphique 4 : répartition des inspections des transports de matières radioactives par thème prioritaire



Graphique 5 : répartition, par catégories d'activités, des inspections réalisées en 2007 dans le nucléaire de proximité



cohérente avec l'action des autres services d'inspections. Parmi les quelques 50 000 installations et d'activités nucléaires concernées, l'ASN a mené en 2007, 800 inspections, dont 463 dans le domaine médical et 332 dans le domaine industriel ou de la recherche et 5 pour les sites pollués et les sites miniers. Leur répartition selon les différentes catégories d'activités est décrite dans le graphique 5.

3 | 2 | 8 Le contrôle des organismes agréés par l'ASN en 2007

L'ASN exerce sur les organismes et laboratoires agréés un contrôle de second niveau. Il comprend, outre l'instruction du dossier de demande et la délivrance de l'agrément, des actions de surveillance telles que :

- des audits de suivi ou de renouvellement de l'agrément ;
- des contrôles pour s'assurer que l'organisation et le fonctionnement de l'organisme sont conformes aux exigences applicables ;
- des contrôles de supervision, éventuellement inopinés, pour s'assurer que les agents de l'organisme interviennent dans des conditions satisfaisantes.

En 2007, les contrôles suivants ont été réalisés :

- organismes réalisant des contrôles techniques de radioprotection : 52 dont 21 contrôles de supervision inopinés ;
- organismes réalisant des mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public : 15 visites ;
- organismes réalisant des évaluations de la conformité d'équipements sous pression nucléaires et des actions de contrôle des équipements en service : 9 actions d'audit et une action de supervision.

3 | 2 | 9 Le contrôle des expositions au radon et aux rayonnements naturels en 2007

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

a) Contrôler les expositions au radon

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 2007-2008, le nombre d'organismes agréés est détaillé dans le tableau 4.

À partir des informations transmises par les organismes agréés, un premier bilan peut être effectué pour les 3000 établissements ayant fait l'objet d'un dépistage pendant la campagne 2006-2007 :

- 2560 établissements, soit environ 85 %, présentent une activité en radon inférieure à 400 Bq/m³ ;
- 315 établissements, soit environ 11 %, présentent une activité en radon comprise entre 400 et 1000 Bq/m³ ;
- 125 établissements, soit environ 4 %, présentent une activité supérieure à 1000 Bq/m³.

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/m³ ont été mises en évidence.

b) Contrôler les expositions aux rayonnements naturels dans l'industrie non nucléaire.

L'arrêté du 25 mai 2005 a publié 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. Cette obligation résulte 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 a débuté en fin de l'année 2007 et se poursuivra en 2008. 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.

c) Contrôler la radioactivité naturelle des eaux de consommation

Depuis le 1^{er} janvier 2005 (arrêté du 12 mai 2004), le contrôle de la radioactivité naturelle des eaux de consom-

Tableau 4 : nombre d'organismes agréés pour la mesure du radon dans les lieux ouverts au public

	Agrément jusqu'au 15 septembre 2008	Agrément jusqu'au 15 septembre 2009	Agrément jusqu'au 15 septembre 2010
Niveau 1 (dépistage)	32	21	10
Niveau 2 (investigations complémentaires)	5	0	2

mation fait partie intégrante du contrôle sanitaire exercé par les DDASS. Les modalités de ces contrôles tiennent compte des recommandations émises par l'ASN (circulaire DGS du 13 juin 2007) et l'exploitation des résultats concernant la qualité radiologique de ces eaux est réalisée conjointement par les services du ministère de la Santé et l'ASN. Le bilan des résultats des contrôles est présenté au chapitre 1.

3 | 3 Tirer les enseignements des événements significatifs

3 | 3 | 1 La démarche de détection et d'analyse des anomalies

a) Historique

Un système de déclaration des anomalies par les exploitants d'INB leur a été imposé à la suite de l'accident de Three Miles Island. Ce dispositif participe à la défense en profondeur. Il est repris par les conventions internationales ratifiées par la France (article 9v de la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs du 5 septembre 1997 ; article 19vi de la convention sur la sûreté nucléaire du 20 septembre 1994). L'exploitant doit mettre en œuvre un système fiable de détection des anomalies qui peuvent survenir tels que des défaillances

de matériels ou des erreurs d'application des règles d'exploitation. Ce système doit permettre de détecter de manière précoce tout fonctionnement anormal. Ces anomalies doivent être déclarées à l'autorité réglementaire.

Sur la base d'une expérience de vingt ans, l'ASN a jugé utile de transposer cette démarche à la radioprotection et à la protection de l'environnement. À cet effet, l'ASN a élaboré deux guides qui définissent les principes et les obligations des exploitants en matière de déclaration d'incident et d'accident :

- le guide du 21 octobre 2005 regroupe les dispositions applicables aux exploitants d'INB et aux exploitants de transport. Il concerne les événements significatifs qui intéressent la sûreté des INB, la sûreté des TMR, la radioprotection et la protection de l'environnement ;
- le guide ASN/DEU/03 du 15 juin 2007 est destiné aux responsables d'activités nucléaires telles que définies par l'article L. 1333-1 du code de la santé publique et aux chefs d'établissements dans lesquels sont utilisés des rayonnements ionisants (activités médicales, industrielles et de recherche mettant en œuvre des rayonnements ionisants). Il est mis en œuvre à compter du 1^{er} juin 2007, à titre expérimental, afin de familiariser les professionnels avec cette démarche et de tenir compte des difficultés qu'ils pourraient rencontrer tout en leur permettant de respecter dès à présent leurs obligations légales.

Ces guides sont consultables sur le site Internet de l'ASN, www.asn.fr.

The screenshot shows the ASN website interface. At the top, the ASN logo and mission statement are visible. Below the navigation menu, there is a search bar and a list of menu items. The main content area is titled 'Les guides de déclaration' and contains two sections: 'Le premier de ces guides, dont la dernière mise à jour date d'octobre 2005, est applicable depuis le 1er janvier 2006 aux installations nucléaires de base (INB) et aux transports de matières radioactives (TMR)' and 'Le second, publié en juillet 2007, est applicable à titre expérimental aux événements significatifs survenant, en matière de radioprotection, dans le domaine du nucléaire de proximité : activités médicales, industrielles et de recherche mettant en œuvre des rayonnements ionisants.' A map of France is shown on the left side of the page.

Guides de déclaration des événements significatifs disponibles sur le site Internet de l'ASN

b) Qu'est-ce qu'un événement significatif?

La détection, par les responsables des activités où sont employés des rayonnements ionisants, des événements (anomalies, écarts, incidents...) et la mise en œuvre des mesures correctives mises en évidence par cette analyse jouent un rôle fondamental en matière de prévention des accidents. À titre d'ordre de grandeur, les exploitants nucléaires détectent et analysent 100 à 300 anomalies chaque année pour chaque réacteur d'EDF et une cinquantaine par an pour un laboratoire de recherche.

La hiérarchisation des anomalies doit permettre aux plus importantes d'entre elles un traitement prioritaire. Dans ce cadre, l'ASN a défini une catégorie d'anomalies appelées « événements significatifs ». Ceux-ci sont des événements suffisamment importants du point de vue de la sûreté ou de la radioprotection pour justifier que l'ASN en soit rapidement informée, puis reçoive ultérieurement une analyse plus complète. Les événements significatifs doivent obligatoirement lui être déclarés, ainsi que le prévoient la loi du 13 juin 2006 (article 54), le Code de la santé publique (articles L. 1333-3 et R. 1333-109 à R. 1333-111) et le code du travail (article R. 231-105-1). Environ une dizaine d'événements significatifs est déclarée chaque année pour un réacteur d'EDF. Les critères de déclaration aux pouvoirs publics des événements jugés « significatifs » tiennent compte :

- des conséquences réelles ou potentielles, sur les travailleurs, le public, les patients ou l'environnement, des événements pouvant survenir en matière de sûreté nucléaire ou de radioprotection ;
- des principales causes techniques, humaines ou organisationnelles, pouvant entraîner l'apparition d'un tel événement.

Ce processus de déclaration s'inscrit dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue de la sûreté. Il nécessite la participation active de tous les exploitants (utilisateurs de rayonnements ionisants, transporteurs...) à la détection et à l'analyse des écarts. Il permet aux autorités :

- de s'assurer que le responsable de l'activité a procédé à une analyse pertinente de l'événement et a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation et éviter son renouvellement ;
- d'analyser l'événement au regard de l'expérience dont pourraient bénéficier d'autres responsables d'activité similaire.

Ce système n'a pas pour objet l'identification ou la sanction d'une personne ou d'un intervenant (voir point 4).

3 | 3 | 2 La mise en œuvre de la démarche

a) La déclaration d'un événement

Au titre de la loi du 13 juin 2006, en cas d'incident ou d'accident, nucléaire ou non, ayant ou risquant d'avoir

des conséquences notables sur la sûreté de l'installation ou du transport ou de porter atteinte, par exposition significative aux rayonnements ionisants, aux personnes, aux biens ou à l'environnement, l'exploitant d'une INB ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives est tenu de le déclarer sans délai à l'ASN et au représentant de l'État dans le département du lieu de l'incident ou de l'accident et, s'il y a lieu, au représentant de l'État en mer.

Au titre du Code de la santé publique, la personne qui a l'obligation de déclarer l'événement significatif est le responsable de l'activité nucléaire.

Selon les dispositions du Code du travail, le déclarant d'un événement significatif touchant un travailleur est le chef d'établissement. Lorsque le chef d'une entreprise exerçant l'une des activités mentionnées à l'alinéa précédent fait intervenir une entreprise extérieure ou un travailleur non salarié, les événements significatifs concernant les travailleurs salariés ou non salariés sont déclarés conformément aux plans de prévention et aux accords conclus en application des dispositions de l'article R. 231-74 du Code du travail.

b) L'exploitation de la déclaration par l'ASN

La déclaration est complétée dans les deux mois d'un rapport faisant part des conclusions que l'exploitant tire de l'analyse des événements et des mesures qu'il prend pour améliorer la sûreté. 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 nucléaires de base.

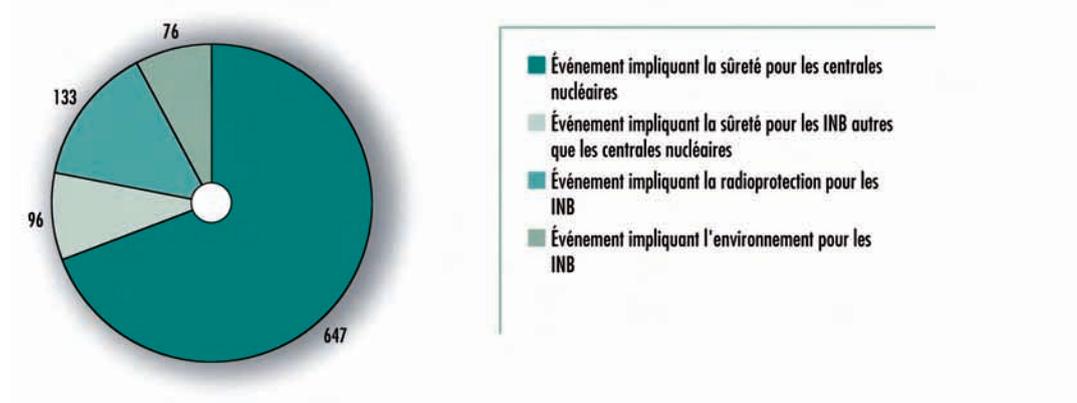
L'ASN s'assure que l'exploitant a procédé à une analyse pertinente de l'événement et a pris les dispositions appropriées pour corriger la situation, en éviter le renouvellement et s'assurer de la diffusion du retour d'expérience parmi les exploitants.

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.

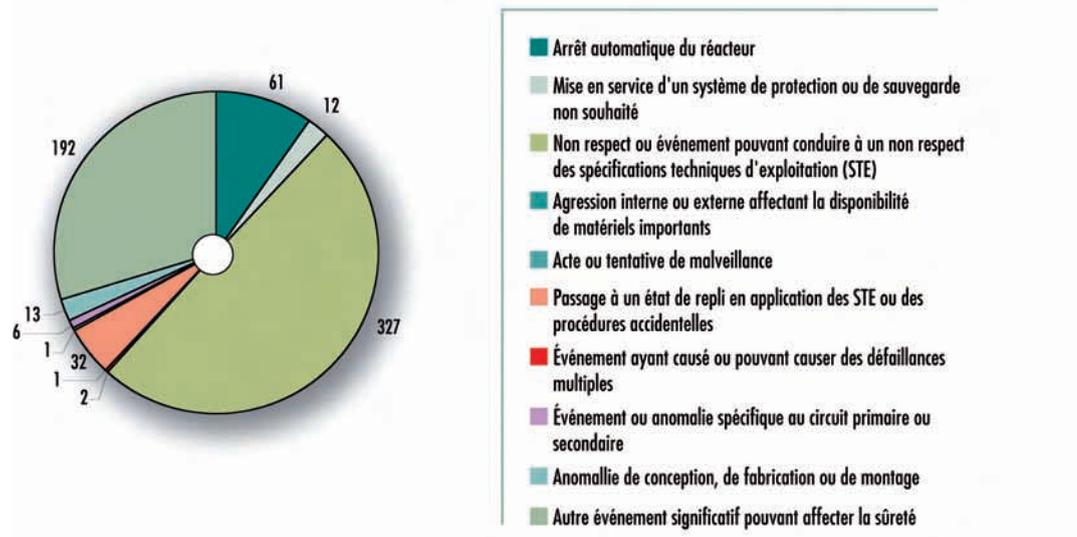
L'analyse d'un événement significatif porte sur le respect des règles en vigueur en matière de détection et de déclaration des événements significatifs, sur les dispositions techniques immédiates prises par l'exploitant pour maintenir ou amener l'installation dans un état sûr et enfin sur la pertinence 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

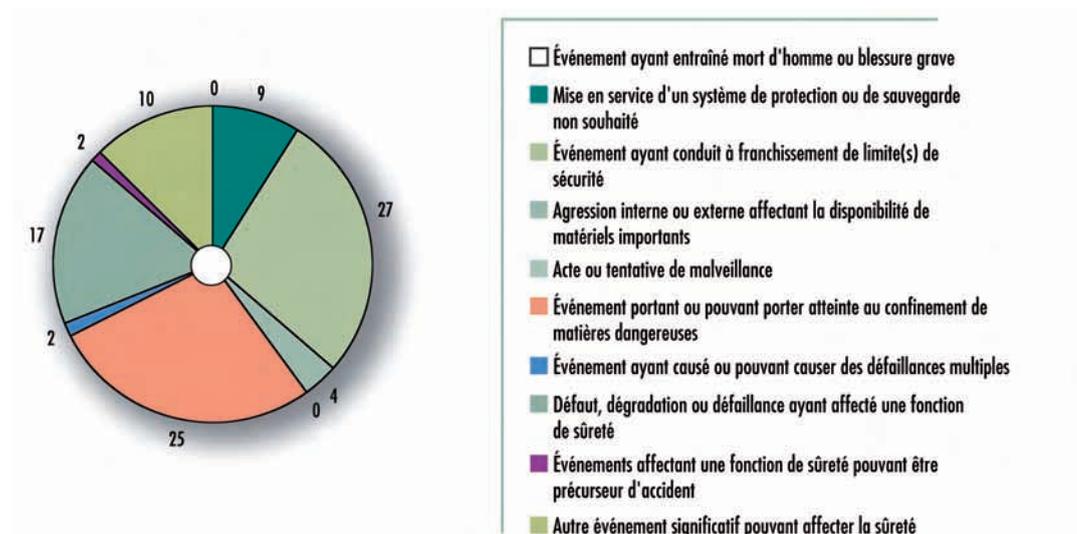
Graphique 6 : répartition par type d'événement pour les INB



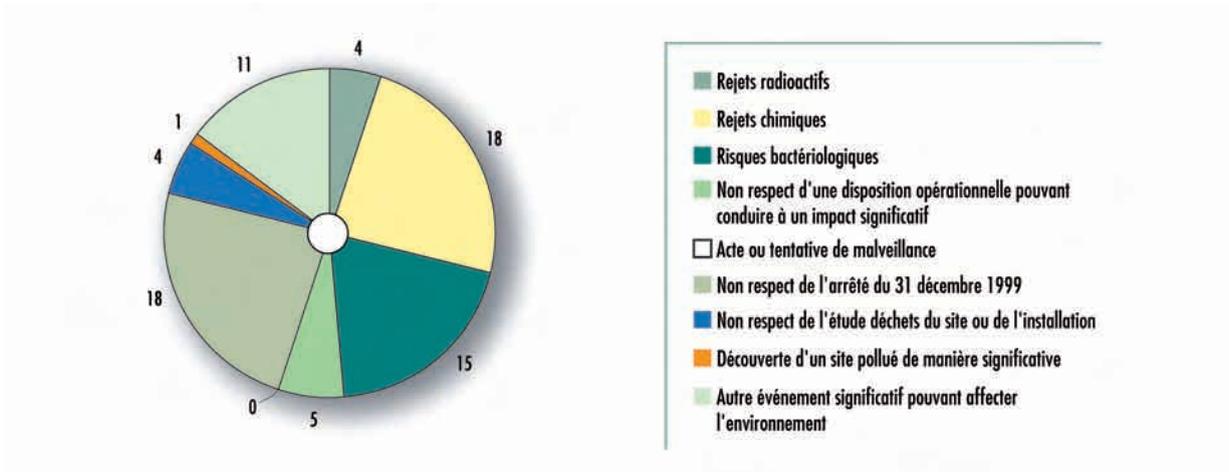
Graphique 7 : événements impliquant la sûreté pour les centrales nucléaires



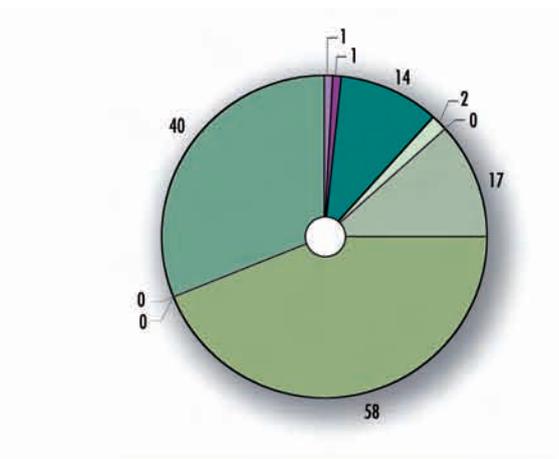
Graphique 8 : événements impliquant la sûreté pour les INB autres que les centrales nucléaires



Graphique 9 : événements significatifs relatifs à l'environnement pour l'année 2007 (INB)

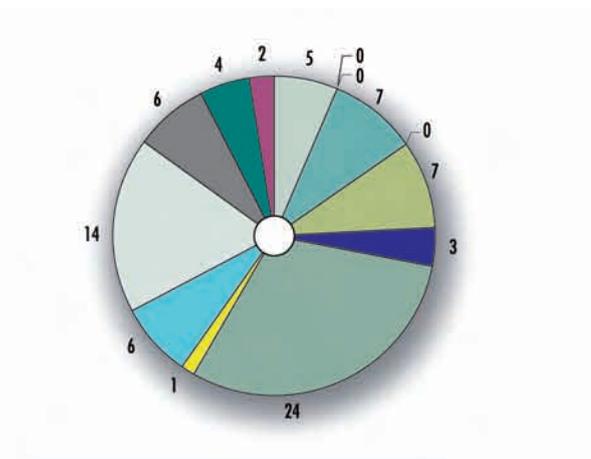


Graphique 10 : événements impliquant la radioprotection pour les INB



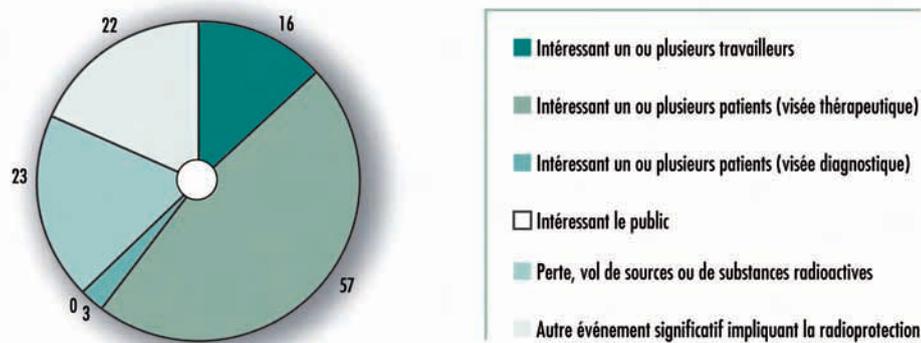
- Dépassement d'une limite de dose annuelle ou événement pouvant y entraîner
- Dépassement du quart de la limite de dose annuelle ou événement pouvant y entraîner
- Tout écart significatif concernant la propreté radiologique
- Opération à risque radiologique réalisée sans analyse ou prise en compte de celle-ci
- Acte ou tentative de malveillance
- Situation anormale affectant une source d'activité supérieure au seuil d'exemption
- Défaut de signalisation ou non respect des conditions d'accès dans une zone
- Défaillance non compensée des systèmes de surveillance radiologique
- Dépassement de la périodicité de contrôle d'un appareil de surveillance radiologique
- Autres événements significatifs pouvant affecter la radioprotection

Graphique 11 : événements de transport de matières radioactives



- Perte ou vol d'un colis de matière radioactive lors d'un transport
- Expédition d'un colis alors que le destinataire n'est pas en mesure d'être livré
- Acte ou tentative de malveillance
- Découverte fortuite d'un colis de matières radioactives
- Événement susceptible de conduire à des interprétations erronées ou malveillantes
- Agression pouvant ou ayant affecté la sûreté d'un transport
- Événement ayant entraîné mort d'homme ou blessure grave
- Défaut, dégradation ou défaillance ayant affecté une fonction de sûreté
- Événements ayant affecté au moins une barrière pouvant ou ayant eu des conséquences
- Non respect des exigences réglementaires du transport de matières radioactives
- Événement répétitif affectant une fonction de sûreté dont la cause est inconnue
- Non respect de l'une des limites sur l'intensité des rayonnements ou la contamination
- Autre événements significatif pouvant affecter le transport
- Écart au certificat d'agrément sans dégradation des fonctions de sûreté

Graphique 12: événements impliquant la radioprotection (hors INB)



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 peut se traduire par des demandes d'amélioration de l'état des installations et de l'organisation adoptée par l'exploitant mais également par des évolutions de la réglementation.

3 | 3 | 3 L'information du public

Indépendamment de ce processus, les événements dont les conséquences le justifient font l'objet d'une information du public (voir chapitre 6).

3 | 3 | 4 Le bilan statistique des événements de l'année 2007

Les graphiques suivants permettent de détailler les événements significatifs déclarés à l'ASN en 2007 en distinguant les différents critères de déclaration pour chacun des domaines :

- sûreté nucléaire, radioprotection et environnement pour les INB,
- TMR toutes activités confondues,
- radioprotection hors INB (statistique limitées au second semestre 2007)

Au-delà de l'analyse technique propre à chaque critère, on constate que la moitié des événements déclarés le sont au titre de non-respect de prescriptions ou de règles.

3 | 4 Sensibiliser

Le respect de la réglementation peut aussi être obtenu par la pédagogie. L'action de contrôle est ainsi complétée par des actions de sensibilisation qui visent à faire

connaître la réglementation et à la décliner dans des termes pratiques adaptés aux différentes professions. L'ASN souhaite encourager et accompagner les initiatives des organisations professionnelles qui entreprendront cette démarche au travers de l'établissement de guides de bonnes pratiques et d'informations professionnelles. De telles initiatives sont évoquées dans le chapitre 9.

La sensibilisation passe également par des actions concertées avec d'autres administrations et organismes qui exercent des actions de contrôle sur les mêmes installations mais avec des prérogatives distinctes. On peut citer l'inspection du travail, l'inspection des dispositifs médicaux par l'AFSSAPS ou encore l'inspection sanitaire confiée aux corps techniques du ministère chargé de la santé.

La mise en place par l'ASN et la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) d'une échelle commune de classement des événements de radioprotection affectant des patients traités par radiothérapie illustre ce propos.

Enfin, l'ASN a engagé avec la Direction générale du travail (DGT), une démarche pour coordonner les missions de l'inspection de travail et de l'inspection de la radioprotection. Elle comprendra notamment des actions en matière d'échange d'informations tant aux niveaux local que national, d'inspections conjointes ou de formation croisées.

3 | 5 Mener une enquête technique en cas d'incident ou d'accident concernant une activité nucléaire

Avant sa modification par la loi TSN, la loi du 3 janvier 2002² ouvrait la possibilité de procéder à une enquête technique à la suite d'un événement de mer, un accident de transport terrestre ou un accident aérien afin de prévenir de futurs événements, accidents ou incidents. Cette enquête consiste à collecter et analyser les informations utiles, sans préjudice de l'enquête judiciaire, afin de déter-

miner les circonstances et les causes certaines ou possibles de l'événement et si besoin d'établir les recommandations nécessaires. Un organisme spécialisé est désigné pour procéder à cette enquête, il peut faire appel à des personnes extérieures voire à une commission d'enquête.

En application de cette loi, des services à compétence nationale ont été constitués : le « bureau d'enquête sur les événements de mer » (BEA-mer), le bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre » (BEA TT), le « bureau d'enquête accident » pour le transport aérien et le « bureau enquête accident défense air » (le bureau d'enquêtes et d'analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA « air ») existait avant cette loi).

En confiant à l'ASN, autorité administrative indépendante, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et l'information du public dans ces domaines, la loi TSN (5° de l'article 4) a étendu le champ d'application de la loi du 3 janvier 2002² aux incidents ou accidents concernant une activité nucléaire et a conféré à l'ASN les prérogatives données aux bureaux d'enquêtes pour les autres accidents. Cette extension couvre à la fois les incidents et accidents liés aux installations nucléaires de base et au transport des substances radioactives et ceux pouvant survenir lors des activités comportant un risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants, notamment les activités mises en œuvre à des fins médicales.

Dans la mesure où l'ASN réalisait antérieurement des investigations en cas d'incident ou d'accident dans le cadre de sa mission de contrôle, l'apport principal de la loi TSN en la matière est de donner les prérogatives à

l'ASN pour mener les enquêtes et accéder aux éléments nécessaires en cas d'enquête judiciaire.

Toutefois à la différence des bureaux enquête mentionnés ci-avant dont la mission est uniquement de réaliser les enquêtes, de diffuser les enseignements issus du retour d'expérience et de mener des recherches en accidentologie, l'ASN assure au principal une mission de contrôle et de réglementation. Il en découle certaines particularités dans l'articulation entre les enquêteurs et l'ASN.

Celles-ci portent principalement sur 3 aspects :

- les objectifs des BEA et des missions d'enquête qu'ils peuvent constituer sont confondus. Pour les enquêtes concernant une activité nucléaire, il est nécessaire de distinguer la mission d'enquête, dont l'objectif est de déterminer les circonstances et les causes de l'événement, de l'ASN, dont l'objectif est d'assurer 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. C'est dans cet objectif que l'ASN utilisera les recommandations émises par la mission d'enquête ;
- les agents des BEA qui ont vocation à participer à des enquêtes sont commissionnés en qualité d'enquêteurs techniques à titre permanent. Les agents de l'ASN exercent au principal une mission de contrôle, ils peuvent être commissionnés au cas par cas ;
- les enquêteurs doivent présenter des garanties d'indépendance et d'impartialité. Cette disposition s'applique aux agents de l'ASN dans la mesure où ceux-ci auraient pu participer au contrôle de l'activité objet de l'enquête.



Colis de transport de matière radioactive impliqués dans un accident de la circulation

2. Loi n° 2002-03 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.

La loi du 3 janvier 2002 précise l'objet de l'enquête, définit l'organisme chargé de celle-ci, pose les principes d'indépendance de l'organisme ou des personnes et de préservation du secret médical. Elle fixe les liens avec le Procureur et la procédure judiciaire et établit les sanctions. Elle affirme les droits d'accès au lieu de l'événement, de préservation d'indice et de divulgation d'information en cas de risque. Enfin, elle précise les modalités de publicité des recommandations de sécurité et du rapport d'enquête.

Le décret n° 2007-1572 du 6 novembre 2007 relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire précise la procédure à mettre en œuvre pour les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire. Il s'appuie sur les pratiques établies pour les autres bureaux d'enquête accident et tient compte des spécificités de l'ASN, notamment son indépendance, sa capacité à imposer des prescriptions si besoin et la concomitance des missions d'enquête et de ses autres missions. L'ASN a émis l'avis n° 2007-AV-0021 de l'ASN du 26 mars 2007 sur le projet de ce décret.

4 RELEVER ET SANCTIONNER LES ÉCARTS

4 | 1 Assurer l'équité et la cohérence des décisions en matière de sanction des exploitants

Dans certaines situations où l'exploitant n'est pas conforme à la réglementation ou la législation, ou lorsqu'il importe qu'il mette en œuvre des actions appropriées pour remédier sans délai aux risques les plus importants, l'ASN peut recourir aux sanctions prévues par la loi. Les principes de la politique de sanction de l'ASN reposent sur :

1. des sanctions impartiales, justifiées et adaptées au niveau de risque présenté par la situation constatée. Leur importance est proportionnée aux enjeux sanitaires et environnementaux de l'écart relevé et tient compte, également, de facteurs endogènes relatifs au comportement du contrevenant et exogènes relatifs au contexte de l'écart ;
2. des actions administratives engagées sur proposition des inspecteurs et décidées par l'ASN pour faire remédier aux situations de risques et aux non-respects des dispositions législatives et réglementaires constatés lors de ses inspections.

Lorsqu'elle constate un écart lors de son contrôle, l'ASN se doit d'assurer l'équité et la cohérence de ses décisions en matière de coercition et de sanction. Par coercition, il convient d'entendre toutes les réactions, orales et écrites, de l'ASN ou de ses agents dans le cadre d'une action de contrôle. Par sanctions, il convient d'entendre les différentes mesures, administratives ou pénales, que l'ASN peut mettre en œuvre ou proposer en cas d'infraction d'une loi, d'un règlement, des règles générales ou des prescriptions particulières. L'ASN dispose d'une palette d'outils, notamment :

- l'avertissement verbal de l'inspecteur à l'exploitant ;
- la lettre officielle des services de l'ASN à l'exploitant ;
- la mise en demeure du collègue de l'ASN à l'exploitant 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 ;

- des sanctions administratives graduées prononcées après mise en demeure ;
- la consignation entre les mains d'un comptable public d'une somme répondant du montant des travaux à réaliser ;
- l'exécution d'office de travaux aux frais de l'exploitant ;
- la suspension du fonctionnement de l'installation ou du déroulement de l'opération jusqu'à ce que l'exploitant se soit mis en conformité ;
- le retrait par le collègue d'une autorisation ou d'un agrément lorsque la loi le prévoit ;
- la poursuite judiciaire par saisine du procureur de la République par l'inspecteur.

Parmi les recommandations formulées lors de la mission IRRS, deux d'entre elles portaient sur la nécessité pour l'ASN d'apporter à ses inspecteurs des outils leur permettant de déterminer l'importance des écarts constatés et de traiter les écarts mineurs afin de mettre en œuvre un niveau de sanction approprié en matière de sûreté d'une part et de radioprotection d'autre part. À cet effet, l'ASN a élaboré des procédures et des outils d'aide à la décision quant à la position à adopter par les inspecteurs en cas de constatation d'écart. Ces documents ne peuvent appréhender la complexité de la réalité, mais ils fournissent un cadre structuré pour prendre une décision impartiale, proportionnée à l'écart constaté, cohérente entre tous les inspecteurs et conforme à la politique définie par l'ASN. Accessoirement, ils constituent un vecteur d'apprentissage pour les inspecteurs les moins expérimentés. Ils contribuent en outre à la transparence des décisions de l'ASN en permettant de justifier une décision notamment aux exploitants.

La décision d'engager une action coercitive repose sur le risque constaté pour les personnes ou l'environnement et tient compte de facteurs spécifiques à l'exploitant (historique, comportement, répétitivité), de facteurs contextuels et de la nature des écarts constatés (réglementation, normes, « règles de l'art »...).

4 | 2 Adapter les suites aux enjeux : une démarche proportionnée

4 | 2 | 1 Pour les INB

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).

La loi du 13 juin 2006 a mis en place un système de constatations d'infractions qui entraîne :

- des sanctions administratives graduées prononcées après mise en demeure et définies aux articles 41 à 44 de la loi :
 - la consignation entre les mains d'un comptable public d'une somme répondant du montant des travaux à réaliser,
 - l'exécution d'office de travaux aux frais de l'exploitant (les sommes éventuellement consignées préalablement pouvant être utilisées pour payer ces travaux),
 - la suspension du fonctionnement de l'installation ou du déroulement de l'opération jusqu'à ce que l'exploitant se soit mis en conformité.

L'exploitant est amené à présenter ses observations sur ces sanctions au collège de l'ASN ;

- des sanctions pénales allant de 7 500 € d'amende 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, le montant de l'amende peut aller jusqu'à 1 500 000 €.

4 | 2 | 2 Pour le nucléaire de proximité

Comme en matière de sûreté nucléaire, la constatation des infractions aux dispositions du chapitre « rayonnements ionisants » 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 code de la santé publique (articles L.1333-1 à L.1333-20), des dispositions réglementaires et des prescriptions de l'autorisation. Le retrait temporaire ou définitif de l'autorisation par l'ASN est ordonné par décision motivée, dans un délai d'un mois suivant la notification de la mise en demeure.

Les mises en demeure associées à des sanctions pénales (fondées sur l'article L.1337-6 du code de la santé publique) sont notifiées par l'ASN. Elles portent sur les dispositions des articles L.1333-2, L.1333-8 (mesures de surveillance de l'exposition, de protection et d'information des personnes), L.1333-10 (surveillance de l'exposition dans le naturel renforcé et les lieux ouverts au public) et L.1333-20 (décrets pris en application de certaines dispositions législatives).

Les infractions 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 allant d'une amende de 3 750 € à une peine d'un an d'emprisonnement et une amende de 15 000 €. Les peines peuvent généralement s'appliquer à des personnes morales.

L'ASN a notifié ses premières mises en demeure prises au titre du code de la santé publique en 2007 :

- la mise en demeure du directeur de la société Bytest, de suspendre toute opération de radiologie industrielle sur le chantier du futur terminal méthanier de Fos sur Mer (13) ;
- la mise en demeure d'un médecin radiothérapeute à Orléans (45) de déposer une demande d'autorisation d'utilisation d'une installation de radiothérapie.

4 | 2 | 3 Pour le droit du travail

Dans l'exercice de leurs missions, les inspecteurs du travail de l'ASN disposent de l'ensemble des moyens de contrôle, de décision et de contrainte des inspecteurs de droit commun. L'observation, la mise en demeure, le procès-verbal, le référé (pour faire cesser sans délai les risques) ou encore l'arrêt de chantier constituent une palette de moyens d'incitation et de contraintes pour l'inspecteur du travail plus large que celle dont disposent un inspecteur de la sûreté nucléaire ou un inspecteur de la radioprotection.

L'inspecteur du travail dispose d'un pouvoir spécial de décision lui permettant de contrôler le pouvoir disciplinai-

re de l'employeur, de veiller à l'intérêt général sur le plan économique et d'exercer un rôle d'arbitre, le cas échéant par délégation du DDTEFP. Il est également chargé d'instruire les demandes d'agrément des services de santé au travail en liaison avec les médecins inspecteurs du travail.

L'inspecteur du travail est en relation avec de nombreux acteurs de différentes entités d'EDF. La gestion de ces interfaces internes fait partie intégrante de ses missions. Au premier chef, l'inspecteur est en relation avec la Direction de l'unité, les services de prévention des risques, et les services de santé au travail. Il est en relation directe avec les membres des comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et les représentants syndicaux des personnels. Les membres des CHSCT sont des relais essentiels d'information pour l'inspecteur du travail, compte tenu de leur connaissance de l'établissement, des modes opératoires et des conditions de travail et des accidents survenant sur l'installation. Les membres du CHSCT sont informés des visites de l'inspecteur et de ses observations lors des contrôles.

L'inspecteur est prévenu des réunions ordinaires des CHSCT (une par trimestre) et des comités inter entreprises sécurité conditions de travail (CIESCT) tenues sur les centrales et peut y assister. Il participe aux réunions extraordinaires à la suite d'accident du travail, au dépôt de droit d'alerte et de danger grave et imminent.

L'affichage obligatoire des coordonnées de l'inspecteur compétent pour chaque centrale nucléaire conduit à de multiples sollicitations aussi bien de la part d'agents d'EDF que de prestataires intervenant sur les centrales nucléaires. Les sujets principaux concernent les thèmes relatifs à l'exécution de leur contrat de travail (durée du travail, repos, déplacements, congés...) mais aussi le signalement de conditions de travail altérées.

L'inspecteur du travail est en contact avec les services de santé au travail. Il peut être amené à valider (ou invalider) une décision du médecin du travail, appuyé dans ces démarches par le médecin inspecteur du travail. Les relations suivies avec le médecin du travail peuvent lui permettre d'avoir une idée assez précise sur la « santé » de

l'établissement, notamment au regard des facteurs organisationnels et humains à surveiller.

Les relations sur site peuvent également concerner des entités d'EDF extérieures à la centrale, ayant leurs propres structures de concertation et de suivi médical des agents. Les entités les plus concernées sont le Centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) qui a en charge la réalisation et le contrôle de gros travaux non nucléaires, le Centre d'ingénierie du parc nucléaire (CIPN) pour les opérations importantes sur l'îlot nucléaire (notamment le remplacement des générateurs de vapeur), le Centre d'ingénierie déconstruction environnement (CIDEN) pour tous les travaux relatifs au démantèlement des anciennes centrales nucléaires et qui comprend sur quelques sites une structure détachée dont les effectifs vont aller croissant au fur et à mesure de l'avancée des phases de déconstruction.

4 | 3 Informer sur l'action de contrôle de l'ASN

Dans le cadre de la coordination des services de l'État, l'ASN informe les autres services de l'administration concernés de son programme de contrôle, des suites de ses contrôles et des sanctions prises à l'encontre des exploitants et des événements significatifs pouvant les intéresser.

Pour assurer la transparence du contrôle qu'elle exerce, l'ASN informe le public (général ou spécialisé) par la mise sur son site Internet :

- des lettres de suites d'inspection de la sûreté nucléaire,
- des agréments qu'elle délivre ou refuse,
- des avis d'incidents,
- du bilan des arrêts de réacteur,
- de ses publications thématiques (revue contrôle...).

Les conditions dans lesquelles ces informations sont rendues publiques doivent préserver le secret médical, le secret industriel, le secret de la défense nationale et les libertés individuelles. L'ASN s'attache à ne publier aucune information nominative (patients, employeurs, employés...).

5 PERSPECTIVES

Le contrôle est une des missions fondamentales de l'ASN. En 2008, l'ASN va plus particulièrement poursuivre son action de contrôle des centres de radiothérapie et affirmer sa présence dans le contrôle du nucléaire de proximité. Elle renforcera également son contrôle des organismes dans tous les domaines où elle délivre

un agrément. Elle a programmé environ 1900 inspections des INB, des activités de transport de matières radioactives, des activités mettant en œuvre des rayonnements ionisants, des organismes et laboratoires qu'elle a agréés et des activités liées aux équipements sous pression.

L'ASN développera en 2008 une organisation adaptée de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires dans le but de :

- favoriser l'intégration de l'inspection du travail dans les centrales nucléaires avec les missions de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ;
- nouer les relations indispensables avec les autres acteurs locaux et nationaux de l'inspection du travail et de la prévention.

L'ASN entend renforcer en 2008 son action de coercition et faire usage des outils dont elle dispose désormais dans l'ensemble des domaines dont elle a la charge.

Enfin, dans le but de renforcer l'efficacité des contrôles exercés par les services de l'État, les différentes compo-

santes de l'ASN (divisions et directions) rencontreront régulièrement leurs homologues des administrations et des organismes ayant en charge la tutelle sur les établissements de santé pour échanger sur les programmes d'inspections et sur les informations issues des contrôles. Ces rencontres ont également pour but de mettre en œuvre des actions de concertation ciblées au niveau central (direction de l'hospitalisation et de l'offre de soins) et aux niveaux déconcentrés (agences régionales d'hospitalisation). De plus, l'ASN rencontrera la Haute Autorité de santé pour mettre en place une concertation en ce qui concerne la prise en compte de la conformité des installations et des pratiques médicales qui font appel aux rayonnements ionisants dans le cadre des procédures d'évaluation et d'accréditation dont elle a la charge.

1	PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT
2	SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT
2 1	Maintenir 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
3	MAÎTRISER LES EFFLUENTS DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES
3 1	Réglementer les rejets des INB
3 1 1	L'instruction des demandes
3 1 2	Vers une procédure intégrée
3 1 3	La fixation des valeurs limites
3 2	Poursuivre la révision des prescriptions applicables aux rejets
3 3	Encadrer les rejets radioactifs des installations nucléaires de proximité
3 4	L'impact radiologique des activités nucléaires
3 5	Les autres caractéristiques des rejets
3 5 1	Les rejets de substances chimiques
3 5 2	Les rejets thermiques des INB
3 6	Contrôler les rejets
3 6 1	La surveillance des rejets
3 6 2	La comptabilisation des rejets des INB
3 7	Informier le public sur les rejets
3 8	S'inscrire dans une démarche internationale
3 8 1	Convention « Oslo-Paris » dite OSPAR
3 8 2	Traité Euratom
3 8 3	L'AIEA
4	PRÉVENIR LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES, LES RISQUES ET LES NUISANCES RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DES INB
4 1	Maintenir un cadre réglementaire adapté
4 1 1	L'arrêté du 31 décembre 1999
4 1 2	Les modifications récentes
4 2	Prendre en compte les différents risques
4 2 1	La prévention des pollutions accidentelles
4 2 2	La protection contre le bruit
4 2 3	La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)
4 2 4	La gestion des déchets
4 2 5	Contrôler la conformité des installations
5	TIRER LES ENSEIGNEMENTS DES ÉVÉNEMENTS ENVIRONNEMENTAUX
6	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 (loi TSN) précise les compétences 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 projets de réglementation relative aux installations nucléaires de base et elle prend les 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 limites de rejets des installations nucléaires de base (INB) 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.

2 SURVEILLER LA RADIOACTIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Les articles R. 1333-11 et R. 1333-11-1 du code de la santé publique prévoient la création d'un réseau national de mesures de la radioactivité 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 ;
- le développement de la transparence des informations relatives à l'impact sanitaire du nucléaire en France.

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).

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 des activités nucléaires en France ;
- la limitation de la dispersion de substances radioactives ou toxiques issues des activités nucléaires. Cela passe par un encadrement strict des rejets d'effluents et de la gestion des déchets ;
- la prévention et la limitation des nuisances et des risques résultant de l'exploitation des INB pour la santé, la sécurité et la salubrité publiques, ou pour la protection de la nature et de l'environnement.

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 non nucléaire.

Pour s'assurer que les exploitants assurent pleinement la responsabilité qui est la leur, 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 | 1 Maintenir la qualité des mesures de l'environnement

2 | 1 | 1 La procédure d'agrément

Afin d'attester la qualité des mesures publiées sur le réseau national, 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. Ce texte sera prochainement modifié pour prendre en compte la récente modification du code de la santé publique.

Programme prévisionnel quadriennal des essais interlaboratoires

Code	Catégorie de mesures radioactives	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4		Type 5		Type 6	
		Eaux		Matrices sols		Matrices biologiques		Aérosols sur filtre		Gaz air		Milieu ambiant (sol/air)	
..-01	Radionucléides émetteurs $\gamma > 100$ keV	1_01	2_01	3_01	4_01	5_01							-
..-02	Radionucléides émetteurs $\gamma < 100$ keV	1_02	2_02	3_02	4_02	5_02							-
..-03	Alpha global	1_03	-	-	4_03								-
..-04	Bêta global	1_04	-	-	4_04								-
..-05	H-3	1_05	2_05	3_05	-					Cf. eau			-
..-06	C-14	1_06	2_06	3_06	-					Cf. eau/Na OH			-
..-07	Sr-90/Y-90	1_07	2_07	3_07	4_07								-
..-08	Autres émetteurs bêta purs (Ni-63, ...)	1_08	2_08	3_08	-								-
..-09	Isotopes U + desc.	1_09	2_09	3_09	4_09								-
..-10	Isotopes Th + desc.	1_10	2_10	?	3_10	4_10							-
..-11	Ra-226 + desc.	1_11	2_11	3_11	-					Rn 222: 5_11			-
..-12	Ra-228 + desc.	1_12	2_12	?	2_12	-				Rn 220: 5_12			-
..-13	Isotopes Pu, Am, (Cm, Np)	1_13	2_13	3_13	4_13								-
..-14	Gaz halogénés	-	-	-	-	5_14							-
..-15	Gaz rares	-	-	-	-	5_15							-
..-16	Dosimétrie gamma	-	-	-	-	-							6_16
..-17	Uranium pondéral	1_17	2_17	3_17	4_17								-



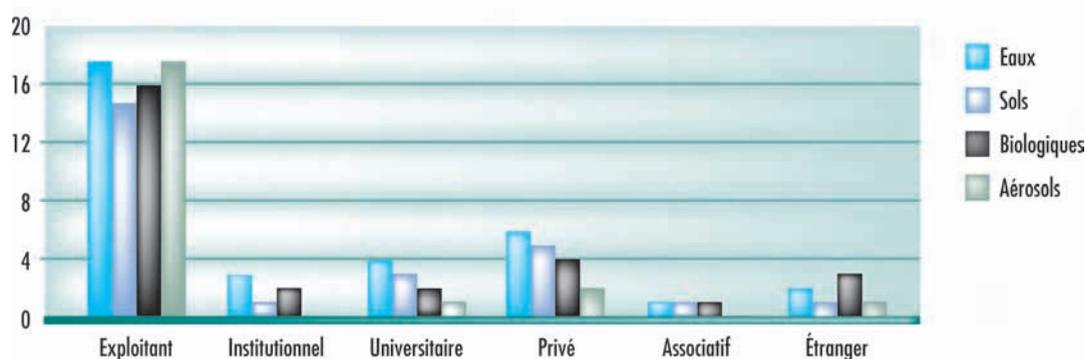
La procédure d'agrément comprend notamment :

- 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.

Les laboratoires sont agréés par décision de l'ASN.

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.

Répartition des laboratoires agréés par nature et par matrice de mesures



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 NF EN ISO/CEI 17025 relative aux exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais.

Afin de démontrer leurs compétences techniques, ils doivent participer à des essais interlaboratoires (EIL) organisés par l'IRSN. Le programme quadriennal des EIL est mis à jour annuellement. Il fait l'objet d'un examen par la commission d'agrément et est publié sur le site Internet du réseau national (www.mesure-radioactivite.fr).

Les EIL organisés par l'IRSN rassemblent jusqu'à 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.

Les résultats des EIL (campagne 2006) sur lesquels s'appuient les agréments délivrés en 2007 ont porté sur la mesure :

- du carbone 14, des isotopes du plutonium et de l'américium dans l'eau ;
- des émetteurs gamma, du strontium et des émetteurs alpha artificiels dans les sols ;
- de l'uranium isotopique, de l'uranium pondéral, du radium dans une matrice biologique.



Balise TELERAY permettant la surveillance du débit de dose ambiant

Depuis 2003, 29 types d'agréments ont été proposés aux laboratoires à travers les 15 essais interlaboratoires organisés par l'IRSN. Les essais réalisés en 2006 ont conduit à 106 nouveaux agréments délivrés en 2007. À fin 2007, ce sont 34 laboratoires qui sont agréés pour la réalisation de mesures de la radioactivité de l'environnement, totalisant 444 agréments.

La liste détaillée des laboratoires agréés et de leur domaine de compétence technique a fait l'objet de la décision ASN n° 2007-DC-0064 du 10 juillet 2007. Elle est désormais tenue à jour au *Bulletin officiel* de l'ASN, www.asn.fr.

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 du fait des activités nucléaires ».

La mise en place de ce réseau comprend deux aspects :

- le développement d'une banque de données qui regroupera les mesures de la radioactivité de l'environnement ;
- la publication de ces résultats et d'informations relatives à ce sujet sur internet.

Portail du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement (www.mesure-radioactivite.fr)

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 du réseau national. Ce développement est conduit avec le souci de prendre en compte les préoccupations de tous les acteurs qui contribuent au réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement.

Les travaux de l'année 2007 ont permis de définir les spécifications techniques des outils de gestion des données et du site internet qui permettra leur diffusion. Elles ont été évaluées par de nombreux acteurs impliqués dans le réseau national (administrations, exploitants, associations...). Ces spécifications conduiront au développement des outils de gestion des données au cours de 2008 pour une mise en service en 2009.

2|2|2 L'information du public

Cette base de données est destinée à contribuer 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 est d'ores et déjà rendue disponible sur le portail du réseau national. Il 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, le portail du réseau national 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 au cours de l'année 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.

3 MAÎTRISER LES EFFLUENTS DES ACTIVITÉS NUCLÉAIRES

Comme toutes les autres industries, les activités nucléaires (industrie nucléaire, médecine nucléaire, installations de recherche...) génèrent des sous-produits, 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. En effet, les procédés de confinement sous forme de déchets deviennent proportionnellement 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.

L'ASN veille à ce que la demande d'autorisation permette d'explicitier les choix auxquels le producteur se propose de procéder, notamment les arbitrages entre le confinement des substances ou leur dispersion et l'abandon de certaines options de réduction à la source ou de traitement pour des raisons de sûreté et de radioprotection.

Cette démarche conduit à ce que la radioactivité rejetée dans les effluents représente une fraction marginale de celle qui est confinée dans les déchets.

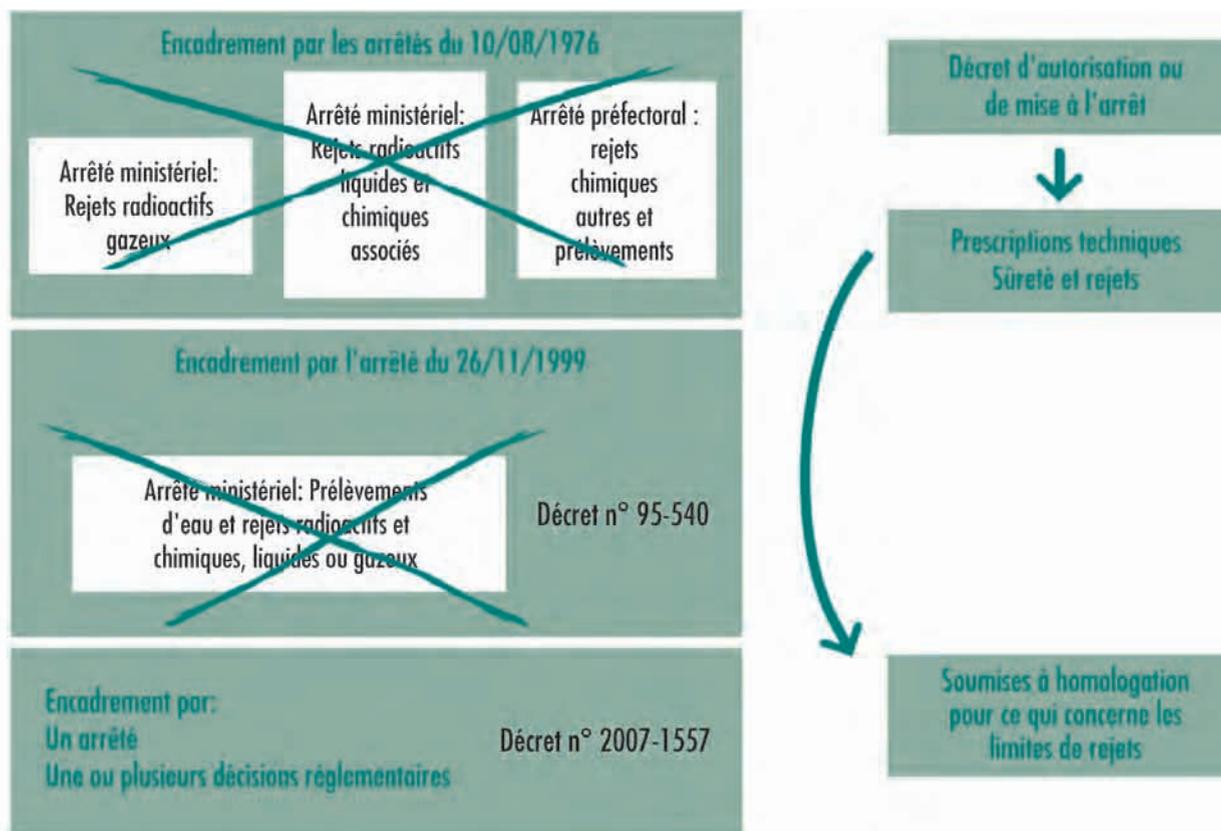
À l'issue de ce processus, le choix de la voie de rejet (liquide ou gazeux) participe également d'une démarche visant à minimiser l'impact global de l'installation nucléaire.

3|1 Réglementer les rejets des INB

3|1|1 L'instruction des demandes

Jusqu'à l'intervention du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de

Évolution de l'encadrement réglementaire des installations nucléaires de base : vers une approche intégrée



base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives, les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides ou gazeux, radioactifs ou non, étaient 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 texte a marqué une étape importante pour une meilleure maîtrise des procédures administratives encadrant les rejets d'effluents dans l'environnement effectués par les INB. Il a notamment permis que soient instruits dans un seul acte administratif l'ensemble des rejets liquides ou gazeux, radioactifs ou non ainsi que les prélèvements d'eau.

3 | 1 | 2 Vers une procédure intégrée

La loi TSN modifie notablement les conditions dans lesquelles les rejets des INB sont encadrés.

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 demande d'autorisation de création (ou de démantèlement) de l'installation. Le contenu de la demande et la procédure sont définies par le décret n° 2007-1557 susmentionné. En cas d'issue favorable, la demande débouche sur le décret d'autorisation.

Les considérations techniques relatives aux rejets (valeurs limite, surveillance, information...) sont ensuite définies par l'ASN par des prescriptions techniques. 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 limites

Les premières limites de rejets avaient été fixées sur la base d'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. À titre

Tableau 1 : évolution des limites de rejets des INB depuis 1995

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

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.

L'ASN souhaite que la fixation des limites traduise 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. Depuis plusieurs années, l'ASN a entrepris une démarche de révision des limites de rejet de manière à ce qu'elles 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 le tableau 1.

L'ASN complétera cette démarche en imposant aux exploitants d'INB d'établir une prévision annuelle des rejets auxquels ils pourront procéder. Cette prévision, nécessairement inférieure à la limite réglementaire, est destinée à les amener à une gestion prévisionnelle de leurs rejets aussi fine que techniquement possible.

3 | 2 Poursuivre la révision des prescriptions applicables aux rejets

La mise à jour des prescriptions relatives aux rejets selon les principes cités ci-dessus à l'ensemble des sites exige la poursuite d'un effort entrepris depuis plusieurs années (60 % 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, 14 dossiers sont en cours d'instruction (CEA : site de Saclay, RJH, AGATE, MAGENTA ; SOCO-DEI : CENTRACO ; SET : GBII ; COGEMA : TU5 ; EDF : Civaux, Chooz, Dampierre, Flamanville, Penly, Saint-Laurent A et B, Tricastin).

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 mise à jour des prescriptions ;
- 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, autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND) pour les INB secrètes, Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE)

pour les installations classées situées en dehors des périmètres des INB). Pour ces centres, des procédures relatives aux 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 2007 a en particulier permis la réalisation de plusieurs enquêtes publiques (Site de Saclay, AGATE, RJH et MAGENTA sur le site de Cadarache) ;

- 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 1^{er} janvier 2006. Ces études ont été remises et ont conduit à de nouvelles prescriptions techniques relatives aux rejets imposées par l'arrêté du 8 janvier 2007. L'année 2007 a également permis de faire progresser les procédures des installations de TU5, SOCATRI, COMHUREX sur le site de Pierrelatte.

3|3 Encadrer les rejets radioactifs des installations nucléaires de proximité

Le code de la santé publique (article R. 1333-12) 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 une décision de l'ASN homologuée par le ministre en charge de la santé.

Les rejets des installations médicales sont actuellement encadrés par 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.

En concertation avec les professionnels manipulant des sources radioactives et les administrations concernées,



La Loire à Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher), un fleuve classé au patrimoine mondial de l'UNESCO à protéger

L'ASN élabore un projet de texte sur ce sujet. Ce texte a vocation à s'appliquer à l'ensemble des activités nucléaires de proximité qui génèrent des effluents radioactifs.

Afin que cette réglementation soit pleinement applicable, l'ASN conduit une large consultation. Ainsi, en 2007, les professionnels concernés et les parties prenantes ont été interrogés pour la seconde fois. De nombreuses réunions de présentation des principes de ce projet de texte ont été tenues.

L'ASN vise à mettre en œuvre cette réglementation en 2008.

3 | 4 L'impact radiologique des activités nucléaires

En application du principe d'optimisation, l'exploitant doit réduire l'impact radiologique de son installation à des valeurs aussi basses que raisonnablement possible compte tenu des facteurs économiques et sociaux.

Minimiser 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 de cancers.

L'exploitant est tenu d'évaluer l'impact dosimétrique induit par son activité. Cette obligation découle selon les cas de l'article L. 1333-8 du code de la santé publique ou de la réglementation relative aux rejets des INB.

Cette évaluation prend en compte les rejets par les émissaires identifiés (cheminée, conduite de rejet vers le milieu fluvial ou marin). Elle intègre également les émissions diffuses et les sources d'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. Il s'agit de groupes homogènes de personnes recevant la dose moyenne la plus élevée parmi l'ensemble de la population exposée à une installation donnée selon des scénarios réalistes. Cette démarche permet de comparer la dose totale à la limite annuelle de dose admissible pour le public (1mSv/an) définie à l'article R. 1333-8 du code de la santé publique.

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).

Dans la pratique, seules des traces de radioactivité artificielle sont détectables au voisinage des installations nucléaires; dès qu'on s'en éloigne, les activités deviennent inférieures au seuil de sensibilité des appareils de mesure; aussi elles ne peuvent servir à l'estimation des doses. Il est donc nécessaire de recourir à des modèles de transfert de la radioactivité à l'homme alimentés par les données de mesures des rejets de l'installation. Néanmoins, des programmes de surveillance de la radio-



Vue aérienne de la division minière et de l'usine de traitement de minerai aujourd'hui démantelée – Hérault (34)

Tableau 2 : recueil des informations fournies par les exploitants nucléaires sur la dose reçue par le groupe de référence le plus exposé à proximité du site nucléaire

Exploitant/Site	Groupe de référence le plus exposé (population/distance au site en km)	Estimation des doses reçues, en mSv				
		2002	2003	2004	2005	2006
AREVA/La Hague	Digulleville (Enfant/2,6)	1.10 ⁻²	1.10 ⁻²	1.10 ⁻²	1.10 ⁻²	1.10 ⁻²
	Pêcheur Goury (Adulte/7,5)	6.10 ⁻³	7.10 ⁻³	6.10 ⁻³	6.10 ⁻³	6.10 ⁻³
CEA/Saclay	Pêcheurs, Christ de Saclay (Adulte/1)	6.10 ⁻³	4.10 ⁻³	4.10 ⁻³	4.10 ⁻³	5.10 ⁻³
	Exploitants agricoles, Christ de Saclay (Adulte/1)	3.10 ⁻³	1.10 ⁻³	7.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁴
EDF/Flamanville	La Berquerie (Adulte/0,8)	3.10 ⁻³	3.10 ⁻³	3.10 ⁻³	5.10 ⁻³	5.10 ⁻³
GANIL/Caen	IUT (Adulte/0,6)	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	3.10 ⁻³	2.10 ⁻³	3.10 ⁻³
EDF/Paluel	Le Tôl (Adulte/1,45)	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³
AREVA/Tricastin (Areva NC, Comurhex, Eurodif, Socatri)	Les Prés Guérinés (Adulte (2005 : enfant)/3 ; 3,1 ; 2,16 ; 1,3)	3.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	2.10 ⁻³	1.10 ⁻³
EDF/Nogent	Port Saint-Nicolas (Adulte/2,25)	*	*	6.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁴
ANDRA/Manche	Hameau de La Fosse (Adulte/2,5)	8.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁴
	Pêcheur Goury (Adulte/8)	2.10 ⁻⁷	6.10 ⁻⁸	7.10 ⁻⁸	7.10 ⁻⁷	8.10 ⁻⁸
EDF/Cattenom	Garche nord (Adulte/2,15)	*	*	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁴
CEA/Marcoule (Atralante, Centraco, Phénix, Mélox, Cis-Bio)	Cadolet (Adulte/2)	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴
EDF/Blayais	Le Bastion (Adulte/1,1)	*	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁴
CEA/Cadarache	Saint-Paul-Lez-Durance (Adulte/2)	<8.10 ⁻³	<8.10 ⁻³	<8.10 ⁻³	<8.10 ⁻³	3.10 ⁻⁴
EDF/Gravelines	Petit-Fort-Philippe (Adulte/1,45)	*	5.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴
EDF/Chinon	Le Neman (Adulte/1,25)	*	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁴
EDF/Bellemeville	Neuvy sur Loire (Adulte/1,3)	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
EDF/Cruas-Meyssse	Ferme de Grimaud (Adulte/1,25)	*	6.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
EDF/St-Alban	Les Crès (Adulte/1,45)	8.10 ⁻⁵	9.10 ⁻⁵	9.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁴
EDF/Golfech	Pascalet (Adulte/0,85)	*	*	*	*	2.10 ⁻⁴
EDF/St-Laurent	Port au Vin (Adulte/0,7)	9.10 ⁻⁵	2.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁵	7.10 ⁻⁵	9.10 ⁻⁵
CEA/Fontenay aux Roses	Fontenay aux Roses (Adulte/1,5)	*	*	*	6.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁵
ANDRA/CSA	Pont du CD24 (Enfant/2,1)	5.10 ⁻⁶	8.10 ⁻⁵	8.10 ⁻⁶	6.10 ⁻⁶	5.10 ⁻⁶
CEA/Grenoble	Fontaine (rejets gazeux) ; Saint-Egrève (rejets liquides) (Nourrisson (2003, 2004 : adulte)/1 ; 1,4)	3.10 ⁻⁶	2.10 ⁻⁵	7.10 ⁻⁶	7.10 ⁻⁷	2.10 ⁻⁶
	Saint-Egrève (rejets liquides et gazeux) (Nourrisson (2004 : adulte)/1,4 ; 3,9)	2.10 ⁻⁶	2.10 ⁻⁶	3.10 ⁻⁶	4.10 ⁻⁷	8.10 ⁻⁷

* Informations non fournies par les exploitants.

Source : Rapports annuels des exploitants concernés lorsque cette exigence est requise par les arrêtés autorisant les rejets (données arrondies à l'unité supérieure).

activité 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 détermination des doses dues aux INB est présentée dans le tableau 2. Ce tableau constitue une étape permettant de répondre à l'une des recommandations formulées par l'IRRS. « L'ASN devrait considérer d'inclure dans son rapport d'activité les doses aux groupes de référence dues aux INB de même qu'une explication sur leur signification en terme de protection de la santé publique. Elle devrait analyser les variations entre sites et d'une année à l'autre. » Les doses présentées sont estimées par les exploitants selon des méthodes qui devront être harmonisées. Ainsi certains exploitants majorent l'impact de leur site en prenant en compte dans leur calcul le seuil de sensibilité de l'appareil au lieu de la valeur réelle. Cette estimation n'étant pas exigée par le passé, les données concernant certaines années ou certains sites ne sont pas disponibles.

Pour l'ensemble des sites nucléaires présentés, l'impact radiologique reste très inférieur au pour-cent de la limite de 1 mSv par an. L'ASN considère qu'en France, les rejets produits par l'industrie nucléaire ont un impact sanitaire extrêmement faible.

3 | 5 Les autres caractéristiques des rejets

3 | 5 | 1 Les rejets de substances chimiques

La mise en œuvre du décret n° 95-540 précité a permis de mieux réglementer les rejets de substances chimiques. Cet aspect a été longtemps occulté, mais les INB 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. Cette approche intégrée est peu fréquente à l'étranger où les rejets chimiques sont souvent contrôlés par une autorité différente de celle en charge des questions radiologiques.

3 | 5 | 2 Les rejets thermiques des INB

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 qui fonctionnent en circuit dit « ouvert », soit après refroidissement par passage dans des tours aéroréfrigérantes qui permettent 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.

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 installation.

Les mesures prises à l'issue de l'épisode de canicule et de sécheresse de 2003 ont permis de faire face dans de bonnes conditions à la situation de sécheresse rencontrée en 2005, notamment dans le respect des autorisations de rejets applicables. L'été 2007 n'a pas conduit à des situations d'étiage sévère ou de température très élevée sur les cours d'eau concernés par les INB.

3 | 6 Contrôler les rejets

3 | 6 | 1 La surveillance des rejets

La surveillance des rejets d'une installation relève en premier lieu de la responsabilité de l'exploitant. Les dispositions qui réglementent les rejets prévoient les contrôles minima que l'exploitant doit mettre en œuvre. Ces contrôles portent notamment sur les effluents (suivi de l'activité des rejets, caractérisation de certains effluents avant rejet...). Ils comportent également des dispositions relatives à la surveillance dans l'environne-



Laboratoire de mesure de l'IRSN

ment (contrôle à mi-rejet, prélèvements d'air, de lait, d'herbe...). Enfin, des mesures de paramètres connexes sont imposées le cas échéant (météorologie notamment).

Les résultats des mesures réglementaires doivent être consignés dans des registres qui dans le cas des INB sont communiqués mensuellement à l'ASN qui en assure un contrôle.

Par ailleurs, les exploitants d'INB transmettent régulièrement à un laboratoire indépendant, pour analyse, un certain nombre de prélèvements réalisés dans les rejets. Les résultats de ces contrôles, dits « croisés », sont communiqués à l'ASN. 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. L'année 2007 a permis de mettre à plat les programmes de contrôles croisés de la majeure partie des installations.

Enfin, l'ASN s'assure par des inspections inopinées que les exploitants respectent bien les dispositions réglementaires. Au cours de ces inspections, des inspecteurs, éventuellement assistés de techniciens d'un laboratoire spécialisé et indépendant, vérifient le respect des prescriptions réglementaires, font prélever des échantillons dans les effluents ou l'environnement et les font analyser par ce laboratoire. Depuis 2000, l'ASN réalise de 10 à 30 inspections avec prélèvements par an (17 en 2007).

3 | 6 | 2 La comptabilisation des rejets des INB

La réduction de l'activité des effluents radioactifs rejetés par les INB, l'évolution des catégories de radionucléides réglementées dans les arrêtés d'autorisation de rejets et la nécessité de pouvoir calculer l'impact dosimétrique des rejets sur la population ont conduit l'ASN à faire évoluer en 2002 les règles de comptabilisation des rejets radioactifs.

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 sont définies pour chaque type de mesure ;
- pour chaque INB et pour chaque type d'effluent, il est défini un spectre dit « de référence », c'est-à-dire une liste de radionucléides dont l'activité doit être comptabilisée systématiquement, qu'elle soit ou non supérieure au seuil de décision. Ces spectres de référence, évolutifs, sont basés sur le retour d'expérience des analyses effectuées. Lorsque l'activité est inférieure au seuil de décision, c'est ce dernier qui est comptabilisé ;
- les autres radionucléides, présents ponctuellement, sont pris en compte dès lors que leur activité volumique est supérieure au seuil de décision.



Inspection avec prélèvement à la centrale nucléaire de Cattenom (Moselle)

Pour parler mesure :

– Le seuil de décision (SD) est la valeur au-dessus de laquelle la technique de mesure permet de garantir qu'un radionucléide est présent.

– La limite de détection (LD) est la valeur à partir de laquelle la technique de mesure donne un résultat fiable.

En pratique $LD \approx 2 \times SD$

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 aux autres sites au fur et à mesure du renouvellement des arrêtés d'autorisation de rejets. D'autres pays dans le monde utilisent des méthodes de comptabilisation différentes, cette diversité rend difficile toute comparaison entre les résultats publiés par les autorités nationales.

La qualité des mesures est une condition nécessaire pour que les résultats obtenus et publiés soient probants. La volonté de faire progresser cette qualité conduit l'ASN à agréer les laboratoires de mesure de la radioactivité de l'environnement. Des essais complexes ont été organisés et font indéniablement progresser les pratiques. Dans le domaine de la mesure des effluents, constatant la carence du corpus normatif, l'ASN a soutenu la mise en place d'un groupe de travail par le bureau de normalisation

des équipements nucléaires (BNEN). Ce programme permettra à terme de disposer d'un ensemble de méthodes normalisées donc intercomparables et de qualité.

3|7 Informer le public sur les rejets

L'ASN considère qu'un enjeu essentiel de la réglementation des rejets est de permettre une association appropriée des parties prenantes.

Le public est associé à la conduite des procédures d'autorisation par le biais de l'enquête publique. L'ASN veille à ce que la mise en œuvre de ces enquêtes publiques permette au public et aux associations intéressées de faire-valoir leur point de vue.

Au cours de la vie de l'installation, l'ASN s'assure 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.

Enfin, dans le cadre de la révision de l'arrêté du 26 novembre 1999, l'ASN conduit une large consultation incluant les associations. Ainsi, en 2007, les professionnels concernés et les parties prenantes ont été interrogés, une fois quant à leurs attentes d'un tel texte, une secon-

Spectres de référence retenus pour EDF

À titre d'illustration, les spectres de référence retenus pour EDF sont les suivants :

– Liquides :

– ^3H ,

– ^{14}C ,

– Iodes : ^{131}I ,

– Autres produits de fission et d'activation : ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, $^{123\text{m}}\text{Te}$, ^{124}Sb , ^{125}Sb , ^{134}Cs , ^{137}Cs .

– Gaz :

– ^3H ,

– ^{14}C ,

– Gaz rares :

• ventilations (rejets permanents) : ^{133}Xe , ^{135}Xe

• vidanges de réservoirs « RS » : ^{85}Kr , $^{131\text{m}}\text{Xe}$, ^{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 .

de fois pour recueillir leurs observations sur les principes retenus pour élaborer la nouvelle réglementation. De nombreuses réunions de présentation des principes de ce projet de texte ont été tenues.

3 | 8 S'inscrire dans une démarche internationale

3 | 8 | 1 Convention « Oslo-Paris » dite OSPAR

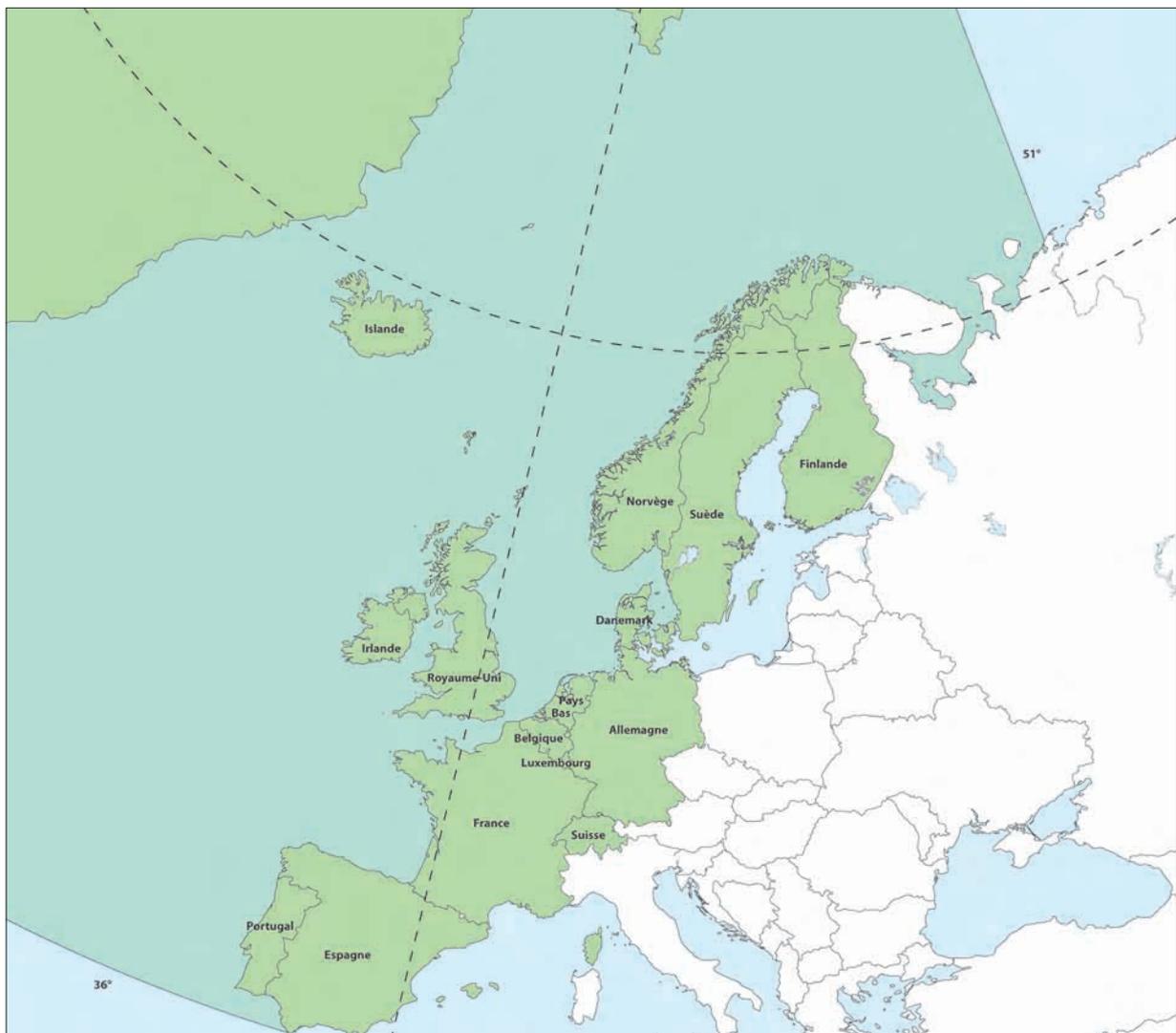
La France a ratifié la convention internationale d'OSPAR qui est entrée en vigueur le 25 mars 1998. Cette convention remplace et prolonge les conventions d'Oslo et de Paris qui préexistaient.

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.

En 2006, le comité « substances radioactives » d'OSPAR a examiné le rapport quadriennal produit par la France sur la mise en œuvre des meilleures techniques disponibles. 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 ». Le 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



Carte de la zone Ospar

indique également que le trop faible nombre de données ne permet pas encore de démontrer statistiquement cette indication. En 2007, le rapport relatif à l'estimation des concentrations dans l'environnement a été examiné. Il doit être adopté en 2008 par la Commission.

3 | 8 | 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 du respect 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) traitent des questions de rejets et de protection de l'environnement.

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 a été publié par la Commission européenne et est accessible sur son site Internet. Une vérification aura lieu en 2008 sur le site de Pierrelatte.

3 | 8 | 3 L'AIEA

L'Agence internationale de l'énergie atomique a réactivé en 2006 des travaux qui visent à constituer une base de données mondiale des rejets radioactifs, quelle que soit la nature des radionucléides rejetés (naturels ou artificiels) et leur origine (installations nucléaires, laboratoires et industries divers, installations médicales...). À cette occasion, l'ASN a contribué à ces travaux en attirant l'attention des participants sur les difficultés d'interprétation d'une telle base de données, compte tenu de la diversité entre les pratiques des différentes parties concernées pour l'obtention de leurs bilans de rejets. À ce jour, l'ASN a transmis les bilans des rejets radioactifs des INB pour la période 2002 à 2006.

4 PRÉVENIR LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES, LES RISQUES ET LES NUISANCES RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DES INB

4 | 1 Maintenir un cadre réglementaire adapté

4 | 1 | 1 L'arrêté du 31 décembre 1999

La loi TSN 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 (installations classées) du code de l'environnement.

Les installations qui relèvent des deux premières catégories relèvent de règles spécifiques couvrant la sécurité, la santé et la salubrité publiques ainsi que la protection de la nature et de l'environnement. La réglementation technique générale qui leur est applicable est définie par des arrêtés des ministres chargés de la sûreté nucléaire préci-

sés par des décisions générales de l'ASN. Chaque installation est également soumise à des prescriptions individuelles définies par l'ASN.

Les installations de la troisième catégorie restent soumises aux dispositions prises en application 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 conserver 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 prescriptions 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).

4 | 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 qui résultent de l'exploitation des INB. Novateur en 1999, il portait intrinsèquement certaines limites, tant par les sujets qu'il traitait 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.

4 | 2 Prendre en compte les différents risques

4 | 2 | 1 La prévention des pollutions accidentelles

L'arrêté du 31 décembre 1999 impose des dispositions visant à prévenir ou limiter, en cas d'accident, le déversement direct ou indirect de liquides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs vers les égouts ou le milieu naturel.

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 qui permet de faire face aux déversements accidentels de substances liquides avant leur transfert dans le milieu naturel ;
- mettre en place des bassins de confinement qui permettent 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 accidentelles. 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.

4 | 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, il est apparu que les seuils en rivière étaient des contributeurs importants de l'émergence produite par un site alors que ce n'était pas eux qui étaient visés initialement par la réglementation. Pour clarifier celle-ci, il a donc été décidé d'exclure explicitement dans l'arrêté modificatif du 31 janvier 2006 précité les bruits produits par ces ouvrages de la mesure d'émergence.

4 | 2 | 3 La protection contre le risque microbiologique (légionelles, amibes)

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.

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.

De ce fait, on peut trouver des microorganismes dans diverses 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.



Tours aéroréfrigérantes

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 qui présentent 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, et nécessiteront donc d'être reconduits de façon régulière.

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.

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 3|1).

4 | 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'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. Le décret n° 2007-1557 prévoit désormais la fourniture d'une première version de l'étude déchets avant l'autorisation de mise en service.

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.

4 | 2 | 5 Contrôler la conformité des installations

Un travail important a été entrepris par les exploitants pour vérifier la conformité des installations aux disposi-



Réalisation d'un exercice « pollution accidentelle » conduit au cours d'une inspection

tions de l'arrêté du 31 décembre 1999, recenser les écarts, évaluer et mettre en œuvre les travaux de mises en conformité à effectuer ou proposer des mesures de prévention qui permettent d'atteindre un niveau équivalent à celui des prescriptions ne pouvant pas être respectées.

L'ASN a, pour sa part, analysé ces propositions. 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.

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.

5 TIRER LES ENSEIGNEMENTS DES ÉVÉNEMENTS ENVIRONNEMENTAUX

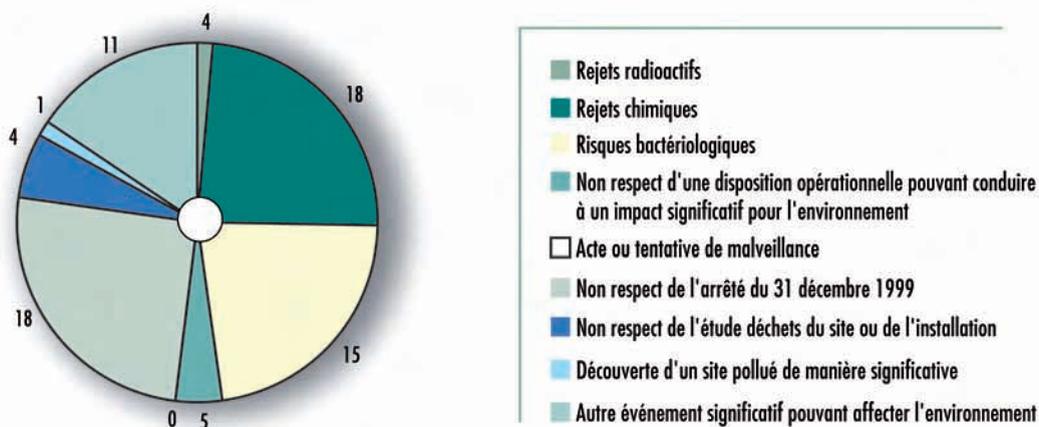
La détection et le traitement des événements significatifs jouent un rôle fondamental en matière de sûreté nucléaire. Dès lors qu'un événement survient, il convient de mettre en place les contre-mesures nécessaires et d'assurer le retour d'expérience adéquat pour en éviter le renouvellement. Depuis quelques 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 chapitre 4).

Ces dispositions ont été mises en œuvre à partir du 1^{er} 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 2007, 76 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 d'INB selon la répartition suivante.



Événements significatifs relatifs à l'environnement pour l'année 2007 (INB)

6 PERSPECTIVES

L'ASN considère qu'en France, les rejets radioactifs produits par l'industrie nucléaire, les activités médicales ou les autres activités industrielles et de recherche, ont un impact sanitaire extrêmement faible.

Néanmoins, afin de répondre aux attentes du public, l'ASN estime nécessaire que la baisse des rejets radioactifs en France se poursuive. Elle y contribuera par la fixation de limites d'autorisation de rejets, par l'incita-

tion des producteurs à utiliser les meilleures technologies disponibles et en assurant un contrôle en toute transparence.

L'ASN vérifiera que le producteur assume sa responsabilité dès la conception de l'installation et pendant son exploitation. Elle sera vigilante sur l'optimisation des rejets et la réduction de leur impact. L'ASN fera également en sorte que le public et les CLI soient mieux

informés par le producteur sur les rejets et leur impact conformément aux obligations de la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (TSN).

L'ASN souhaite en particulier améliorer la qualité de l'information des publics en mettant en place un système davantage centré sur l'impact sanitaire calculé (doses en micro Sievert) que sur la comptabilisation des rejets (mesures en Becquerel). Elle travaillera à la conception d'un indice permettant d'apprécier cet impact. Par ailleurs, l'ASN souhaite qu'une véritable stratégie soit établie pour que les objectifs des différents programmes de surveillance puissent être clairement définis. Afin d'atteindre cet objectif complexe,

elle anime un groupe de réflexion qui associe différentes parties prenantes.

Pour ce qui concerne les rejets des installations nucléaires de proximité, un projet de décision a été préparé dont la mise en œuvre à partir de 2008 devrait permettre d'améliorer encore les conditions de gestion de ces rejets.

Enfin, l'ASN veillera à ce que les exploitants nucléaires appliquent correctement les critères révisés de déclaration des événements significatifs, 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.

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 <i>Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France</i>
1 2 3	La revue <i>Contrôle</i>
1 2 4	Les publications de l'ASN à destination du grand public
1 3	Le centre d'information et de documentation du public
1 4	L'action régionale de l'ASN
1 4 1	L'action des délégués territoriaux et des chefs de division en matière d'information du public
1 4 2	L'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »
1 5	L'ASN et les médias
1 5 1	Les relations avec la presse
1 5 2	L'ASN et les médias lors des situations d'urgence
1 5 3	La formation à la communication et aux relations avec les médias
1 6	L'ASN et les professionnels
1 6 1	Les publications à destination des professionnels
1 6 2	Les colloques professionnels
2	LE DROIT A L'INFORMATION EN MATIERE DE SURETE NUCLEAIRE ET DE RADIOPROTECTION
2 1	L'information délivrée par les exploitants
2 1 1	La diffusion d'informations par les exploitants
2 1 2	L'accès aux informations détenues par les exploitants
2 2	Les procédures d'information du public
2 3	L'information délivrée par les autres acteurs
3	LES COMMISSIONS LOCALES D'INFORMATION ET L'ASSOCIATION NATIONALE DES COMMISSIONS LOCALES D'INFORMATION
3 1	Les Commissions locales d'information
3 2	La Fédération des Commissions locales d'information : l'Association nationale des Commissions locales d'information
4	LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA SÛRETÉ ET DE L'INFORMATION NUCLÉAIRES ET LE HAUT COMITE POUR LA TRANSPARENCE ET L'INFORMATION SUR LA SECURITE NUCLEAIRE
5	L'INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
6	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 2007. 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.

L'information délivrée par l'ASN s'adresse à des publics variés, que l'ASN répartit en trois principales catégories.

Une première catégorie regroupe le « grand public ». Ce sont les personnes qui, à titre personnel ou en raison de l'actualité, peuvent être à un moment ou l'autre intéressés par l'ASN et son action. Leur intérêt pour le nucléaire est en général lié aux événements d'actualité. Dans cette catégorie, les patients victimes d'une erreur médicale au cours d'un traitement mettant en jeu les rayonnements ionisants occupent une place particulière. L'information délivrée par l'ASN dans ce cadre, et qui ne porte pas sur les aspects médicaux de l'événement, ne se substitue aucunement aux obligations professionnelles des responsables de soins en matière d'information vis-à-vis des patients concernés.

La deuxième catégorie est constituée par le « public averti ». Elle recouvre les publics intéressés par le nucléaire en général et par son contrôle en particulier: élus, parlementaires, notamment les membres de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), associations de protection de l'environnement, membres des Commissions locales d'information (CLI), médias...

La dernière catégorie est celle du « public professionnel ». Elle regroupe les exploitants d'installations nucléaires, les transporteurs de matières radioactives, les professionnels de santé, les sociétés savantes, les syndicats professionnels qui ont besoin de l'information opérationnelle et réglementaire donnée par l'ASN.

Le présent chapitre présente les actions que réalise l'ASN en matière d'information des publics. Il présente également, et ce depuis 2003, les outils et les actions d'information du public sur la sûreté nucléaire et la radioprotection pilotés par 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, qui crée le Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN) chargé du contrôle de la sûreté nucléaire en France, lui a notamment confié la mission « de proposer et d'organiser l'information du public sur les problèmes se rapportant à la sûreté ».

Le décret du 1^{er} 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, qui crée 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 ».

Enfin, la loi TSN précitée, qui confère à l'ASN le statut d'Autorité administrative indépendante, indique 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. Elle s'attache également à favoriser l'action des CLI. Elle est, en vertu de l'article 23 de la loi TSN, membre du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN). Elle avait précédemment assuré, jusqu'à sa suppression, le secrétariat du Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) auquel elle présentait 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 (élus, représentants d'associations de

L'image et la notoriété de l'ASN

En 2007, 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 deux échantillons de public 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 troisième vague de cette étude d'opinion a été réalisée en octobre et novembre 2007 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 stabilité de la notoriété de l'ASN auprès du grand public : 21 % des personnes interrogées citent spontanément ou reconnaissent le nom de l'ASN en tant qu'organisme chargé du contrôle du nucléaire en France, proportion similaire à celle de 2006 et supérieure de 5 points à celle de 2005.

Au sein du public averti, la notoriété de l'ASN progresse de façon significative puisque 68 % de ce public cite ou identifie l'ASN, ce qui représente une progression de 5 points par rapport à 2006 et 7 points par rapport à 2005.

L'identification des missions varie peu : le grand public identifie toujours plus la mission de contrôle des installations et activités nucléaires (79 % des personnes interrogées) que les missions de réglementation (8 % en 2007, 13 % en 2006) ou d'information (5 % en 2007, 4 % en 2006).

Le public averti confirme sa meilleure connaissance de l'ASN puisqu'il identifie à 90 % (progression de 3 points par rapport à 2006) la mission de contrôle, à 37 % celle de réglementation (+ 8 points par rapport à 2006) et à 23 % celle d'information (progression de 2 points par rapport à 2006).

protection de l'environnement, d'industriels ou d'administrations...) à l'élaboration de textes législatifs et réglementaires de portée générale. Elle souhaite aussi favoriser l'information du public sur l'élaboration de ces textes et lui permettre de donner son avis sur leur contenu.

L'information du public et la transparence sur les activités nucléaires ont par ailleurs été renforcées par la loi TSN, qui reconnaît un droit d'accès du public aux informations détenues par les exploitants d'installations nucléaires et les personnes responsables du transport de matières radioactives ou détenteurs de telles substances.

1 | 2 Les supports d'information de l'ASN

1 | 2 | 1 Le site Internet de l'ASN, www.asn.fr

Le site Internet de l'ASN, www.asn.fr, est le principal outil d'information du public de l'ASN avec plus de 52 000 visites mensuelles en moyenne et une audience grandissante après 7 ans d'existence.

Il présente l'actualité de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France ainsi que l'action et les prises de position de l'ASN dans ses domaines de compétence. Le

site www.asn.fr informe l'internaute sur des sujets aussi variés que les installations nucléaires, la radiothérapie, la gestion des déchets radioactifs, la protection des installations contre les séismes ou encore la détection de plomb dans les peintures.

La page d'accueil permet de visualiser les 8 dernières actualités publiées et de s'abonner à un fil d'information en continu (RSS). Le site s'articule autour de 10 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. Aux côtés de ces rubriques institutionnelles, l'ASN propose des rubriques thématiques pour les professionnels, sur le centre d'information et de documentation du public de l'ASN, sur le CSSIN ou encore sur les CLI.

Dans le cadre de sa démarche de transparence, l'ASN publie sur www.asn.fr, depuis le 1^{er} janvier 2002, les résultats de toutes les inspections réalisées par ses inspecteurs sur les installations nucléaires de base (environ 700 par an) 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



Page d'accueil du site Internet de l'ASN : www.asn.fr

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 concerné.

Afin de faciliter l'accès à l'information recherchée, l'ASN propose aux internautes, depuis le mois d'octobre 2006, un site rénové dans un environnement graphique plus agréable, une ergonomie de navigation simplifiée et une mise en valeur des contenus.

En 2007, le site a été enrichi de nouveaux contenus et services.

Ainsi, en application de l'article 6 de la loi TSN qui dispose que l'ASN « rend publics ses avis et décisions délibérées par le collège [...] », une rubrique « Bulletin officiel de l'ASN » consacrée aux avis rendus et aux décisions prises par le collège de l'ASN, accessible dès la page d'accueil, a été créée sur www.asn.fr.

Une nouvelle rubrique « Sur l'agenda », dédiée aux événements auxquels l'ASN participe ou qu'elle organise, a également été mise en place.

Parallèlement, de nouvelles informations dans l'espace pour les professionnels ainsi que la publication de deux

nouveaux dossiers thématiques sur le cycle du combustible et le démantèlement des installations nucléaires ont permis d'enrichir le contenu du site. Ces dossiers proposent aux lecteurs un certain nombre de repères (glossaire, carte de France, etc.) ainsi qu'une bibliographie pour aller plus loin dans leur connaissance du sujet.

Les contenus ont été adaptés au web en leur donnant plus d'interactivité. Ainsi, l'internaute peut naviguer au sein d'une fiche d'information du public, par exemple celle sur le radon, lire une synthèse avant de télécharger le chapitre du rapport annuel, donner son avis, s'abonner au rapport ou le commander.

Concernant les actualités, la rubrique des avis d'incident a été, depuis juillet 2007, enrichie par des informations sur les événements survenant dans les domaines médical, industriel et de la recherche. Les événements survenus dans le domaine médical, et plus particulièrement en radiothérapie, ont fait l'objet d'un regroupement thématique.

La partie en anglais du site a également été développée en 2007, avec la création d'un accès dédié, <http://nuclear-safety.asn.fr>, regroupant tous les contenus en anglais du site et d'une rubrique consacrée au rapport annuel de l'ASN en anglais (<http://annual-report.asn.fr>), ainsi que la

mise en ligne régulière d'informations sur l'actualité française en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Depuis sa création, en mai 2000, le site Internet de l'ASN connaît une progression régulière de son audience. Au cours de l'année 2007, il a été visité plus de 625 000 fois, avec un pic mensuel de plus de 67 000 visites en juin 2007.

1 | 2 | 2 Le Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France

Fruit d'un travail collectif d'analyse et de synthèse auquel participent toutes les entités de l'ASN, le *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* a pour objectif d'être un document de référence qui dresse chaque année un état des évolutions comme des difficultés constatées au sein des organismes contrôlés par l'ASN. Il permet aussi d'élargir le champ de la réflexion aux projets et perspectives en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection et propose à ce titre des fiches synthétiques sur des sujets d'actualité ou à enjeux.

En termes de diffusion, ce rapport est envoyé à un fichier d'abonnés sur une base volontaire. Les abonnés au *Rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France* sont constitués de représentants de l'administration, d'élus locaux, d'exploitants et de responsables d'activités ou d'installations contrôlées, d'associations, de syndicats professionnels, de sociétés savantes, de particuliers...

Depuis 1996, ce 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 (experts, membres d'organisations internationales, exploitants, chercheurs, journalistes, enseignants...). Cette version a son propre fichier d'abonnés, composé à 70 % de résidents de pays non francophones, majoritairement en Europe (60 %), en Asie (14 %) et en Amérique du nord (12 %). L'activité professionnelle de ces destinataires est le plus souvent scientifique.

Le rapport de l'ASN dans ses versions française et anglaise est téléchargeable sur www.asn.fr, ce qui lui donne une visibilité qui va bien au-delà des fichiers des abonnés et permet au lecteur de consulter facilement le ou les chapitres qui l'intéresse(nt) plus particulièrement. La version anglaise fait en outre l'objet, depuis 2006, sur le site Internet de l'ASN d'une rubrique dédiée à l'adresse <http://annual-report.asn.fr>, plus interactive que les fichiers PDF en téléchargement (mise en place d'un nuage de « tags » pour la recherche et possibilité d'envoyer une page à un ami, de donner son avis, de s'abonner à une lettre d'information sur les dernières publications de l'ASN en anglais...).

1 | 2 | 3 La revue *Contrôle*

L'ASN publie tous les deux mois une revue, *Contrôle*. Les lecteurs de *Contrôle* en France sont les élus nationaux et locaux, les médias, les journalistes, les membres du



Couvertures des numéros de *Contrôle* parus en 2007

HCTISN et des CLI, les associations, les exploitants, les administrations, les particuliers... À l'étranger, *Contrôle* est envoyé notamment aux Autorités de sûreté nucléaire des pays avec lesquels l'ASN a des relations suivies.

Contrôle est composée d'un dossier de fond portant sur un thème spécifique concernant la sûreté nucléaire ou la radioprotection, intitulé *Les Dossiers de Contrôle*, et d'une partie d'actualités qui notamment rend compte des activités de l'ASN, plus particulièrement au niveau régional.

Le dossier présente le point de vue de l'ASN sur le sujet traité et donne la parole à divers acteurs concernés : exploitants, administrations, experts, associations de protection de l'environnement, journalistes... Le point de vue des homologues étrangers de l'ASN est également sollicité et un article est régulièrement consacré à un exemple tiré d'un secteur d'activité autre que le nucléaire. Le lecteur dispose ainsi d'un large panorama et de différentes approches sur un même sujet, lui permettant de se forger sa propre opinion. *Les Dossiers de Contrôle* font aussi l'objet d'une publication sous forme de tiré à part et sont consultables sur le site Internet www.asn.fr.

Contrôle présente également l'actualité du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en région, les événements nationaux et internationaux majeurs ainsi que les grandes décisions de l'ASN. Elle rend compte de l'activité des CLI, du HCTISN, de la Commission consultative des installations nucléaires de base (CCINB) et des groupes permanents d'experts.

Des « rendez-vous » avec la presse sont organisés à chaque parution de *Contrôle*. Y participent régulièrement des journalistes de la presse généraliste et spécialisée « nucléaire », « environnementale » et « médicale ».

Contrôle a ainsi traité en 2007 des sujets suivants :

- février : la sûreté des transports des matières radioactives (n° 174) ;
- mars : rapport de l'ASN sur la sûreté nucléaire et la radioprotection en France en 2006 : extraits (n° 175) ;
- juillet : les réacteurs expérimentaux et leur contrôle (n° 176) ;
- novembre : les rejets radioactifs en France (n° 177).

Contrôle est une publication gratuite diffusée sur la base d'un abonnement volontaire (par bulletin d'abonnement sur www.asn.fr ou par courrier à l'adresse suivante : ASN Publications, 6, place du Colonel Bourgoïn, 75572 Paris Cedex 12). Les numéros épuisés sont consultables au centre d'information et de documentation du public de l'ASN.

1 | 2 | 4 Les publications de l'ASN à destination du grand public

La plaquette nationale de présentation de l'ASN

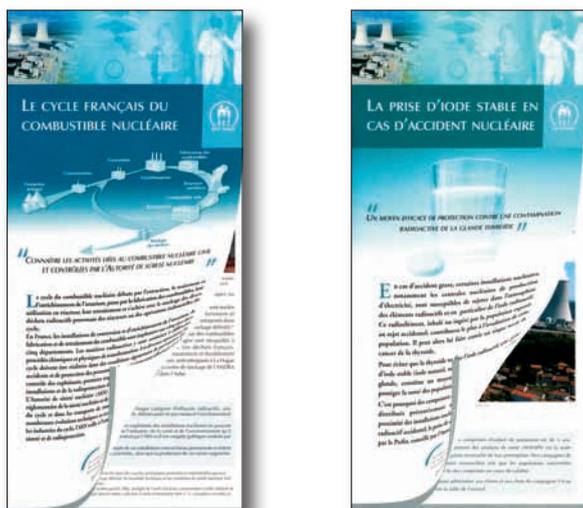
La plaquette de présentation de la nouvelle ASN présente le statut de l'ASN et les moyens que l'ASN met en œuvre pour assurer, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et pour informer les citoyens. L'organisation, l'ambition, les valeurs, les missions et l'organigramme de l'ASN y sont développés. Elle est notamment diffusée lors des réunions et des manifestations auxquelles l'ASN participe. Elle est également disponible en anglais.



Plaquette de présentation de l'ASN

Les plaquettes de présentation des divisions territoriales de l'ASN

Le nouveau statut de l'ASN a conduit à renforcer la visibilité de l'ASN en région. C'est avec cet objectif que les plaquettes de présentation de chacune des onze divisions territoriales de l'ASN ont été éditées courant 2007. Ces plaquettes présentent le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les régions placées sous la res-



Quelques fiches d'information des publics

responsabilité de chacun des délégués territoriaux de l'ASN et la contribution des divisions à l'information du public. Elles présentent la nature des installations contrôlées et donnent un aperçu chiffré de la composition des équipes de l'ASN en région et du nombre d'inspections réalisées chaque année.

Déclinaison locale de la plaquette nationale de présentation de l'ASN, chaque plaquette régionale est intégrée dans celle-ci.

Elles sont diffusées lors des réunions, des sessions de formation et des colloques régionaux auxquels les divisions participent. Elles sont également communiquées aux administrations locales (préfectures, DRASS, DDASS, DRTEFP...), aux parties prenantes (CLI, associations de protection de l'environnement, médias...), aux responsables des installations et activités contrôlées, aux syndicats professionnels...

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 de grandes écoles, 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 pédago-

gique sur les grands thèmes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

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'activité (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.

Les fiches n° 1, 2 et 6 ont fait l'objet d'une réédition en 2007.

1 | 3 Le centre d'information et de documentation du public

Inauguré en 2004, le Centre d'information et de documentation du public est ouvert à tous les publics (professionnels, étudiants, associations, particuliers) dans les locaux parisiens de l'ASN.

Il propose la consultation de plus de 1 000 documents relatifs aux domaines de compétence de l'ASN : sûreté nucléaire, radioprotection, mais aussi radiophysique, radiochimie, conception des installations nucléaires, médecine nucléaire, gestion des déchets radioactifs, cycle du combustible, gestion des risques, environnement, réglementation, etc. Le centre offre également la possibilité de consulter sur place des documents administratifs originaux tels que les dossiers d'enquête publique d'autorisation de création ou de modification d'installations nucléaires de base ou des études d'impact.

Le public dispose dans ce centre de l'ensemble des publications de l'ASN (revue *Contrôle*, rapports annuels, fiches d'information...). Il peut également consulter des publications françaises et internationales sur la sûreté nucléaire et la radioprotection produites par différents acteurs (CLI, exploitants nucléaires, IRSN et autres experts techniques, sociétés savantes de radiologie et de radioprotection, associations professionnelles et associations de protection de l'environnement...).

Deux postes informatiques sont à la disposition des visiteurs et permettent la consultation de sites Internet des différents acteurs du nucléaire et de la radioprotection, ou de CD-Roms éducatifs. Il est également possible de visionner des documents audiovisuels.

En 2007, le Centre d'information et de documentation du public de l'ASN a répondu aux sollicitations de plus de 1 600 personnes (réponses aux questions des internautes, envoi de publications) et accueilli une centaine de visiteurs.

1 | 4 L'action régionale de l'ASN

1 | 4 | 1 L'action des délégués territoriaux et des chefs de division en matière d'information du public

L'action des délégués territoriaux et des chefs de division en matière d'information du public permet d'informer, au plan régional, les élus, les médias et le public de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, ainsi que de l'action de l'ASN en matière de contrôle, de réglementation ou de gestion des situations d'urgence.

En 2007, en complément de leur présence à plusieurs colloques et événements professionnels (voir point 1 | 6 | 2), les onze divisions territoriales de l'ASN ont organisé chacune une conférence de presse régionale, leur permettant d'expliquer le nouveau statut et la nouvelle organisation de l'ASN, de développer leur notoriété au niveau local et de présenter leur bilan en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection. Les délégués territoriaux ont apporté à cette occasion des précisions sur l'organisation et le maillage national et régional de l'ASN. Ils ont été notamment sollicités sur le nouveau statut de l'ASN et le renforcement de ses pouvoirs et missions.

1 | 4 | 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, 2 ou 3 villes accueillent pour quelques semaines cette exposition de 250 m².

À chaque étape, les divisions 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. L'ensemble des publications de l'ASN est proposé, en particulier aux enseignants de sciences visitant l'exposition.

En 2007, l'exposition « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle », s'est installée à Fontainebleau, puis à Tours. Elle a reçu au total 4 400 visiteurs dont environ 225 collégiens et lycéens, au cours des 10 semaines d'exposition.

En 2007, certains modules ont fait l'objet d'actualisation et la conception de nouvelles maquettes animées a également été lancée afin d'améliorer l'interactivité de l'exposition.

1 | 5 L'ASN et les médias

1 | 5 | 1 Les relations avec la presse

Le service de presse de l'ASN est chargé d'informer les médias sur les activités de l'ASN et l'actualité relatives à la sûreté nucléaire, à la radioprotection et à leur contrôle.

Les actions 2007 de l'ASN en matière de relations avec la presse ont été guidées par le changement de statut de l'ASN en Autorité administrative indépendante. Elles ont



Affiche de l'exposition ASN/IRSN « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle »

permis, en particulier au plan régional, d'accroître la visibilité de l'ASN et de contribuer à renforcer sa crédibilité et légitimité dans ses domaines de compétences.

Au cours de l'année 2007, l'activité de l'ASN en matière de relations avec les médias a été soutenue : plus de 20 points presse nationaux et régionaux, 10 communiqués de presse, 60 notes d'information et de nombreuses interviews ont ainsi permis d'informer les médias sur les positions stratégiques de l'ASN ainsi que sur l'actualité dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Une conférence de presse nationale consacrée à la présentation du rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France a permis à l'ASN de dresser le bilan de l'année 2006 et de présenter les priorités de l'année à venir. Au plan régional, plusieurs interviews, en lien avec les conférences de presse organisées par les divisions territoriales de l'ASN, ont été données sur la façon dont l'ASN contrôle la sûreté nucléaire et la radioprotection dans chaque région.

Parallèlement, les inspections de l'ASN et ses contrôles dans les centrales nucléaires et les centres de radiothérapie ont largement intéressé la presse. France 2 a notamment suivi les inspecteurs de la division de l'ASN de Lyon lors d'une inspection à la centrale nucléaire du Bugey. National Geographic Magazine a relayé les inspections de

la division de l'ASN de Caen à La Hague. France 3 Bretagne a également suivi une inspection portant sur les déchets à la centrale nucléaire de Brennilis.

Le service de presse de l'ASN a été largement sollicité sur des sujets d'actualité : l'autorisation de création de l'EPR, la durée de vie de la centrale de Fessenheim et, de manière plus large, la durée de vie et le démantèlement des installations nucléaires, la protection des centrales nucléaires contre les séismes, le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

Le rôle et les actions de l'ASN en matière de radioprotection des patients, en particulier dans le cadre des accidents de radiothérapie d'Épinal et de Toulouse, ont suscité de fortes demandes tout au long de l'année et ont donné lieu à de nombreuses interviews, notamment dans les médias audiovisuels.

Dans ce contexte et afin de faciliter la communication vers le public et les médias sur les événements de radioprotection affectant les patients, l'ASN, en collaboration avec la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO), a mis en place une échelle expérimentale des événements de radiothérapie. La présentation de cette échelle a donné lieu à un point presse commun ASN – SFRO en juillet 2007.

L'ASN a renforcé tout au long de l'année son rôle d'Autorité de sûreté chargée de l'information du public dans ses domaines de compétences. Ce fut particulièrement le cas dans le domaine des incidents et accidents de radiothérapie et du tremblement de terre survenu au Japon en juillet 2007.

L'ASN a été interrogée par les médias internationaux (médias australiens, néo-zélandais, allemands) sur des thèmes concernant l'avenir du nucléaire dans le monde, les avantages et les inconvénients de cette énergie en matière de sûreté et les enjeux environnementaux associés.

La sûreté des transports de matières radioactives, les réacteurs expérimentaux et les rejets radioactifs ont également fait l'objet de points presse à l'occasion de la publication de la revue *Contrôle*.

1 | 5 | 2 L'ASN et les médias lors des situations d'urgence

L'ASN devra répondre aux sollicitations qui se manifesteront si un événement grave survient, notamment sur une installation nucléaire ou lors d'un transport de matières radioactives. Elle s'y prépare, aussi les exercices de crise (une dizaine par an) intègrent-ils pour nombre 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, ainsi que la cohérence des messages délivrés par les différents acteurs, exploitants et pouvoirs publics, aux niveaux national et local.

Il arrive fréquemment qu'une demande médiatique « réelle » s'exerce à l'occasion de ces 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, élus, CLI...)

constitue une démarche de progrès vers la gestion d'une situation réelle d'accident nucléaire qui engendrerait des prises de parole nombreuses et multiples.

En avril 2007, l'ASN a mis en place à deux reprises son organisation d'urgence :

- à l'occasion d'un accident de la circulation dans la Marne impliquant la présence d'un colis radioactif ;
- lors d'une défaillance d'un composant à la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (Loiret) qui a provoqué la mise hors service d'un tableau de distribution électrique alimentant les équipements du système de sûreté du réacteur.

L'ASN a diffusé et mis en ligne les communiqués de presse précisant notamment les raisons et conséquences de chaque événement ainsi que les actions demandées aux exploitants.

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, qui concerne les INB, intègre le principe de la relation entre le risque radiologique et la gravité de l'événement. Son application expérimentale aux installations médicales (hors patients), industrielles ou de recherche est en cours. La publication du nouveau manuel INES par l'AIEA, en 2008, intégrant ce volet radioprotection, mettra fin à cette période d'essai.

Par ailleurs, l'ASN, en collaboration avec la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) a mis à l'essai en juillet 2007 pour une durée d'une année une échelle de classement des incidents de radiothérapie inspirée de l'échelle INES et qui a vocation, à plus long terme, à s'y intégrer.

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 événements classés au niveau 1 et au-dessus font systématiquement l'objet d'un avis d'incident publié sur le site Internet www.asn.fr. Les événements classés au niveau 2 et au-dessus font de plus l'objet d'un communiqué de presse et d'une déclaration à l'AIEA ;
- les événements classés au niveau 0 ne font pas l'objet d'un avis d'incident, saufs'ils présentent un intérêt particulier.

Classement des événements nucléaires sur l'échelle INES en 2007

Niveaux	Réacteur à eau sous pression	Autres installations	Transports	Total
3 et +	0	0	0	0
2	0	0	0	0
1	56	20	10	86
0	708	89	45	842
Total	764	109	55	928

1 | 5 | 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 2007, 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 | 6 L'ASN et les professionnels

Les professionnels du domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection constituent pour l'ASN une cible privilégiée. En complément de la rubrique de son site Internet, l'ASN élabore des publications qui leur sont spécifiquement consacrées et organise ou participe à de nombreux colloques, séminaires ou rencontres.

1 | 6 | 1 Les publications à destination des professionnels

L'ASN élabore des publications à destination des professionnels pour valoriser et mieux faire connaître son action et ses missions ainsi que pour expliquer et favoriser l'application de la réglementation.

En 2007, elle a ainsi édité, à destination des professionnels dont elle contrôle l'activité, des guides qui présen-

tent la réglementation ou les bonnes pratiques dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection :

- le guide national de déclaration des événements significatifs dans le domaine de la radioprotection hors installations nucléaires de base et transports de matières radioactives (ASN/DEU/03) ;
- le guide national d'intervention médicale en cas d'événement nucléaire et radiologique, destiné à l'ensemble des professionnels de la médecine d'urgence (hôpitaux, SMUR, SAMU). Ce guide rassemble les informations nécessaires à la prise en charge des victimes d'accident nucléaire ou radiologique. Il résulte d'un travail collectif des professionnels de l'urgence médicale coordonné par l'ASN.

L'ensemble des guides de l'ASN est disponible sur le site Internet www.asn.fr.

En complément, l'ASN souhaite développer une collection de plaquettes d'information présentant de manière synthétique les principales dispositions contenues dans certains de ces guides afin d'en faciliter la mise en œuvre par les professionnels concernés. C'est ainsi que, par exemple, parallèlement à la diffusion en 2007 du guide ASN/DEU/03, une synthèse a été publiée pour expliquer les principes de cette nouvelle démarche.

Par ailleurs, l'ASN s'adresse plus généralement aux professionnels qui pourraient être en contact avec le risque radiologique. C'est ainsi que, pour les professionnels non spécialistes de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, une brochure d'information à l'usage des intervenants en cas de situation d'urgence radiologique a été élaborée par l'ASN en collaboration avec la Direction de la défense et de la sécurité civiles.

Disponible sur le site Internet de l'ASN (dans l'espace « Professionnels »), cette brochure 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.



Guide national d'intervention médicale en cas d'événement nucléaire ou radiologique

1 | 6 | 2 Les colloques professionnels

L'ASN développe également ses relations avec les professionnels grâce aux colloques qu'elle organise ou à travers sa participation aux événements qu'ils organisent. Ces événements sont aussi des occasions d'échanger avec ses homologues étrangers.

Les colloques professionnels organisés par l'ASN

Un séminaire international portant sur le retour d'expérience de la mission d'audit IRRS de l'ASN, réalisée en novembre 2006, a été organisé par l'ASN les 22 et 23 mars 2007 à Paris. Cet événement a réuni une centaine de responsables d'Autorités de sûreté nucléaire en provenance de nombreux pays qui ont ainsi pu échanger sur les objectifs, les modalités d'organisation et les suites possibles d'un tel audit. L'ASN a ainsi pu faire partager son expérience et positionner la France comme leader dans le processus d'harmonisation des démarches et pratiques internationales dans les domaines de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

Dans le domaine de la gestion post-accidentelle faisant suite à un accident nucléaire ou radiologique, pour lequel l'ASN est en charge de conduire l'élaboration d'une doctrine nationale, un colloque a été organisé les 6 et 7 décembre

2007. Il a permis à l'ASN de réunir les membres des groupes de travail thématiques constitués pour élaborer des propositions de doctrine et de confronter leurs travaux à ceux de leurs homologues étrangers également invités.

Les divisions régionales organisent également des séminaires à l'attention des professionnels en prenant en compte les particularités régionales.

En 2007, la division de Caen a, par exemple, échangé avec les professionnels de la radiographie industrielle afin de présenter les principes d'une charte de bonnes pratiques destinée à évaluer et prévenir le risque radiologique professionnel dans les opérations de radiographie industrielle. Cette charte de bonnes pratiques a été signée le 11 décembre 2007 au Havre.

Le 25 avril 2007, la division de Lyon a organisé une présentation de l'ASN et des enjeux de la sûreté nucléaire et de la radioprotection à destination des professionnels concernés des régions Rhône-Alpes et Auvergne. Les participants provenaient à la fois du secteur de l'industrie nucléaire classique et du nucléaire de proximité : radiologie industrielle, médecine nucléaire, radiologie, radiothérapie, médecine vétérinaire...

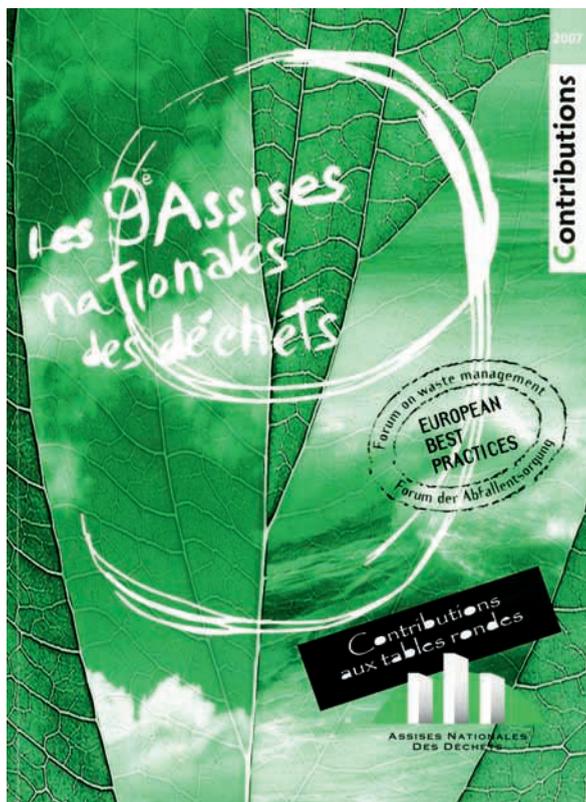
La participation de l'ASN aux colloques professionnels

En 2007, l'ASN a également participé à de nombreux colloques professionnels.

Elle a participé à des congrès médicaux à caractère scientifique, organisés notamment par des sociétés savantes du domaine médical : Société française de radioprotection, Société française de radiologie, Société française de physique médicale, Société française de radiothérapie oncologique, Société internationale de radiobiologie de langue française. L'ASN a ainsi pu aborder avec les professionnels concernés l'évolution des modalités du contrôle de la radioprotection ou de son cadre réglementaire et répondre à des questions spécifiques. En complément des interventions de l'ASN lors de ces événements, des stands ASN ont été installés, notamment aux Journées françaises de radiologie (20-24 octobre 2007) ainsi qu'au congrès de la Société française de radiothérapie oncologique (28-30 novembre 2007).

D'autres événements ont permis à l'ASN d'exposer ses positions dans le domaine de la sûreté nucléaire. A été ainsi organisée une table ronde sur le thème des déchets radioactifs dans le cadre des Assises nationales de la Baule les 26 et 27 septembre 2007.

L'ASN est également intervenue lors des journées internationales ESOPE (*European Symposium on Pressure Equipment*) de l'AFIAP (Association française des ingé-



9^e assises nationales des déchets à La Baule les 26 et 27 septembre 2007

nieurs en appareils à pression) en présentant la réglementation française relative aux équipements sous pression nucléaires lors de la session d'ouverture le 9 octobre.

Au niveau régional, les divisions de l'ASN ont elles aussi participé à des colloques professionnels.

En juin, la division d'Orléans a co-organisé avec EDF les 3^e rencontres du Val de Loire sur le thème de la déconstruction des installations nucléaires et la division de

Douai a participé au colloque « Industrie au regard de l'environnement » organisé en septembre par la DRIRE Nord Pas-de-Calais.

Dans le domaine médical, la division de Nantes a participé au Congrès de médecine nucléaire de Rennes qui s'est déroulé en mai et la division de Marseille a participé au congrès de radiologie organisé à Monaco en juin. La division de Bordeaux est intervenue, en octobre, à la 13^e édition d'Hopitech, salon consacré à la formation nationale des techniques et de l'ingénierie hospitalières, afin de sensibiliser les professionnels à la radioprotection.

Plus généralement, les divisions de l'ASN sont intervenues dans des réunions professionnelles telles que les séminaires régionaux de l'Union régionale des médecins libéraux et les assemblées régionales des professionnels de santé (radiothérapeutes, radiophysiciens, radiologues, oncologues, chirurgiens-dentistes, stomatologues...) ou lors de stages professionnels de formation continue, notamment pour les ingénieurs biomédicaux ou les manipulateurs en radiologie et pour les personnes dites « compétentes en radioprotection ».

Par exemple, la division de Caen a participé à la 9^e rencontre du réseau régional (grand Ouest et Nord) des personnes compétentes en radioprotection qui s'est tenue le 18 octobre 2007 à l'Université de Caen.

Ces interventions et cette présence, tant nationales que régionales, contribuent à mieux faire connaître l'ASN et à établir des relations avec les professionnels, notamment du nucléaire de proximité, afin d'améliorer la mise en œuvre des principes de sûreté et de radioprotection.

L'ASN a enfin organisé, le 5 décembre, en partenariat avec l'Association nationale des Commissions locales d'informations (ANCLI) la 19^e conférence nationale des Commissions locales d'information consacrée à la gestion des déchets et au rôle des CLI (voir point 3|1).

2 LE DROIT A L'INFORMATION EN MATIÈRE DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION

La loi TSN contient des dispositions très importantes en matière d'information des publics. Les activités nucléaires s'inscrivent désormais parmi les activités auxquelles la loi impose la transparence la plus grande.

La loi garantit notamment « le droit du public à une information fiable et accessible en matière de sécurité nucléaire » (article 1^{er}).

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

- l'information du public sur les événements survenus dans les INB ou lors de transports de matières radioactives et sur les rejets, normaux ou accidentels, des INB ;
- l'information des travailleurs sur leur exposition radiologique individuelle ;

– l'information des patients sur l'acte médical, notamment son volet radiologique.

EASN qui, pour ce qui la concerne, développe depuis de nombreuses années une politique d'information des publics, veillera à l'application de ces nouvelles mesures qui visent notamment les exploitants soumis à son contrôle. Comme il s'agit de règles souvent inédites dont la mise en œuvre peut susciter des interrogations, elle s'attachera à permettre des échanges entre toutes les parties prenantes sur les difficultés rencontrées et sur les bonnes pratiques.

2 | 1 L'information délivrée par les exploitants

2 | 1 | 1 La diffusion d'informations par les exploitants

Les principaux exploitants d'activités nucléaires mettent en œuvre des politiques volontaires d'information du public.

Ils sont en outre soumis à des obligations légales, soit générales (comme le rapport sur l'environnement prévu par le code de commerce pour les sociétés par actions), soit spécifiques au secteur nucléaire. Ainsi, la loi TSN impose-t-elle à tout exploitant d'INB d'établir chaque année un rapport sur sa situation et les actions qu'il mène en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection (cf. texte de l'article 21 de la loi TSN dans l'encadré). Le rapport sur une année donnée doit être publié au plus tard le 30 juin de l'année suivante.

Les premiers rapports ont été rédigés pour l'année 2006. L'ASN a procédé à une analyse de ces rapports dont les principales conclusions sont résumées ci-dessous.

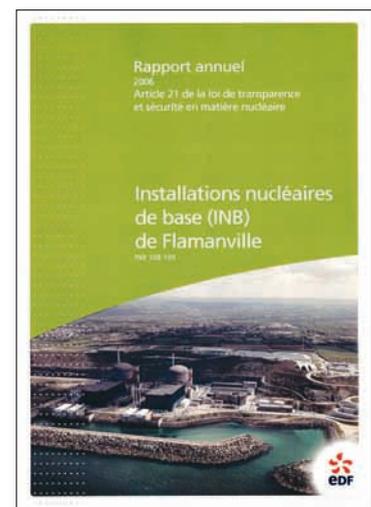
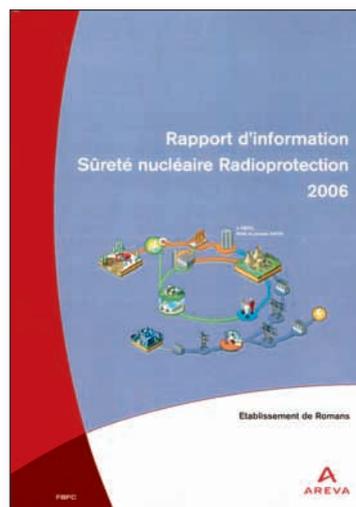
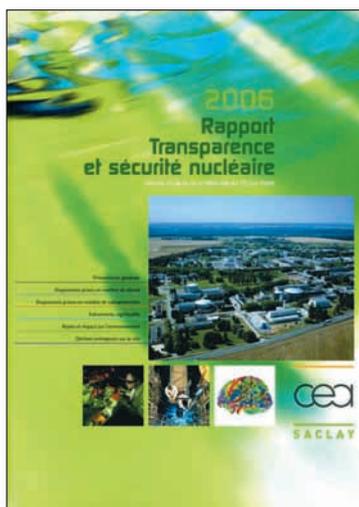
Tous les exploitants ont rempli leur obligation formelle dans le délai fixé. Quelques-uns ont utilisé dans ce but des rapports qu'ils rédigeaient déjà antérieurement, mais la grande majorité d'entre eux ont mis au point un document nouveau.

Les rapports portent toujours sur l'ensemble d'un site (ou l'ensemble des installations d'un site exploitées par le même exploitant). Certains exploitants ont même élaboré un plan-type qui a été décliné pour chacun de leurs sites.

La présentation, la conception et le contenu des rapports sont assez hétérogènes. Néanmoins, on peut considérer que ces rapports ont, au minimum, abordé les différentes questions mentionnées dans la loi et que leur présentation et leur vocabulaire sont assez bien adaptés à une lecture par un large public.

En dehors du contenu des rapports, il convient de s'intéresser aussi aux conditions de leur mise au point et de leur diffusion. À cet égard, on peut noter les éléments suivants :

- le dispositif prévu de consultation du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et d'insertion de ses recommandations dans le rapport semble avoir assez bien fonctionné ;
- le rapport a été généralement présenté à la CLI concernée lorsque celle-ci était en place ;
- les conditions de diffusion au public sont diverses (par exemple, certains rapports sont disponibles sur le site Internet de l'exploitant, d'autres ne le sont pas) mais la publication du rapport est, en général, restée assez confidentielle avec très peu de publicité.



Quelques rapports d'exploitants transmis en application de l'article 21 de la loi TSN

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 1^{er}
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.*

[...]

Le bilan de ce premier exercice d'application de l'article 21 de la loi TSN apparaît ainsi positif : les rapports ont été établis en temps voulu et ils répondent globalement aux obligations fixées par la loi. L'ASN souhaite favoriser une concertation avec les exploitants et des représentants du public pour mutualiser les expériences et améliorer, pour les années prochaines, l'acquis de 2007 qui constitue une bonne base de départ.

2 | 1 | 2 L'accès aux informations détenues par les exploitants

Depuis l'entrée en vigueur de la loi TSN, le domaine nucléaire bénéficie d'un dispositif d'accès du public aux informations unique en son genre.

Auparavant, l'accès aux documents relatifs au nucléaire était 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 1^{er} 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 1^{er} 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'ils les aient reçues ou établies, sur les risques liés à leur activité et sur les mesures de sûreté ou de radioprotection qu'ils ont prises pour prévenir ou réduire ces risques.

Ce dispositif est cohérent avec le principe de responsabilité première de l'exploitant : l'exploitant, premier responsable de la sûreté de son installation, est aussi le premier à devoir communiquer sur les risques créés par l'installation et les mesures qu'il prend pour les prévenir ou en limiter les conséquences.

Comme pour les autres droits d'accès évoqués plus haut, la loi TSN prévoit des dispositions pour protéger notamment la sécurité publique ou le secret industriel et commercial.

Les procédures encadrant ce droit sont similaires à celles 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. Dans le cas où les intéressés ne suivent 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 n'en existe pas d'équivalent, aujourd'hui, applicable à d'autres domaines.

Ce droit d'accès est entré en vigueur le 14 juin 2006 vis-à-vis des exploitants d'INB. Il 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.

L'ASN suit l'application de ce nouveau droit. Les informations recueillies en 2007 montrent qu'il est encore peu utilisé. Quelques organisations y ont cependant déjà eu recours et une demande de communication a même donné lieu à une saisine de la CADA à la fin de 2007.

L'ASN a demandé aux exploitants, par courrier en date du 24 décembre 2007, de l'informer des dispositions qu'ils ont prises ou qu'ils prévoient de mettre en œuvre pour se conformer aux articles 19 et 21 de la loi TSN en matière d'information du public.

2 | 2 Les procédures d'information du public

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.

Les articles L. 121-1 et suivants du code de l'environnement ont créé une Commission nationale du débat public (CNBP), 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.

Les projets dans le domaine nucléaire relèvent souvent de la procédure de débat public. En 2005 et 2006, trois débats publics avaient ainsi concerné l'ASN. Il n'y en a pas eu en 2007.

La loi TSN et son décret d'application du 2 novembre 2007 ont renforcé l'information et la consultation du public sur les procédures relatives aux INB. Ainsi, l'autorisation de création et l'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une INB font-elles dorénavant systématiquement l'objet d'une enquête publique. Ces autorisations sont également soumises à l'avis du conseil général, des conseils municipaux concernés et de la CLI. Les projets de prescriptions de l'ASN portant sur les prélèvements d'eau, les rejets ou les nuisances d'une INB sont aussi présentés à la CLI et au Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST).

2 | 3 L'information délivrée par les autres acteurs

La sûreté nucléaire et la radioprotection sont des domaines complexes dans lesquels de nombreux acteurs interviennent à des titres spécifiques.

Compte tenu de la diversité des informations disponibles, le public peut se forger sa propre opinion en consultant notamment les sites Internet des principaux organismes intéressés. Les informations mises en ligne sont de nature variée, de la plus générale à la plus scientifique, de la plus « grand public » à la plus professionnelle.

L'ASN présente ici une liste non exhaustive des principaux sites Internet traitant du nucléaire au sens large :

- 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);
 - www.irsn.fr (site de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire).
- Assemblées parlementaires (rapports de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, projets de lois, travaux des commissions...)
 - www.assemblee-nationale.fr (site de l'Assemblée nationale);
 - www.senat.fr (site du Sénat).
- Associations
 - www.criirad.com (site de la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité);
 - www.fne.asso.fr (site de la Fédération française des associations de protection de la nature et de l'environnement);
 - www.greenpeace.fr (site de Greenpeace);
 - www.robindesbois.org (site de l'association « Robin des bois »);
 - www.sortirdunucleaire.org (site de l'association « Sortir du nucléaire »);
 - www.wise-paris.org (site de Wise);
- Commissions locales d'information (CLI) et Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN)
 - www.ancli.fr (site de l'Association nationale des CLI avec des liens vers les sites des CLI);
 - www.asn.fr (le site de l'ASN est également le point d'entrée des sites des CLI et du CSSIN).
- Établissements de l'enseignement supérieur et centres de recherche (écoles d'ingénieurs, centres universitaires, CHU, etc.)
- Exploitants
 - www.andra.fr (site de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs);
 - www.aveva-np.com (site de Framatome-ANP, constructeur des réacteurs nucléaires français);
 - www.cea.fr (site du Commissariat à l'énergie atomique);
 - www.aveva-nc.fr (site d'AREVA NC, anciennement Cogema, Compagnie générale des matières nucléaires);
 - www.in2p3.fr (site de l'Institut national de physique nucléaire et de physique des particules);
 - www.laradioactivite.com (site de vulgarisation, réalisé conjointement par le CEA et le CNRS);
 - <http://nucleaire.edf.fr> (site d'EDF consacré au parc nucléaire français).
- Organisations et organismes internationaux
 - www.ec.europa.eu (site de la Commission européenne);
 - www.iaea.org (site de l'Agence internationale de l'énergie atomique);
 - www.nea.fr (site de l'Agence pour l'énergie nucléaire).
- Sociétés savantes
 - www.aidnsf.org (site de l'Association internationale du droit nucléaire);
 - www.sfen.org (site de la Société française d'énergie nucléaire);
 - www.sfr-radiologie.asso.fr (site de la Société française de radiologie);
 - www.sfrp.asso.fr (site de la Société française de radioprotection).
- Sites gouvernementaux
 - www.developpement-durable.gouv.fr (site du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables);
 - www.industrie.gouv.fr (site du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi);
 - www.interieur.gouv.fr (site du ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer et des Collectivités territoriales);
 - www.ladocumentationfrancaise.fr;
 - www.legifrance.gouv.fr;
 - www.sante.gouv.fr (site du ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports).

3 LES COMMISSIONS LOCALES D'INFORMATION ET L'ASSOCIATION NATIONALE DES COMMISSIONS LOCALES D'INFORMATION

3 | 1 Les Commissions locales d'information

Le cadre de fonctionnement des Commissions locales d'information (CLI)

À la suite d'une circulaire du Premier ministre du 15 décembre 1981, des Commissions locales d'information ont été mises en place dans les années quatre-vingt 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 législatif. L'article 22 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 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 des personnalités qualifiées. Les représentants des services de l'État, dont l'ASN, et ceux de l'exploitant participent de plein droit avec voix consultative aux travaux de la CLI.

La CLI est présidée par le président du Conseil général ou par un élu du département qu'il désigne à cet effet.

La CLI reçoit les informations nécessaires à sa mission de la part de l'exploitant, de l'ASN et des autres services de l'État. Elle peut faire réaliser des expertises ou faire procéder à des mesures relatives aux rejets de l'installation dans l'environnement.

Les CLI sont financées par les collectivités territoriales et par l'ASN. En 2007, 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 législative 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 loi TSN va conduire à la création de CLI auprès des quelques installations nucléaires de base qui n'en sont pas encore pourvues. Ainsi, la création d'une nouvelle CLI auprès du Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL) de Caen est-elle engagée, de même que la création de CLI auprès des différents ionisateurs.

L'ASN a engagé en 2007 une concertation avec l'Assemblée des Départements de France (ADF) qui porte notamment sur les actions que les Conseils généraux et l'ASN mènent vis-à-vis des CLI. Cette concertation a également porté sur le projet de décret d'application de la loi TSN relatif aux CLI.

L'activité des CLI

Comme les années précédentes, l'activité des CLI a été globalement importante en 2007.

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, « comité technique » mensuel à Nogent s/Seine, commissions « technique » et « sécurité des populations » et groupes de travail « combustible MOx » et « communication » 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, notamment à l'occasion de la publication du rapport annuel de l'exploitant institué par la loi TSN.

Les CLI ont aussi traité de sujets tels que la loi TSN et son application (CLI de Belleville, CLI de Chinon, CLI de Chooz, CLI du Gard, CLI de Gravelines, CLI de Nogent s/Seine, CLI de Saint Laurent, CLI de Saclay, CLI de SOMANU, CSPI de La Hague), la sécurité du réseau électrique et la radioactivité naturelle (CLI de Civaux), le séisme au Japon (CLI de Gravelines), les conséquences de la canicule du début de l'été 2006 (CLI de Gravelines).

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.*

[...]

II. - [...]

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.

[...]

V. - [...]

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 1^{er} 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.

[...]

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 2007, les CLI de Golfech, Gravelines, Nogent s/Seine, Saclay et Saint Laurent ont répondu à de telles invitations. Elles peuvent aussi demander ou réaliser des expertises particulières (CLI de Flamanville sur le projet EPR, CLI de Soulaives sur l'impact du centre, CLI de Saclay sur le dossier d'actualisation des rejets du centre...).

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 en propre un site Internet (CLIS de Bure, CLI de Cadarache, du Gard, de Golfech et de Gravelines, CSPI de La Hague, SEIVA de Valduc). D'autres disposent de pages sur des sites de collectivités (CLI de Nogent s/Seine et de Saclay).

3 | 2 La Fédération des Commissions locales d'information : 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 2007, l'ANCLI a tenu une assemblée générale et 2 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 la revue DECLIC à plusieurs milliers d'exemplaires.

L'ANCLI s'est dotée 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 onze membres, s'est réuni trois fois pendant l'année 2007 et a constitué deux groupes de travail spécialisés (« sûreté » et « surveillance de l'environnement »). Une fiche technique de présentation du comité a été réalisée à l'intention des CLI.

L'ANCLI a également mis en place en son sein trois « groupes permanents » consacrés aux matières et déchets radioactifs, à l'EPR et au thème « Territoires – Post accident nucléaire ». Ces groupes ont tenu au total 8 réunions en 2007.

En 2007, l'ANCLI a participé activement à divers colloques ou séminaires (séminaire organisé par la CLI de Golfech sur le thème « territoires – post-accident nucléaire », colloque de l'ANDRA sur les attentes d'information du public en matière de gestion des déchets...). Elle a assuré deux journées de formation pour les CLI sur la radioactivité et l'énergie nucléaire.

Elle a également contribué à l'organisation de la 19^e Conférence annuelle des CLI.

L'ANCLI a poursuivi sa coopération avec l'IRSN ; dix réunions ont été organisées dans ce cadre en 2007.

L'ANCLI et les CLI participent à divers programmes européens (COWAM, PAREX, SARNET, TRUSTNET).

À l'initiative du président de l'ANCLI, il a été décidé en octobre 2006 de créer l'Association européenne des

Commissions locales d'information et de forums de dialogue européens (EUROCLI). Cette association 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. Les statuts d'EUROCLI ont été déposés en novembre 2007. M. Jean-Claude Delalonde a été désigné comme premier président d'EUROCLI.

L'ANCLI entretient des contacts réguliers avec les autorités françaises et européennes. Des membres de l'ANCLI participent à des groupes de travail mis en place par l'ASN (CODIR-PA, groupe de travail sur le PNGMDR...).

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 portant sur les CLI (préparation du décret d'application de la loi TSN, financement...) ou les intéressant (PNGMDR, gestion des situations post-accidentelles...).

La loi TSN autorise les CLI à constituer une fédération, sous la forme d'une association, chargée de les représenter auprès des autorités nationales et européennes et d'apporter une assistance aux commissions pour les questions d'intérêt commun. Le décret d'application doit préciser les critères que doit remplir une association de CLI pour être reconnue comme cette fédération. La situation de l'ANCLI devrait lui permettre de remplir effectivement ces critères.



Brochures d'information des CLI

19^e conférence des Commissions locales d'information

La 19^e conférence des Commissions locales d'information s'est déroulée le 5 décembre 2007 à Paris à l'initiative de l'ASN et en partenariat avec l'ANCLI.

Un peu plus de 140 personnes y ont participé.

Comme les années antérieures, un effort particulier a été fait 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 : plus de soixante 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 Sécurité et de l'Information Nucléaires (CSSIN), des représentants des conseils généraux et des préfetures de départements dotés de CLI, des administrations intéressées, des associations et des exploitants d'installations nucléaires.

La conférence a été consacrée à la gestion des déchets radioactifs et au rôle des CLI. Elle a été précédée d'une « réunion inter CLI » organisée par l'ANCLI qui a notamment permis un débat entre les représentants des CLI et l'ASN sur les nouvelles dispositions législatives et réglementaires relatives aux CLI.

Une première table ronde a permis de présenter les évolutions institutionnelles intervenues depuis un an et leur impact sur les CLI. L'accent a été mis en particulier sur l'implication, désormais obligatoire, des CLI dans certaines procédures concernant les installations nucléaires de base et sur la nécessité pour les CLI de s'organiser afin de tirer le meilleur parti de ce nouveau droit qui leur est donné.

La deuxième table ronde a été consacrée à la politique des déchets au travers de la loi adoptée en juin 2006, présentée par son rapporteur à l'Assemblée Nationale, M. Claude Birraux, aux suites données à cette loi et au Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

La dernière table ronde a permis aux participants de traiter de la concertation mise en place sur les déchets radioactifs. Le président de la commission particulière du débat public sur les déchets radioactifs mené en 2005 a présenté les leçons qu'il a tiré de ce débat. La directrice générale de l'ANDRA a débattu des concertations menées avec son établissement. Plusieurs représentants de CLI ont fait part de leurs expériences. Enfin, une dimension internationale a été apportée par un intervenant belge participant à un partenariat local sur la gestion des déchets radioactifs.

La manifestation a été clôturée par le président de l'ANCLI et le président de l'ASN.

Cette conférence a souligné le nouvel enjeu pour les CLI : maintenant qu'elles disposent de la reconnaissance légale qu'elles demandaient et de nouveaux droits, comment faire en sorte qu'elles remplissent au mieux la mission qui leur est confiée ? Cette question conduit aussi à une réflexion sur les moyens de développer une expertise pluraliste dont les CLI pourraient bénéficier.

La date du mercredi 3 décembre 2008 a été retenue pour la 20^e conférence.



19^e conférence des Commissions locales d'information le 5 décembre 2007 à Paris

4 LE CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA SÛRETÉ ET DE L'INFORMATION NUCLÉAIRES ET LE HAUT COMITÉ POUR LA TRANSPARENCE ET L'INFORMATION SUR LA SÉCURITÉ NUCLÉAIRE

Supprimé de fait par la mise en place du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) créé par la loi TSN, le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) avait été créé par le décret du 13 mars 1973 et sa mission avait été étendue par le décret du 2 mars 1987.

Cette mission s'étendait 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 comprenait 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 fixée en dernier lieu par l'arrêté du 27 mai 2005 du ministre de l'Écologie et du

Développement durable et du ministre délégué à l'Industrie. Son président était M. Michel van der Rest, directeur du département des sciences du vivant du CNRS puis directeur général du synchrotron SOLEIL du plateau de Saclay.

Le conseil a tenu ses trois dernières réunions en 2007. Elles ont notamment porté sur :

- le réacteur EPR ;
- le démantèlement des installations nucléaires de base ;
- le nucléaire médical, notamment l'accident de radiothérapie survenu à Épinal ;
- le fonctionnement des instances de concertation et d'information sur les activités nucléaires, à partir d'un bilan de la dernière mandature du CSSIN.

En raison de la mise en place prochaine du HCTISN, le CSSIN a suspendu ses travaux en juin 2007. Il a publié à cette occasion quatre documents résultant de son activité au cours de la mandature 2005-2007 :

- un bilan de cette dernière mandature présentant des propositions pour les futures instances de concertation et d'information sur les activités nucléaires ;

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 1^{er} du code de l'environnement et de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 précitée sont applicables à cette communication.

- un rapport sur le réacteur EPR ;
- un rapport sur le démantèlement des installations nucléaires de base ;
- un rapport sur les enseignements tirés de l'accident de Tchernobyl, vingt ans après l'événement.

Les comptes-rendus des séances et les rapports du CSSIN sont disponibles sur le site Internet de l'ASN (rubrique « CSSIN »).

Le HCTISN a été institué par l'article 23 de la loi TSN. Reprenant et développant les missions du CSSIN, le Haut Comité 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.

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 a été constitué par décret du 28 février 2008, M. Henri Revol, sénateur de la Côte-d'Or, en a été nommé président. La composition des membres du Haut Comité est disponible sur le site www.asn.fr.

5 L'INSTITUT DE RADIOPROTECTION ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

L'IRSN (voir chapitre 2, point 2|3|3) 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 2006 de ce rapport d'activité est disponible en français (VF) et en anglais (VA) sur le site Internet de l'IRSN et peut être adressée sur demande, en format papier (VF) et/ou CD-Rom (VA), à la direction de la communication de l'Institut (IRSN, BP 17, 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex).

Conformément à son décret de création, l'IRSN a rendu publics les résultats de ses programmes de recherche et développement, à l'exclusion de ceux qui relèvent de la défense. En 2007, une présentation de trois programmes-phares de l'Institut relatifs aux nouvelles approches méthodologiques, aux outils d'évaluation du risque pour les écosystèmes, la recherche et le développement en dosimétrie et au premier bilan des expériences menées dans Phébus, a été organisée à la Bibliothèque nationale de France à l'occasion de la sortie

du rapport annuel d'activité scientifique et technique 2006 de l'IRSN. Par ailleurs, l'Institut publie régulièrement des informations de nature scientifique sur son site Internet scientifique. (<http://net-science.irsn.org>.)

L'année 2007 a été marquée par les réalisations suivantes :

- un dossier sur les aspects de radioprotection liés à la radiothérapie ;
- un dossier relatif à l'aide au diagnostic d'irradiation locale ou généralisée ;
- un dossier présentant l'exposition « Vous avez dit radioprotection ? » organisée par le CCSTI de Franche-Comté en partenariat avec la Communauté d'agglomération du pays de Montbéliard et l'IRSN ;
- une nouvelle rubrique intitulée « Nos achats » dédiée aux fournisseurs de l'IRSN ;
- un nouveau site sur le portail de la radioactivité dans l'environnement, permettant de consulter les résultats du réseau de surveillance de la radioactivité des aérosols atmosphériques ;
- 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 foire au questions et la librairie en ligne.

Cette même année, www.irsn.org a comptabilisé plus de 2 000 000 connexions et a reçu environ 1 000 messages sur sa boîte contact@irsn.fr.

En termes de couverture médiatique, plus de deux cents sollicitations ont été adressées à l'IRSN par des journalistes de la presse nationale et internationale pour rencontrer ses experts. Ainsi, l'IRSN comptabilise près de 600 retombées presse en 2007.

L'évolution de l'exposition itinérante « Nucléaire et société : de la connaissance au contrôle », cogérée par l'ASN et l'IRSN, a été poursuivie en 2007. La rénovation de deux des modules, « Radioactivité et santé » et « Radioactivité artificielle et environnement », a été achevée. Une étude est en cours sur les évolutions à réaliser en 2008. Enfin, le site web de l'exposition a bénéficié d'une refonte graphique complète, en cohérence avec la nouvelle identité visuelle de l'exposition.

6 PERSPECTIVES

La loi TSN renforce les conditions d'accès du public à l'information en matière nucléaire. Elle rappelle et confirme la mission de l'ASN dans ce domaine. Les actions d'information du public menées par l'ASN ont été poursuivies et développées en 2007 : que ce soit à travers son site Internet, la revue *Contrôle* ou ses diverses publications ou grâce à son centre d'information et de documentation, l'ASN a donné au public la possibilité de s'informer sur son action, son organisation et le contrôle qu'elle réalise en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

L'ASN a également participé à ou organisé plusieurs colloques et événements professionnels, au plan tant régional que national. Elle a ainsi pu mieux se faire connaître et consolider ses relations avec les professionnels.

Les relations avec la presse en 2007, spécialement au niveau régional, ont été développées et ont montré l'intérêt des médias pour le nouveau statut de l'ASN, son organisation régionale ainsi que pour les sujets d'actualité majeurs (accidents de radiothérapie, EPR, vieillissement des installations...).

Parallèlement à l'information qu'elle a délivrée en 2007, l'ASN a débuté un examen de l'application concrète de certaines dispositions de la loi TSN visant à améliorer l'information du public. C'est le cas avec l'article 21 qui prévoit que chaque exploitant d'une installation nucléaire de base établit chaque année un rapport, rendu

L'exposition itinérante s'est installée à Fontainebleau puis à Tours. Elle a ainsi accueilli plus de 4 400 visiteurs de tous âges. Dans chacune des villes, un cycle de 4 conférences a permis aux publics locaux d'approfondir leurs connaissances et de débattre avec des membres de l'IRSN et de l'ASN sur des thèmes tels que « Les réacteurs du futur », « les rayonnements ionisants au service de la santé : du diagnostic à la thérapie », « la surveillance de la radioactivité dans l'environnement » ou encore « les déchets nucléaires et la protection de l'environnement ». Pour toute information sur l'exposition itinérante, consulter le site www.irsn.org/expo.

L'Institut a participé à des salons professionnels nationaux Pollutec, Medec, JFR, SFMN et internationaux tels que Eurosafe. Il a également organisé des conférences internationales sur le thème de la sûreté nucléaire et le rôle des TSO en partenariat avec l'AIEA, et Esarda dans le domaine de la défense.

Pour en savoir plus sur l'IRSN, voir le site www.irsn.org.

public et transmis à la CLI concernée et au HCTSIN, présentant notamment les dispositions prises en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

L'ASN poursuivra en 2008 ce travail d'analyse et s'assurera que les parties concernées appliquent de manière satisfaisante les dispositions de la loi TSN en matière d'information des publics.

En 2008, l'ASN développera également d'autres outils de communication à destination de ses différents publics : newsletters sur son site web, « 4 pages » destiné aux professionnels et au public averti, plaquettes thématiques, ... Par ailleurs, un effort tout particulier sera fait en direction des enseignants et de leurs élèves.

Son nouveau statut, qui renforce la nécessité pour l'ASN de rendre compte de son activité, va conduire celle-ci à développer ses relations institutionnelles avec tous les acteurs français et internationaux pour faire connaître ses positions et les expliquer aux différents publics.

Sur tous ces thèmes de débat, l'ASN a le devoir de contribuer à favoriser les échanges entre les différents acteurs, notamment de la société civile, en organisant, par exemple, des réunions ou en créant des lieux de débat sur des sujets tels que la recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection, la relance du nucléaire, le post-accidentel, le risque et sa perception par la société...

1	LES OBJECTIFS DE L'ASN EN EUROPE ET DANS LE MONDE
1 1	L'action internationale de l'ASN : un fondement législatif
1 2	L'Europe
1 3	L'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde
1 4	Un haut niveau de sûreté et transparence
2	LES RELATIONS MULTILATÉRALES
2 1	L'Union européenne
2 1 1	Le Traité Euratom
2 1 2	Le « plan d'action nucléaire » et le « Groupe européen à Haut Niveau »
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	La réunion des responsables des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection
2 1 6	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
3 3	L'assistance aux pays émergents
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	Les autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection
5	LES CONFÉRENCES INTERNATIONALES
6	PERSPECTIVES

1 LES OBJECTIFS DE L'ASN EN EUROPE ET DANS LE MONDE

Le parc nucléaire contrôlé par l'ASN est l'un des plus importants et des plus diversifiés au monde. Il conduit l'ASN à s'investir fortement dans les relations avec ses homologues étrangers.

1 | 1 L'action internationale de l'ASN : un fondement législatif

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, l'article précise que « pour l'application des accords internationaux ou des réglementations de l'Union européenne relatifs aux situations d'urgence radiologique, l'ASN est compétente pour assurer l'alerte et l'information des autorités des États tiers ou pour recevoir leurs alertes et informations ». Ces dispositions législatives fondent la légitimité de l'action internationale de l'ASN.

Ainsi, l'ASN est amenée à consacrer des moyens importants à la conduite d'actions de coopération, tant dans des enceintes multilatérales que dans le cadre des relations bilatérales qu'elle entretient avec ses homologues étrangers, avec l'objectif de contribuer au renforcement de la culture de sûreté et de la radioprotection dans le monde et avec l'ambition d'être reconnue comme « une référence internationale ».

1 | 2 L'Europe

L'Europe constitue le champ prioritaire d'action internationale de l'ASN, qui contribue ainsi à la construction européenne.

Avec les travaux de WENRA (*Western European Nuclear Regulators' Association*), club informel créé en 1999 à l'initiative du président de l'ASN et qui regroupe aujourd'hui les chefs de toutes les Autorités de sûreté de l'Europe élargie, l'harmonisation des règles de sûreté pour les réacteurs en fonctionnement en Europe sera effective en 2010.

En 2007, à la suite des propositions de la présidence allemande de l'Union européenne, la Commission euro-

péenne a décidé la création d'un Groupe à Haut Niveau (GHN) des chefs d'Autorités de sûreté en Europe. Cette initiative a pour vocation de renforcer l'intégration communautaire sur les questions de sûreté nucléaire.

Dans le cadre bilatéral européen, l'ASN a renforcé ses relations avec les pays qui ont annoncé leur intention de construire de nouvelles centrales pour accompagner, dans les domaines de la sûreté et de la radioprotection, les décisions prises et à venir. L'ASN s'attache donc à partager, avec les Autorités de sûreté de ces pays, son expérience de l'autorisation de nouveaux réacteurs de type EPR.

1 | 3 L'harmonisation de la sûreté nucléaire dans le monde

Au-delà de l'Europe, des initiatives pour l'harmonisation de la sûreté nucléaire se multiplient. L'ASN veille donc à ce qu'elles se développent en contribuant à l'amélioration permanente de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le monde.

À l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'ASN participe activement aux travaux de la Commission des normes de sûreté (CSS) qui élabore des normes internationales pour la sûreté des installations nucléaires, de la gestion des déchets, des transports de matières radioactives et la radioprotection. Ces normes ne sont pas juridiquement contraignantes mais elles constituent une référence pour toute la communauté nucléaire internationale, y compris en Europe. Le président de l'ASN est le président de la CSS depuis 2005.

L'initiative MDEP

La « *Nuclear Regulatory Commission* » (NRC) américaine et l'ASN collaborent étroitement depuis de nombreuses années et ont pris l'initiative de lancer un projet à vocation internationale le « *Multilateral Design Evaluation Program* » (MDEP) pour l'évaluation en commun de la conception des nouveaux réacteurs. Ce programme, qui s'est élargi à de nombreux partenaires dans le monde, et dont le secrétariat a été confié à l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE (AEN), est ancré sur l'évaluation de la sûreté de l'EPR en commun par la France, la Finlande et les États-Unis. C'est l'objet de la phase 1 du programme. La phase 2, elle, vise à faire converger les objectifs de sûreté, les codes et les standards associés à l'analyse de sûreté d'un nouveau réacteur.

1 | 4 Un haut niveau de sûreté et transparence

Dans un contexte qui voit l'annonce et la mise en œuvre de projets de développement de nouveaux programmes électronucléaires, il convient de veiller à ce que ces initiatives ne se développent pas au détriment de la sûreté nucléaire. Dans ce contexte, la promotion d'une culture de transparence apparaît également comme un enjeu important.

Le collège des commissaires a donc procédé à l'analyse de cette nouvelle situation et développé des éléments de doctrine pour permettre à l'ASN de prendre position vis-à-vis des demandes d'assistance qui lui sont adressées. L'ASN analysera, du point de vue de l'impact potentiel sur la sûreté nucléaire, la situation de chaque pays qui s'adresse à elle pour obtenir une assistance dans le domaine de l'infrastructure réglementaire. Dans l'hypo-

thèse où, aux termes de cette analyse, l'ASN conclurait que la sûreté ne peut être garantie, elle sera conduite à exprimer ses réserves sur l'opportunité de la coopération envisagée. Pour les cas où l'ASN décidera d'engager une coopération, elle le fera en vue de permettre au pays concerné d'assumer ses responsabilités et de développer la culture de sûreté et de transparence indispensables à un système national de contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection qui garantisse une protection efficace de l'homme et de l'environnement.

Coopérant avec des homologues dans toutes les régions du monde, active dans les enceintes internationales traitant de questions de sûreté nucléaire et de radioprotection, l'ASN, dont l'ambition est d'être reconnue comme une référence internationale, promeut un haut niveau de sûreté nucléaire et de radioprotection.

2 LES RELATIONS MULTILATÉRALES

2 | 1 L'Union européenne

L'Union européenne, avec le Traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) et son droit dérivé, comme avec les travaux de l'association WENRA, est aujourd'hui au cœur du travail réglementaire dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. Elle compte parmi les toutes premières priorités de l'ASN.

2 | 1 | 1 Le Traité Euratom

Le Traité Euratom, qui a fêté son cinquantenaire en 2007, 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 » et le « Groupe européen à Haut Niveau »

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'était 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. Le 17 juillet 2007, la Commission a adopté une décision créant formellement le « Groupe européen à Haut Niveau » (GHN) sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets. Le président de l'ASN a été désigné par la France pour siéger au GHN. À sa première réunion, le 12 octobre 2007, le GHN s'est engagé à définir des priorités pour la sûreté nucléaire et à imprimer une dynamique forte à ses travaux, avec trois réunions prévues au 1^{er} semestre 2008.

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. M. André-Claude Lacoste 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 :

- après avoir été piloté par l'Autorité de sûreté nucléaire britannique, le groupe pour les réacteurs électronucléaires (voir chapitre 12) est désormais présidé par un directeur général adjoint de l'ASN ;
- l'autre groupe, pour la gestion des combustibles irradiés et des déchets radioactifs ainsi que pour les opérations de démantèlement (voir chapitre 16), est présidé par l'Autorité de sûreté suisse.

Dans chacun de ces domaines, les groupes ont commencé par définir, par thème technique, des niveaux de référence reposant sur les normes les plus récentes de l'AIEA et sur les approches les plus exigeantes pratiquées dans l'Union européenne et, de fait, dans le monde.

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. Ce processus a fait apparaître que, pour les réacteurs électronucléaires, le travail d'harmonisation entrepris depuis 3 ans avait atteint un haut niveau de réalisation. Pour la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs, les travaux, moins avancés, se poursuivent.

En 2006, les membres de WENRA ont développé, pour les réacteurs électronucléaires, des plans d'action nationaux visant, pour tout domaine technique dans lequel

des différences ont été identifiées, à mettre les pratiques nationales en conformité avec les niveaux de référence définis en 2005. L'objectif est d'harmoniser les pratiques nationales à l'horizon 2010.

En 2007, outre la poursuite des travaux engagés, l'association a initié une réflexion visant à déterminer ses sujets d'investigation prioritaires pour les années à venir. Le sujet de l'harmonisation pour les nouveaux réacteurs a été évoqué par les membres comme un sujet de toute première priorité. Sur le plus long terme, le groupe réacteurs pourrait aussi se préparer à envisager l'harmonisation des objectifs de sûreté pour les réacteurs de génération IV.

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).

Par ailleurs, WENRA comme INRA (voir point 2|5), créées à l'initiative de M. André-Claude Lacoste, sont des lieux uniques et irremplaçables de discussions libres et informelles entre responsables d'Autorités de sûreté nucléaire.

2 | 1 | 5 La réunion des responsables des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection

Les réglementations nationales prises pour l'application pratique des directives européennes sur la radioprotection comportent des écarts importants pour une même utilisation des sources de rayonnements ionisants ou au voisinage d'une même installation nucléaire. C'est le cas, par exemple, concernant la mise à disposition de pastilles d'iode pour les populations habitant près d'une installation nucléaire.

Aussi, pour progresser dans l'harmonisation en Europe, l'ASN est convaincue de la nécessité d'une concertation étroite entre les chefs d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection, comme celle qui existe dans le domaine de la sûreté nucléaire.

L'ASN a organisé une première réunion des chefs d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection à Paris, le 29 mai 2007. La plupart des États membres étaient représentés. Il a été décidé de créer des groupes de travail pour discuter des principaux enjeux de la radioprotection en Europe que sont : la radioprotection des travailleurs itinérants, les transferts intracommunautaires de sources radioactives et la justification de leur utilisation, les équivalences des diplômes de radioprotection, la position des Autorités de contrôle face au

développement de nouvelles techniques médicales mettant en œuvre des rayonnements ionisants, l'harmonisation des niveaux de référence pour intervenir en cas de crise nucléaire et l'implication de la société dans les activités de contrôle de la radioprotection.

La Commission européenne (DG TREN) a été tenue au courant de cette initiative et sera invitée à la prochaine réunion de ce groupe dans un an.

2 | 1 | 6 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 (*Poland Hungary Assistance for Restructuring of the Economy*), qui s'est adressé plus particulièrement aux pays candidats à l'entrée dans l'Union, et TACIS (*Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States*), destinés aux pays de l'ex-Union soviétique. Ces deux programmes ont été remplacés en 2007 respectivement par l'IPA (*Instrument for Pre-accession Assistance*) et par l'Instrument relatif à la coopération en matière de sûreté nucléaire (ICSN) qui s'étend à d'autres pays que ceux de l'ex-bloc 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.

L'ASN est coordonnateur pour les programmes conduits en Ukraine et au Kazakhstan et a participé à des projets d'assistance réglementaire à la Fédération de Russie, à l'Ukraine et au Kazakhstan.

L'ASN a, dans le cadre de programmes de l'AIEA, reçu, pendant une semaine, début 2007, la visite d'experts bulgares sur le thème de l'autorisation de nouveaux projets (EPR).

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 :

- déclasserment de réacteurs nucléaires bulgares (Kozloduy 1 à 4), lituaniens (Ignalina 1 & 2), slovaques (Bohunice V1 1 & 2) ;
- 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 navales de la Mer Blanche.

Enfin, l'ASN conseille, dans le domaine de la sûreté nucléaire, la délégation française au groupe de sûreté et de sécurité nucléaire (*Nuclear Safety and Security Group – NSSG*) du G8 (G7 + Fédération de Russie). Elle a participé notamment aux réunions de ce groupe à Bonn en février, avril et octobre 2007.

L'ASN constate que des progrès 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 1^{er} 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, évolution des mentalités 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 2007, 144 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 en 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 de haut niveau des Autorités de sûreté 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 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. Des représentants des divers organismes français concernés participent également aux groupes techniques qui rédigent ces documents.

Les « normes de sûreté », approuvées par la CSS et publiées sous la responsabilité du directeur général de l'AIEA, se déclinent en trois niveaux de documents : fondements de sûreté, prescriptions de sûreté et guides de sûreté. En 2006, un document unique présentant les principes fondamentaux pour les quatre domaines de la sûreté a été publié après avoir été approuvé par la CSS et adopté par le Conseil des gouverneurs. La CSS a alors souhaité que soient tirées les conséquences de cette publication pour les documents de niveau inférieur, prescriptions et guides de sûreté, qui devraient être développés de manière mieux intégrée et en veillant à ce qu'ils constituent un ensemble complet, cohérent et non redondant. Elle a demandé au Secrétariat de l'Agence de lui faire des propositions concernant la structure des normes de sûreté à échéance d'une dizaine d'années et les principales étapes qui permettront d'y parvenir en tenant compte, en particulier, de la révision en cours des « *Basic Safety Standards* », document de prescription en radioprotection.

– La mise à disposition des États membres de « services » destinés à leur donner des avis sur des aspects particuliers intéressant la sûreté nucléaire et la radioprotection.

S'inscrivent dans cette catégorie les missions OSART (*Operational SAFety Review Team*), 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*).

En novembre 2006, l'ASN avait accueilli une mission IRRS, audit par des pairs coordonné par l'AIEA, dont le rapport est disponible sur le site Internet de l'ASN, en langue anglaise (langue dans laquelle il est rédigé). En mars 2007, l'ASN a organisé, avec l'AIEA, à Paris, un séminaire destiné à tirer les enseignements de cette première mission couvrant l'ensemble des champs de la sûreté (installations nucléaires, radioprotection, déchets et transports) et des métiers de l'Autorité de sûreté (prescription, évaluation, inspection, information du public) dans un grand pays nucléaire. L'ASN entendait notamment promouvoir cette demande d'audit auprès de ses homologues des autres pays, audit qui favorise les échanges sur les meilleures pratiques. Plusieurs pays ont, depuis, sollicité de telles missions. En particulier, en

février et juin, le président de l'ASN a conduit au Japon une mission IRRS. En 2008, l'ASN participera à une mission IRRS en Espagne. L'ASN estime aussi que la généralisation de ces audits devrait permettre de constituer un réseau d'experts issus des Autorités de sûreté et contribuer à l'harmonisation des pratiques.

Du 28 novembre au 14 décembre, la centrale nucléaire de Chinon 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 Cruas en 2008.

Enfin, l'ASN participe aux missions RaSSIA ainsi qu'aux cours régionaux en radioprotection organisés par l'AIEA, les cibles prioritaires de l'ASN étant les pays à tradition francophone. En 2007, deux inspecteurs ont participé à des cours destinés à former des agents de l'Autorité de sûreté en Algérie. Quatre inspecteurs ont participé à des missions RaSSIA d'audit des Autorités de contrôle de la radioprotection en Algérie, au Gabon, au Cameroun et au Niger.

– L'harmonisation des outils de communication.

Depuis 2002, l'ASN a souhaité le développement d'un outil de communication sur les incidents en radioprotec-



Le président de l'ASN et M. T. Taniguchi, directeur général adjoint en charge du département de la sûreté et de la sécurité nucléaire à l'AIEA, lors du séminaire organisé à Paris en mars 2007, conjointement par l'ASN et l'AIEA



André-Claude Lacoste, président de l'ASN lors du séminaire international (AIEA-ASN) des 22 et 23 mars 2007 à Paris

tion. 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 contribué fortement à relancer le processus de concertation internationale pour compléter l'échelle INES par 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.

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.

En 2007, le volet de radioprotection a été 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. La fin de l'année 2008 devrait marquer la fin de la période expérimentale et le début de l'application courante de la nouvelle échelle INES.

L'ASN souhaite que cette échelle intègre à terme aussi la radioprotection des patients, notamment avec un système de classement des événements de radiothérapie. L'échelle ASN/SFRO, élaborée en collaboration avec la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) (voir chapitre 1 sur les rayonnements ionisants et les risques pour la santé) a été transmise officiellement à l'AIEA pour son évaluation internationale par le groupe de travail sur le classement des événements impliquant des patients, créé à la demande de la France. Ce groupe de travail réunit les états membres de l'AIEA sensibilisés à l'enjeu que représente la radioprotection des patients : l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, le Japon, la Hongrie et l'Ukraine. La prochaine réunion de ce groupe de travail est prévue pour mars 2008.

2 | 3 L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN)

LAEN, 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 « d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases

scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques».

Le 8 juin, le collège de l'ASN et la direction de l'AEN se sont rencontrés pour la première fois afin de présenter leurs missions respectives et d'envisager leur future collaboration.

Au sein de l'AEN, l'ASN participe aux travaux du Comité sur les activités nucléaires réglementaires (*Committee on Nuclear Regulatory Activities - CNRA*). Cette année, le CNRA a contribué à l'élaboration du plan stratégique de l'AEN pour les années à venir. De plus, le CNRA a engagé la révision de son plan de fonctionnement qui décrit de façon plus détaillée son organisation, les activités prévues et les priorités, ainsi que les procédures de fonctionnement qu'il utilisera pour remplir ses mandats en conformité avec le plan stratégique.

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*). Le président de l'ASN s'est adressé à ce comité à l'occasion du 50^e anniversaire du CRPPH sur les enjeux de la radioprotection du point de vue des Autorités de contrôle ou de radioprotection. L'importance que l'ASN accorde à la radioprotection des patients a été soulignée, ainsi que la distorsion dans la perception par le public du risque associé aux utilisations médicales des rayonnements ionisants, par rapport à celui des autres activités nucléaires.

Multinational Design Evaluation Program (MDEP)

L'AEN assure également le secrétariat de la phase 2 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.

Le programme MDEP, axé sur la sûreté, est un forum de coopération multinationale travaillant dans le cadre des analyses de sûreté des réacteurs de puissance et orienté vers 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 finlandaise (STUK), d'une part et la NRC, d'autre part ;
- 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. Dans ce cadre, la deuxième réunion du comité de pilotage s'est tenue les 26 et 27 mars à l'AEN à Paris.
- 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. Cette activité est supervisée par la réunion annuelle des représentations nationales des États membres, composées d'experts de haut niveau et dans laquelle l'ASN est représentée. Dans les rapports de cette assemblée scientifique, qui font référence au niveau international, sont traités des thèmes tels que les effets héréditaires des rayonnements ionisants ou les conséquences de l'accident de Tchernobyl. Le rapport sur l'accident de Tchernobyl qui était prévu pour une publication en 2005 est toujours à l'état de sommaire.

Lors de la 62^e session de l'Assemblée générale de l'ONU, le rapporteur de ce comité a présenté les résolutions issues de la 55^e session de l'UNSCEAR qui souligne le manque de moyens dont souffre le secrétariat de ce comité pour publier en temps et en heure les rapports sur les sources et expositions aux rayonnements ionisants dans les États membres.

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, d'Espagne, des États-Unis d'Amérique, de la France (en 2006, le président de l'ASN présidait INRA), du Japon, du Royaume-Uni et de la Suède s'est réunie en 2007, une première fois sous la coprésidence du président de l'ASN et de la nouvelle présidente du « *Consejo de Seguridad Nuclear* » d'Espagne, puis, une deuxième fois, sous la seule présidence espagnole. Après les échanges fructueux intervenus en 2006 entre le président de la CIPR, Lars Erik HOLM (Suède), et les membres de l'association, qui permettent d'espérer un renforcement de l'intégration des problématiques de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, l'année 2007 a permis d'engager la réflexion sur le renforcement du « *leadership* » de l'association et d'envisager de nouveaux thèmes de réflexion et de travail en commun. Ainsi, l'interface sûreté/sécurité et la question de l'infrastructure réglementaire nécessaire au développement de l'énergie nucléaire dans les pays émergents ont fait l'objet de premiers échanges entre les membres.

Le séisme survenu au Japon en juillet 2007, qui a affecté la centrale de Kashiwasaki-Kariwa, a également fait l'objet de discussions lors de la réunion d'octobre. En 2008,

INRA se réunira sous la présidence du président de la NRC des États-Unis.

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.

Du 18 au 19 octobre 2007, s'est tenue la 5^e réunion de cette association. Organisée à l'initiative de l'Autorité nucléaire chinoise NNSA, elle a réuni les délégations des 4 autres pays membres dont la France représentée par l'ASN et l'IRSN. Les échanges ont porté notamment sur l'analyse des incidents et la prise en compte du vieillissement des installations.

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 dont les champs de compétence ne sont pas nécessairement homogènes (cf. tableau 1), 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, d'Autriche, de Belgique, de la République populaire de Chine, d'Espagne, des États-Unis d'Amérique, du Japon, 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. En 2007, une vingtaine d'inspections conjointes dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ont été organisées. Elles se sont déroulées soit en France, soit dans les pays invitant les inspecteurs de l'ASN. Elles ont lieu sur des centrales nucléaires en Allemagne, en Chine, en Suisse et en France dans des laboratoires et ateliers de traitement de déchets en Belgique et en Grande Bretagne, chez un fabricant d'équipements

sous pression avec des inspecteurs américains. Un grand nombre de ces inspections conjointes a aussi concerné des activités de radiothérapie en Allemagne et en Belgique, la surveillance de l'environnement en Grande Bretagne et le transport de matières radioactives en Belgique et en France.

- Des missions de courte durée (trois semaines à six mois) afin d'étudier un thème technique précis. En 2007, la division de Lyon de l'ASN a ainsi accueilli deux agents de l'organisme japonais JNES (*Japanese Nuclear Energy Safety Organization*), appui technique de l'autorité de sûreté. JNES mène actuellement une réflexion pour améliorer le processus d'inspection des centrales nucléaires et souhaitait venir observer le fonctionnement concret de ce processus en France. Un fonctionnaire du ministère autrichien chargé de l'environnement est accueilli à l'ASN depuis le 15 octobre 2007 pour un stage d'une durée de 6 mois. Il est associé aux travaux de l'ASN dans le domaine du contrôle de la radiothérapie et des sources radioactives.
- 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, dans la mesure du possible, être réciproques.

Depuis la fin 2006, un inspecteur français de la division de Lyon est mis à disposition de l'Autorité britannique de sûreté nucléaire où il travaille sur les usines du cycle du combustible tandis qu'un inspecteur britannique est mis à disposition de l'ASN et travaille, au sein de la Direction des centrales nucléaires, sur l'évaluation et l'autorisation de l'EPR à Flamanville. Un autre inspecteur de la division de Lyon est à l'AIEA où il travaille au sein de l'équipe chargée d'organiser les missions IRRS (*Integrated Regulatory Review Service*). Enfin, un autre ingénieur de l'ASN, aujourd'hui recruté par l'AIEA, travaille aussi à l'Agence sur les normes de sûreté et assure le secrétariat scientifique de la CSS (*Commission on Safety Standards*).

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

Dans le domaine des relations bilatérales, il est apparu que la double approche sûreté nucléaire et radioprotec-

tion, qui tenait compte de la récente intégration de la radioprotection dans le champ des compétences de l'ASN et qui avait conduit à définir des priorités distinctes pour les deux thématiques, n'était plus nécessaire aujourd'hui. Il est maintenant possible d'envisager une approche intégrée, sûreté nucléaire et radioprotection, pour chacun des pays avec lequel l'ASN entretient des relations prioritaires. Parmi ceux-ci, on peut citer les exemples suivants.

Afrique du Sud

L'accord de coopération bilatérale entre l'Autorité nationale de réglementation nucléaire (*National Nuclear Regulator – NNR*) et l'ASN a été renouvelé et étendu aux sujets liés à la radioprotection. Sa signature par le président de l'ASN et le directeur général de NNR a eu lieu à Vienne le 17 septembre 2007.

Les échanges bilatéraux se sont poursuivis dans le cadre des actions décidées lors de la précédente réunion du comité directeur en 2006. Parmi les nombreuses rencontres entre les experts de ces deux autorités, il convient de noter la semaine de discussion pendant laquelle trois représentants de NNR ont été reçus par l'ASN, avec le soutien de l'IRSN. Du 12 au 16 mars 2007, des sujets techniques portant sur la sûreté des réacteurs de puissance, notamment les revues périodiques de sûreté et les modifications des puisards ont été abordés.

La réunion du comité directeur NNR-ASN s'est tenue à Paris les 1 et 2 octobre 2007 et a permis notamment de comparer les pratiques en matière de sûreté nucléaire. La délégation sud africaine s'est rendue sur le site du CEA de Saclay pour visiter les installations du laboratoire d'études des matériaux irradiés LECI et PELECI.

Organisé à la suite du comité directeur, le groupe de travail sur les réacteurs de recherche a réuni quelques personnes de la Direction des installations de recherche de l'ASN et trois représentants de NNR. Une visite de plusieurs installations de Cadarache (le réacteur MASURCA, l'installation CEDRA) a également été possible le 4 octobre.

Enfin la réunion du groupe de travail sur les situations d'urgence s'est déroulée du 8 au 12 octobre 2007.

Allemagne

En 2007, la Commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires (*Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen – DFK*) s'est réunie les 14 et 15 mars à Salsgitter, en Allemagne. Les deux délégations ont visité la mine de fer de Konrad, qui devrait devenir le centre de stockage de déchets radioactifs de faible et moyenne acti-

Tableau 1 : compétences des principales autorités de contrôle des activités nucléaires civiles*

Pays/ Autorité de sûreté	Statut			Activités						
	Adminis- tration	Agence gouverne- mentale	Agence indépendante	Sûreté des installations civiles	Radioprotection			Sécurité (protection contre la malveillance)		Sûreté des transports
					INB	Autres installations	Patients	Sources	Matières nucléaires	
France/ ASN			•	•	•	•	•			•
Allemagne/ BMU + Länder	•			•	•	•	•	•	•	•
Belgique/ AFCN		•		•	•	•	•	•	•	•
Espagne/ CSN			•	•	•			•	•	•
Finlande/ STUK		•		•	•	•	•	•		•
Royaume-Uni/ NII			•	•	•			•	•	
Suède/ SKI + SSI		•		•	•	•	•	•	•	•
États-Unis/ NRC			•	•	•	•	•	•	•	•**
Canada/ CCSN			•	•	•	•	•	•	•	•
Chine/ NNSA	•			•	•	•		•	•	•
Corée/ MOST	•			•	•	•			•	•
Japon/ NISA + NSC + MEXT	•			•	•	•	•	•	•	
Russie/ Rostekhnadzor		•		•	•			•	•	•
Inde/ AERB		•		•	•	•	•	•	•	•

*Ce tableau présente, en l'état actuel des connaissances de l'ASN, de façon schématique et simplifiée, les principaux champs de compétence des entités (administration, agence gouvernementale ou agence indépendante du gouvernement) en charge du contrôle des activités nucléaires dans les principaux pays nucléarisés dans le monde.

**Transport domestique seulement.

vités à vie courte. Les trois groupes de travail de la DFK ont également poursuivi leurs travaux en 2007.

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 12 janvier 2007, le président de l'ASN a rencontré son homologue belge récemment nommé, pour évoquer les sujets de coopération en cours. Le comité directeur réunissant l'ASN et l'AFCN s'est tenu le 25 janvier à Bruxelles et a permis d'identifier de nombreuses actions communes, notamment en radioprotection. Le groupe de travail franco-



Le collège des commissaires de l'ASN lors de sa mission en Finlande en septembre 2007 accompagnés de M. Laaksonen, directeur général de STUK (de gauche à droite : M. Sanson, F. Barthélemy, M.-P. Comets, M. Laaksonen, A.-C. Lacoste et M. Bourguignon).

belge sur la sûreté s'est réuni le 31 mai à Paris et le 4 décembre à Bruxelles.

Espagne

En septembre 2007, a eu lieu, au niveau des présidents, la réunion bilatérale prévue dans l'arrangement administratif signé par l'ASN avec le *Consejo de Seguridad Nuclear*. La radioprotection, plus particulièrement celle des patients, a été au cœur des discussions. En octobre 2007, le président de l'ASN a été auditionné par le Parlement espagnol dans le cadre des travaux pour la modification de la loi espagnole relative au contrôle de la sûreté nucléaire dans ce pays.

États-Unis d'Amérique

L'intensité des relations entre l'ASN et la Commission de régulation nucléaire (NRC) reflète une coopération étroite et confiante entre les deux Autorités. Dans le but de passer en revue les questions d'actualité intéressant l'ASN et la NRC, des rencontres régulières se tiennent entre le président de l'ASN et le président de la NRC américaine. Les dernières ont eu lieu le 11 juin et le 17 septembre.

Finlande

En 2007, le collège des commissaires de l'ASN s'est rendu en Finlande les 27 et 28 septembre pour s'entretenir avec les responsables de l'Autorité de sûreté finlandaise (STUK) et visiter à Olkiluoto le chantier de construction de l'EPR finlandais (OL3) ainsi que le site de construction du futur stockage de combustibles usés en formation granitique.

Japon

En 2007, comme les années précédentes, le flux des échanges d'information avec le Japon s'est maintenu à un niveau élevé, avec plusieurs visites techniques. 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.

Un événement marquant de cette année a été le séisme qui a frappé la presqu'île de Niigata et affecté la centrale de Kashiwazaki-Kariwa. L'ASN a été en contacts réguliers avec son homologue NISA (*Nuclear and Industrial Safety Agency*) et a été informée des conséquences observées sur la centrale et des mesures prises par NISA. Les échanges se poursuivront sur les leçons à tirer de cet événement.

Enfin, des contacts ont été établis entre la Commission de sûreté nucléaire japonaise et le collège des commissaires de l'ASN : deux commissaires japonais ont rencontré leurs homologues de l'ASN pour des échanges de vues sur les problèmes de radioprotection dans le domaine médical d'une part, sur la sûreté des réacteurs et la protection contre les séismes notamment, d'autre part.

Royaume-Uni

La réunion annuelle des responsables des Autorités de sûreté nucléaire française et britannique (*Nuclear Directorate, ND*) s'est tenue à Paris le 18 juin 2007. En avril 2007, l'entité chargée du contrôle de la sécurité nucléaire (OCNS) ainsi que l'entité chargée des contrôles des matières nucléaires (UKSO) ont été rattachées à la

direction chargée du contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans les installations : la partie britannique a présenté ce changement et les avantages qu'elle voit à ce que ces problèmes, complémentaires à bien des égards, soient traités de façon cohérente.

Le comité de pilotage franco-britannique ASN-IRSN/ND s'est réuni à deux reprises, en janvier et octobre, pour faire le point sur les actions de coopération dans les différents domaines techniques ; en particulier, dans la perspective de la construction de nouveaux réacteurs électronucléaires au Royaume-Uni et de l'examen, dans ce cadre, de l'EPR par ND, un bilan des différentes actions menées ou envisagées et des modalités de leur mise en œuvre (groupes de travail dédiés, inspections croisées) a pu être dressé.

Enfin, depuis un an, l'ASN accueille un inspecteur britannique de ND qui travaille dans l'équipe chargée du suivi et de l'autorisation d'EPR tandis qu'un inspecteur français travaille pour ND dans l'équipe chargée du contrôle des installations de production de combustible MOX et du retraitement du combustible

Fédération de Russie

L'ASN a apporté son soutien à son homologue russe (Rostekhnadzor) pour la mission IRRS qui doit avoir lieu en Russie en 2008. Elle s'est rendue à cet effet, en mai 2007, à Moscou et a reçu, en octobre 2007 à Paris, une délégation russe.

Suisse

La 18^e réunion de la Commission franco-suisse s'est tenue à Zurich les 6 et 7 juillet. Les délégations se sont entretenues des développements récents advenus dans les domaines de la radioprotection et de la sûreté des grandes installations nucléaires industrielles ainsi que de questions relevant de l'organisation de leur contrôle respectif. En matière de sûreté des réacteurs nucléaires, de transport des matières et des déchets radioactifs, les délégués ont passé en revue les événements qui ont marqué l'année. La partie française a présenté notamment l'état d'avancement du projet EPR. Les délégués ont évoqué les questions pratiques qui se posent lors des « inspections croisées » et ont envisagé des échanges dans le domaine de la formation des inspecteurs. Les présidents ont rappelé l'importance qu'ils attachent aux inspections croisées que ce soit en radioprotection ou en sûreté des installations nucléaires.

Le groupe d'experts de la Commission franco-suisse sur la gestion de crise nucléaire a continué ses échanges en 2007.

Corée du Sud

Du 10 au 13 avril, une délégation de l'ASN, conduite par le président de l'ASN, s'est déplacée en Corée du Sud et a ren-

contré les principaux acteurs du nucléaire de ce pays, notamment le Directeur de la sûreté nucléaire, avec qui un accord de coopération a été signé, le *Korea Institute of Nuclear Safety* (KINS) homologue de l'IRSN et le *Korea Atomic Energy Research Institute* (KAERI) homologue du CEA. Ce déplacement s'est conclu avec la visite de la centrale de KORI et le chantier de construction de SHIN-KORI.

Inde

Un séminaire franco-indien sur la sûreté des réacteurs à eau légère s'est tenu du 8 au 10 mai. L'ASN a présenté le cadre de son action pour l'instruction technique du réacteur EPR. La France et l'Inde ont exprimé leur volonté de poursuivre ce type d'échanges dès le début 2008.

3 | 3 L'assistance aux pays émergents

Dans un contexte qui voit l'annonce et la mise en œuvre de projets de développement de nouveaux programmes électronucléaires, les demandes d'assistance, adressées à l'ASN en vue de la constitution d'une infrastructure de sûreté répondant aux grands principes internationaux tels que ceux formulés dans la Convention sur la sûreté nucléaire, se multiplient. Ces demandes émanent principalement de pays qui n'ont, à ce jour, jamais eu recours à l'énergie d'origine nucléaire, en Asie et au Moyen-Orient en particulier.

L'ASN sera attentive aux projets d'installations nucléaires dans les pays émergents, ce qui, pour elle, suppose des délais d'au minimum une dizaine d'années. Il s'agit en effet pour ces pays de mettre en place un cadre législatif et une autorité de sûreté indépendante et compétente et de développer des capacités en matière de sûreté, de culture de sûreté et de contrôle.

En 2007, l'ASN a entrepris d'établir un cadre réaliste et efficace pour répondre aux demandes qui lui sont adressées. La mise en œuvre de ce cadre, avec les moyens humains correspondants, permettra à l'ASN de conduire cette mission nouvelle avec l'objectif de maintenir un haut niveau de sûreté nucléaire, partout dans le monde. Ainsi, l'ASN s'attachera à vérifier au cas par cas que les conditions de sûreté sont réunies pour évaluer l'opportunité de telle ou telle coopération dans le domaine nucléaire.

L'ASN conduit cette réflexion sur l'assistance à la constitution d'infrastructures de sûreté avec ses principales homologues, notamment dans le cadre d'INRA (voir point 2 | 5), avec le souci, là encore, de développer des approches harmonisées tenant compte de l'expérience des unes et des autres.

4 LES CONVENTIONS INTERNATIONALES

Au lendemain de l'accident de Tchernobyl (26 avril 1986), la communauté internationale a négocié plusieurs conventions visant à prévenir les accidents liés à l'utilisation de l'énergie nucléaire et à en limiter les conséquences. Ces conventions reposent sur le principe d'un engagement volontaire des États, qui restent seuls responsables des installations placées sous leur juridiction.

Deux conventions ont trait à la prévention des accidents nucléaires (Convention sur la sûreté nucléaire et Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs) et deux autres à la gestion de leurs conséquences (Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire et Convention sur l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique). La France est partie contractante à ces quatre conventions. L'AIEA (voir point 2|2) est dépositaire de ces conventions et en assure le secrétariat.

4|1 La Convention sur la sûreté nucléaire

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 4 avril 2007, elle était ratifiée par 60 États, dont tous les pays équipés de réacteurs électronucléaires.

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 avril 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.

Cette réunion a été préparée au cours d'une réunion d'organisation qui s'est tenue à Vienne les 24 et 25 septembre 2007 : les parties contractantes ont élu le

Président de la réunion d'examen, M. Magugumela, responsable de l'Autorité de sûreté d'Afrique du Sud et ses deux Vice-présidents, Mme Mc Garry et M. Eibenschutz, responsables des Autorités d'Irlande et du Mexique respectivement. Les pays ont été répartis en six groupes à l'intérieur desquels seront d'abord discutés les rapports présentés par les pays du groupe ; un Français présidera les débats de l'un des groupes, M. Saint-Raymond, ancien directeur général adjoint de l'ASN.

Le rapport de la France est disponible, sur le site Internet de l'ASN, en version française dans la rubrique l'ASN à l'international (textes internationaux).

Il porte non seulement sur les réacteurs de puissance, mais aussi sur les réacteurs de recherche qui, en France, sont soumis à la même réglementation et aux mêmes contrôles. Comme les précédents, sa rédaction a été coordonnée par l'ASN, l'IRSN et les exploitants apportant leur contribution sur les points pertinents. Il a été validé par le collège des commissaires et envoyé à l'AIEA, qui assure le secrétariat des réunions d'examen, en versions française et anglaise.

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.

Les parties contractantes avaient conclu lors de la deuxième réunion d'examen à Vienne du 15 au 24 mai 2006 qu'il serait utile de demander au secrétariat de l'AIEA de recenser les normes de sûreté de l'AIEA se rapportant à des articles précis de la Convention commune, pour guider les états membres dans la préparation de leur rapport au titre de la convention.

Une réunion technique s'est tenue du 18 au 21 juin afin de structurer cette information dans un document de travail pour une diffusion aux États membres.

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, à la fin 2007, elle était ratifiée par 45 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, à la fin 2007, elle était ratifiée par 99 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 Les autres conventions ayant un lien avec la sûreté nucléaire et la radioprotection

D'autres conventions internationales, dont le champ d'application ne relève pas des missions de l'ASN, peuvent avoir un lien avec la sûreté nucléaire.

C'est en particulier le cas de la Convention sur la protection physique des matières nucléaires, qui a pour objet de renforcer la protection contre les actes de malveillance et les usages détournés des matières nucléaires. Cette convention, entrée en vigueur en février 1987, était, au 17 septembre 2007, ratifiée par 130 États, dont la France.

Des informations complémentaires sur ces conventions peuvent être obtenues sur le site Internet de l'AIEA : <http://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 radioac-

tives, de la gestion et du stockage des déchets ainsi que de la radioprotection.

Parmi ces manifestations, on peut noter plus particulièrement :

Principales participations de l'ASN à des conférences internationales en 2007

DATE	LIEU	OBJET
13 au 15 mars	Washington	Conférence RIC
22 au 23 mars	Paris	Séminaire retour d'expérience IRRS
23 au 27 avril	Aix-en-Provence	Conférence TSO
14 au 16 mai	Nice	Conférence ICAPP (<i>Intl Conf on advances in NPPs</i>)
22 au 24 mai	Tokyo	Séminaire du WGPC, Groupe de travail de l'AEN sur la communication avec le public
18 au 21 juin	Vienne	<i>International Conference on Knowledge Management in Nuclear Facilities</i>
17 septembre	Vienne	Conférence Générale AIEA
20 septembre	Vienne	<i>Senior Regulators Meeting</i>
15 au 17 octobre	Berne	<i>ICGR'07 : International Conference on Geological repositories</i>
15 au 18 octobre	Shanghai	Colloque international sur la gestion de la durée de vie des centrales nucléaires (CN-155)
5 décembre	Paris	Séminaire <i>Role of Research in a regulatory Context</i>
6 au 7 décembre	Paris	Séminaire CODIRPA Comité Directeur des situations postaccidentelles

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 comprendre leur fonctionnement réciproque ainsi que les problèmes auxquels ces Autorités 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. De plus, les relations bilatérales qu'entretient l'ASN avec un grand nombre de ses homologues sont désormais conduites dans le cadre d'une approche intégrée, sûreté nucléaire et radioprotection.

Les relations internationales sont également le moteur de l'évolution vers la nécessaire harmonisation des principes et des normes en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection.

La finalité de l'action de l'ASN dans ce domaine consiste à développer une approche commune de la sûreté nucléaire, approche qui doit considérer la sûreté nucléaire comme la priorité.

Ainsi, en 2007, l'ASN a engagé une série d'actions prioritaires (participation à la refonte des normes de sûreté de l'AIEA, contribution à l'harmonisation dans le cadre du MDEP, préparation de la quatrième réunion d'examen de la Convention sur la Sûreté Nucléaire, développement et enrichissement des relations bilatérales avec nos homologues dans les grands pays nucléaires et dans ceux où les enjeux de sûreté et de radioprotection restent importants) qui se poursuivront en 2008.

Au niveau européen, l'ASN a participé à la première réunion du GHN et entend fortement contribuer aux travaux de ce groupe avec l'objectif de développer un cadre

juridique communautaire permettant d'assurer durablement un haut niveau de sûreté en Europe.

Dans le domaine de la radioprotection, l'ASN, après la réunion des Chefs d'Autorités européennes de contrôle de la radioprotection tenue en mai à Paris, poursuivra ses efforts pour assurer une harmonisation réelle des pratiques en Europe. Les groupes de travail qui se réuniront en 2008 devraient permettre d'apporter des réponses concrètes aux questions restées ouvertes jusqu'à maintenant, en particulier la radioprotection des travailleurs itinérants, les transferts intracommunautaires de sources radioactives, les équivalences des diplômes de radioprotection, les nouvelles techniques médicales et l'harmonisation des niveaux de référence en cas de crise nucléaire.

La radiothérapie, après les nombreux événements survenus en 2007, sera un sujet d'attention constant. Ainsi, l'ASN multipliera les échanges avec ses homologues étrangères afin de bénéficier de leur expérience et de les inciter à la vigilance dans ce domaine sensible.

Après l'IRRS réalisé en 2006, l'ASN convaincue de l'importance de l'évaluation par les pairs, a tenu en 2007 une réunion de retour d'expérience qui a permis de jeter les bases de la constitution d'un véritable réseau d'experts pour l'évaluation de l'organisation et du fonctionnement des Autorités de sûreté. Une « mission de suivi » de l'IRRS aura lieu en 2009.

Enfin, dans un contexte qui voit l'annonce et la mise en œuvre de projets de développement de nouveaux programmes électronucléaires, l'ASN a engagé en 2007 une réflexion en vue d'apporter une réponse adéquate aux demandes d'assistance formulées pour les pays qui souhaitent développer un programme électronucléaire. L'ASN veillera, dans ce cadre, au principe selon lequel la sûreté nucléaire doit rester la toute première priorité.

- 1 ANTICIPER**
 - 1|1 **Responsabiliser l'exploitant**
 - 1|1|1 Les plans d'urgence et les plans de secours
 - 1|1|2 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence
 - 1|2 **S'organiser collectivement**
 - 1|2|1 L'organisation au niveau local
 - 1|2|2 L'organisation au niveau national
 - 1|3 **Protéger le public**
 - 1|3|1 Les actions de protection générale
 - 1|3|2 Les comprimés d'iode
 - 1|3|3 La prise en charge des victimes radiocontaminées
 - 1|4 **Appréhender les conséquences à long terme**
- 2 GÉRER LES SITUATIONS D'URGENCE**
 - 2|1 **Assister le gouvernement**
 - 2|1|1 Les missions de l'ASN en cas d'urgence
 - 2|1|2 L'organisation de l'ASN
 - 2|1|3 Le centre d'urgence de l'ASN
 - 2|2 **Assurer une coordination efficace avec les autorités internationales**
 - 2|2|1 Les relations bilatérales
 - 2|2|2 Les relations multilatérales
 - 2|2|3 L'assistance internationale
 - 2|3 **Faire face aux situations d'urgence**
- 3 EXPLOITER LES ENSEIGNEMENTS**
 - 3|1 **S'exercer**
 - 3|1|1 Les tests d'alerte et exercices de mobilisation
 - 3|1|2 Les exercices
 - 3|2 **Évaluer pour s'améliorer**
- 4 PERSPECTIVES**

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 publique¹. Le terme de « crise nucléaire » s'applique aux événements pouvant conduire à une situation d'urgence radiologique sur une installation nucléaire de base (INB) ou un transport de matières radioactives.

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 qui tiennent 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, par exemple :

- 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. Ainsi, l'ASN décline ses missions au travers de quatre axes majeurs :

- vérifier et s'assurer que l'exploitant maîtrise le risque et limite les conséquences;
- apporter son concours au gouvernement;
- informer le public;
- inscrire son action dans un contexte international.

D'autres situations peuvent aussi être à l'origine d'interventions des pouvoirs publics : il s'agit par exemple de situations qui résultent de l'exercice, passé ou ancien, d'une activité nucléaire ou d'une activité industrielle au cours de laquelle des matières contenant des radionucléides naturels (uranium ou thorium) ont été manipulées.

1 ANTICIPER

1 | 1 Responsabiliser l'exploitant

1 | 1 | 1 Les plans d'urgence et les plans de secours

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.

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.

1 | 1 | 2 Le rôle de l'ASN dans l'élaboration et le suivi des plans d'urgence

L'approbation et le contrôle de l'application des plans d'urgence interne

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.

1. Article R. 1333-76 du code de la santé publique.

L'ASN s'assure de la bonne application des plans d'urgence internes, notamment à l'occasion d'inspections.

La participation à l'élaboration des plans de secours

En application des décrets du 13 septembre 2005 relatifs au PPI et au plan ORSEC, le préfet est responsable de l'élaboration et de l'approbation du PPI. L'ASN apporte son concours au préfet en analysant les éléments techniques que doivent fournir les exploitants afin de déterminer la nature et l'ampleur des conséquences. Cette analyse s'effectue en liaison avec l'appui technique de l'IRSN qui tient compte des connaissances les plus récentes sur les accidents graves et des phénomènes de dispersion des matières radioactives. L'ASN veille à la cohérence entre les PPI et les PUI.

La définition des niveaux d'intervention² repose sur les recommandations internationales les plus récentes et fait l'objet, depuis 2003, de prescriptions réglementaires.

Dans le prolongement des actions menées en 2004, et en collaboration avec le Ministère de l'intérieur, l'ASN participe à l'élaboration 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.

Les actions de protection des populations

Sur la base des niveaux d'intervention précités, les plans de secours identifient les actions de protection de la population qui permettent de limiter les conséquences d'un accident éventuel. À titre d'exemple, les plans de secours établis autour d'un réacteur à eau sous pression sont dimensionnés pour permettre la mise à l'abri des populations et l'ingestion d'iode stable dans un rayon de 10 kilomètres et l'évacuation des populations dans un rayon de 5 kilomètres.

1 | 2 S'organiser collectivement

L'organisation des pouvoirs publics en cas d'incident ou d'accident est fixée par un ensemble de textes juridiques relatifs à la sûreté nucléaire, la radioprotection, l'ordre public, la sécurité civile et les plans d'urgence.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile prévoit un recensement actualisé des risques, la rénovation de la planification opérationnelle, la réalisation d'exercices qui impliquent la population, l'information et la formation de la population, la veille opérationnelle et l'alerte. Plusieurs décrets d'application de cette loi ont été adoptés au cours de l'année 2005 et notamment :

- le décret n° 2005-1158 du 13 septembre 2005 relatif aux plans particuliers d'intervention ;
- le décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC ;
- le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde.

Le domaine de la crise nucléaire et plus généralement des situations d'urgence radiologique est précisé dans la directive interministérielle du 7 avril 2005. L'organisation des pouvoirs publics ainsi que celle de l'exploitant sont présentées dans le schéma 1. Celui-ci est adapté au cas d'un accident qui affecterait un réacteur à eau sous pression. Une organisation analogue est mise en place lorsqu'il s'agit d'un autre exploitant nucléaire ou à l'occasion d'un accident qui impliquerait le transport de matières radioactives.

1 | 2 | 1 L'organisation au niveau local

Seuls deux intervenants sont habilités à prendre des décisions opérationnelles en situation d'urgence :

- l'exploitant de l'installation nucléaire accidentée 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 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. L'ASN au travers de ses divisions territoriales, assiste le préfet pour l'élaboration des plans et pour la gestion de la situation.

1 | 2 | 2 L'organisation au niveau national

Les ministères concernés au titre de leur mission, ainsi que l'ASN s'organisent pour conseiller le préfet sur les mesures de protection à prendre. Ils fournissent au préfet les informations et avis susceptibles de lui permettre d'apprécier l'état de l'installation, l'importance de l'incident ou de l'accident et ses évolutions possibles.

2. Niveaux à partir desquels des actions de protection des populations sont justifiées.

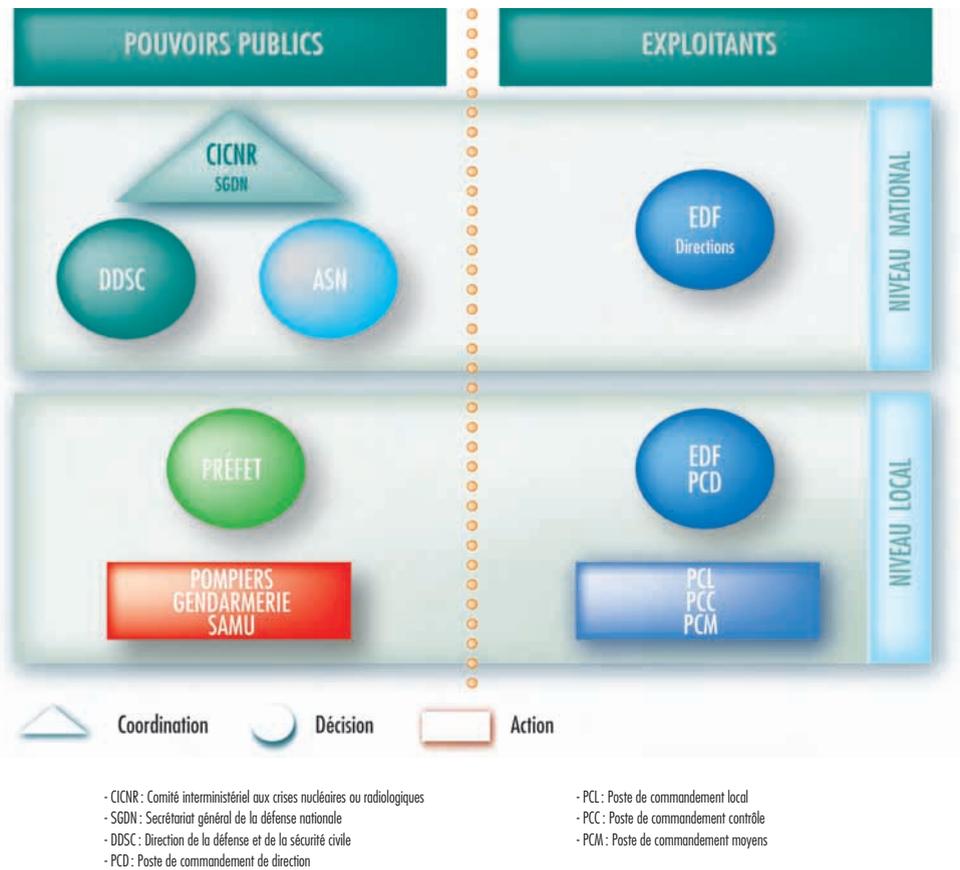


Schéma 1 : organisation de crise en cas d'accident qui affecterait un réacteur nucléaire exploité par EDF

Les principaux intervenants sont les suivants :

- ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer et des collectivités territoriales : la Direction de la défense et de la sécurité civiles (DDSC) dispose du Centre opérationnel de gestion interministérielle des crises (COGIC) et de la Mission d'appui à la gestion du risque nucléaire (MARN). Elle met à la disposition du préfet des renforts matériels et humains pour la sauvegarde des personnes et des biens ;
- ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports : il assure la mission de protection sanitaire des personnes contre les effets des rayonnements ionisants ;
- ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi et le ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables : la mission de la sûreté nucléaire et de la radioprotection participe aux missions de l'État en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en liaison avec les autres administrations compétentes, et notamment les services chargés de la sécurité civile ;
- ministère de la Défense : Le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installa-

- tions 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 ;
- 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'ur-

gence 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 2 | 1 | 1 du présent chapitre. L'organisation de l'ASN s'appuie notamment sur ses divisions régionales.

1 | 3 Protéger le public

1 | 3 | 1 Les actions de protection générale

Les actions de protection des populations qui peuvent être mises en œuvre durant la phase d'urgence sont décrites dans le plan de secours, Plan Particulier d'Intervention (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.

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, toutes ouvertures soigneusement closes, et y restent à l'écoute des consignes du préfet transmises par la radio ;
- l'ingestion de comprimé d'iode stable : sur ordre du préfet, les personnes susceptibles d'être touchées par des rejets d'iodes radioactifs 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 de radioactivité maximum admissibles ont été fixés pour les aliments. Le préfet assure 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.

1 | 3 | 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.

Synthèse des propositions des groupes de travail nationaux et internationaux relatifs à la protection des populations contre des rejets d'iodes radioactifs

Les dispositions existantes pour les jeunes et, par extension, les femmes enceintes doivent être renforcées. À cette fin, il est proposé d'abaisser le niveau d'intervention en situation d'urgence radiologique relatif à la thyroïde. En cas de rejets d'iodes radioactifs impliquant plusieurs pays, il est proposé, dans les premières heures suivant un accident et dans l'attente d'une coordination internationale officielle, de disposer de références communes, d'actions de protection des populations compatibles, accompagnées d'actions d'information préventive coordonnées. Pour ce qui concerne la distribution des comprimés d'iode, il est proposé d'homogénéiser, de renforcer et de simplifier le dispositif en place. Au-delà du périmètre des plans particuliers d'intervention autour des installations nucléaires, il est proposé de procéder, selon une approche graduée, à des distributions gratuites aux jeunes de moins de 18 ans, sur demande, par le réseau des pharmacies. Au-delà d'une prophylaxie basée principalement sur l'ingestion de comprimés d'iode stable, c'est un ensemble cohérent d'actions de protection des populations auquel il est désormais proposé d'avoir recours pour prévenir l'apparition de cancers radio induits. Ce dispositif inclut la mise à l'abri et à l'écoute, les restrictions de consommation et l'évacuation. Il suppose une information adéquate des populations et des acteurs concernés au premier rang desquels, les intervenants en situation d'urgence.

Sur la base de travaux précédemment engagés, l'ASN a été mandatée au mois de juin 2006 par le Ministre en charge de la santé pour élaborer une « nouvelle doctrine iode » orientée sur les populations les plus sensibles et harmonisée avec celles des pays frontaliers. En réponse à cette demande, l'ASN a réuni deux groupes de travail sur le plan national et international. Le groupe de travail national était constitué des administrations intéressées, des exploitants nucléaires, des représentants des commissions locales d'information et du milieu associatif. Le groupe international comprenait cinq pays frontaliers : Allemagne, Belgique, France, Luxembourg et Suisse. L'objectif fixé consistait à viser une harmonisation transfrontalière des actions préventives dans les premières heures d'un accident, pour faire face à des rejets d'iodes radioactifs dans l'atmosphère.

À l'issue des travaux engagés par ces deux groupes, le collège de l'ASN a décidé de nouvelles orientations et a proposé par courrier du 27 novembre 2007 adressé à Madame la Ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports de les mettre en œuvre. Ces orientations sont détaillées dans l'encadré page précédente.

1 | 3 | 3 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. Cette contamination pourrait poser 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. Cette circulaire est en cours de révision.



Prise en charge de victimes contaminées

En collaboration avec la Direction de l'hospitalisation et de l'offre de soins (DHOS) du ministère de la Santé de la Jeunesse et des Sports, les services du Haut Fonctionnaire de défense (HFD) dudit ministère, 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 et mis à jour en 2007 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, de la jeunesse et des sports 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 et en 2007 un module de formation post-universitaire théorique et pratique et a diffusé des outils pédagogiques aux médecins nucléaires des services référents. 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. Ces journées de sensibilisation/formation permettent de démultiplier les connaissances au profit des personnels intervenants.

1 | 4 Appréhender les conséquences à long terme

Jusqu'à présent, l'effort d'organisation des pouvoirs publics a principalement porté sur la phase d'urgence de la crise, c'est-à-dire la période au cours de laquelle des rejets radioactifs menacent de se produire ou se produisent effectivement. Une doctrine pour assurer la protection des populations dans la phase d'urgence existe. Elle est régulièrement testée lors d'exercices nationaux qui font intervenir l'exploitant de l'installation, les échelons administratifs déconcentrés (sous l'autorité du préfet de

département) et nationaux, ainsi que les associations et différents organismes d'expertise.

La phase dite post-accidentelle concerne le traitement des conséquences de l'événement. Elle recouvre le traitement des conséquences de nature variée (économiques, sanitaires, sociales), qui devraient être traitées sur le court, moyen, voire le long terme, en vue d'un retour à une situation jugée acceptable. En application de la directive interministérielle du 7 avril 2005, l'ASN a été chargée, en relation avec les départements ministériels concernés, « d'établir le cadre, de définir, de préparer et de mettre en œuvre les dispositions nécessaires pour répondre à la situation post-accidentelle ».

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 a lancé une réflexion globale en rassemblant tous les acteurs intéressés autour d'un comité directeur chargé de l'aspect post-accidentel : le CODIR-PA. Outre l'ASN qui en assure l'animation, ce comité est composé de représentants des différents départements ministériels concernés par le sujet, des agences sanitaires, des associations, des représentants des commissions locales d'information et de l'IRSN.

Après son installation effective, le CODIR-PA a décidé de travailler en priorité sur deux scénarios d'accident d'importance moyenne affectant un réacteur à eau sous pression.

Ces scénarios, élaborés par l'IRSN, servent de support de réflexion aux différents groupes de travail mis en place.

Les 6 et 7 décembre 2007, l'ASN a organisé un séminaire international afin de faire le point sur les travaux en cours et de partager les réflexions et difficultés relatives à cette thématique. Les principales conclusions des douze groupes de travail qui constituent le CODIR-PA ont été exposées lors de ces deux journées de réflexion. En outre, de nombreuses interventions ont été consacrées aux travaux européens et internationaux en cours. L'objectif est de disposer d'éléments de cadrage qui permettent de préciser les dispositions visant à résoudre des problèmes complexes qui surviendraient lors d'un éventuel accident nucléaire. L'ASN poursuivra en 2008 ces travaux afin de disposer des éléments de doctrine nécessaires qui pourront être testés lors des exercices d'urgence nucléaire et radiologique.



Colloque CODIR-PA organisé par l'ASN les 6 et 7 décembre 2007

2 GÉRER LES SITUATIONS D'URGENCE

2 | 1 Assister le gouvernement

2 | 1 | 1 Les missions de l'ASN en cas d'urgence

En situation d'urgence, l'ASN, avec l'appui de l'IRSN, assure une quadruple mission :

- 1) s'assurer du bien-fondé des dispositions prises par l'exploitant ;
- 2) apporter son conseil au gouvernement ;
- 3) participer à la diffusion de l'information ;
- 4) assurer la fonction d'autorité compétente dans le cadre des conventions internationales.

Le contrôle des actions menées par l'exploitant

De même qu'en situation normale, il appartient à l'ASN d'exercer le contrôle de l'exploitant d'une installation accidentée. Dans ce contexte particulier, l'ASN s'assure

que l'exploitant exerce pleinement ses responsabilités pour maîtriser l'accident, en limiter les conséquences, et informer rapidement et régulièrement les pouvoirs publics. Elle ne se substitue pas à l'exploitant dans la conduite technique pour faire face à l'accident.

Le conseil au gouvernement

La décision par le préfet des mesures à prendre pour assurer la protection de la population dépend des conséquences effectives ou prévisibles de l'accident autour du site. Il appartient à l'ASN de communiquer au préfet sa position à ce sujet, en intégrant l'analyse menée par l'IRSN. Cette analyse porte à la fois sur le diagnostic de la situation (compréhension de la situation de l'installation accidentée) 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.

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 informé le gouvernement, ainsi que le SGDN chargé d'informer le Président de la République et le Premier ministre ;
- information des organismes de sûreté étrangers : l'ASN informe les organismes de sûreté étrangers avec lesquels elle a conclu des accords (pays frontaliers).

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).

2 | 1 | 2 L'organisation de l'ASN

S'organiser au titre de la sûreté nucléaire

En cas d'incident ou d'accident survenant dans une INB, l'ASN met en place, avec son appui technique l'IRSN, l'organisation suivante :

- au niveau national, un centre d'urgence comprenant :
 - un échelon de décision opérationnel ou poste de commandement direction (appelé PCD), situé au centre d'urgence de l'ASN à Paris. Cet échelon est dirigé par le président de l'ASN ou son représentant. Il a vocation à prendre des positions ou des décisions pour conseiller le préfet directeur des opérations de secours ;
 - un échelon de communication avec le soutien d'une cellule d'information placée à proximité du PCD de l'ASN, animée par un représentant de l'ASN. Le président de l'ASN ou son représentant assure la fonction de porte-parole, distincte du chef du PCD.
- au niveau local, une mission auprès du préfet ainsi que sur le site accidenté qui ont pour rôle respectif d'aider le préfet dans ses décisions et ses actions de communication et de s'assurer du bien fondé des décisions prises par l'exploitant.

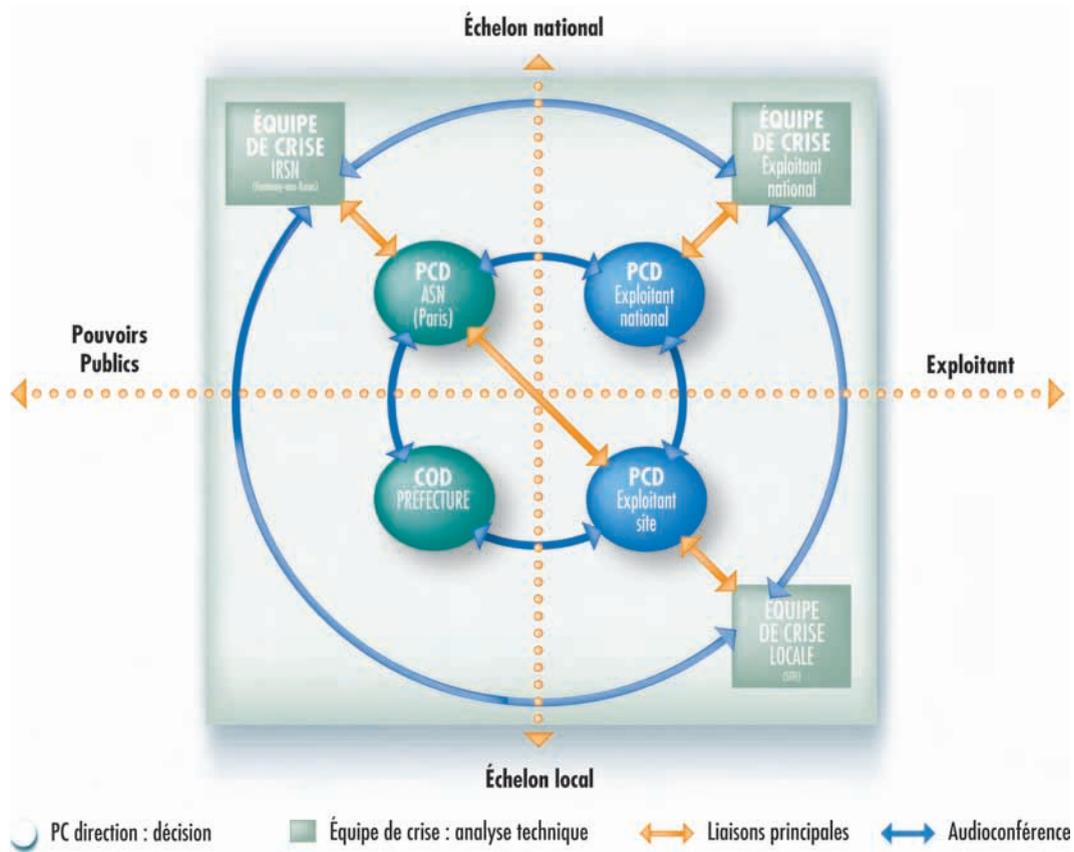


Schéma 2: organisation prévue au titre de la sûreté

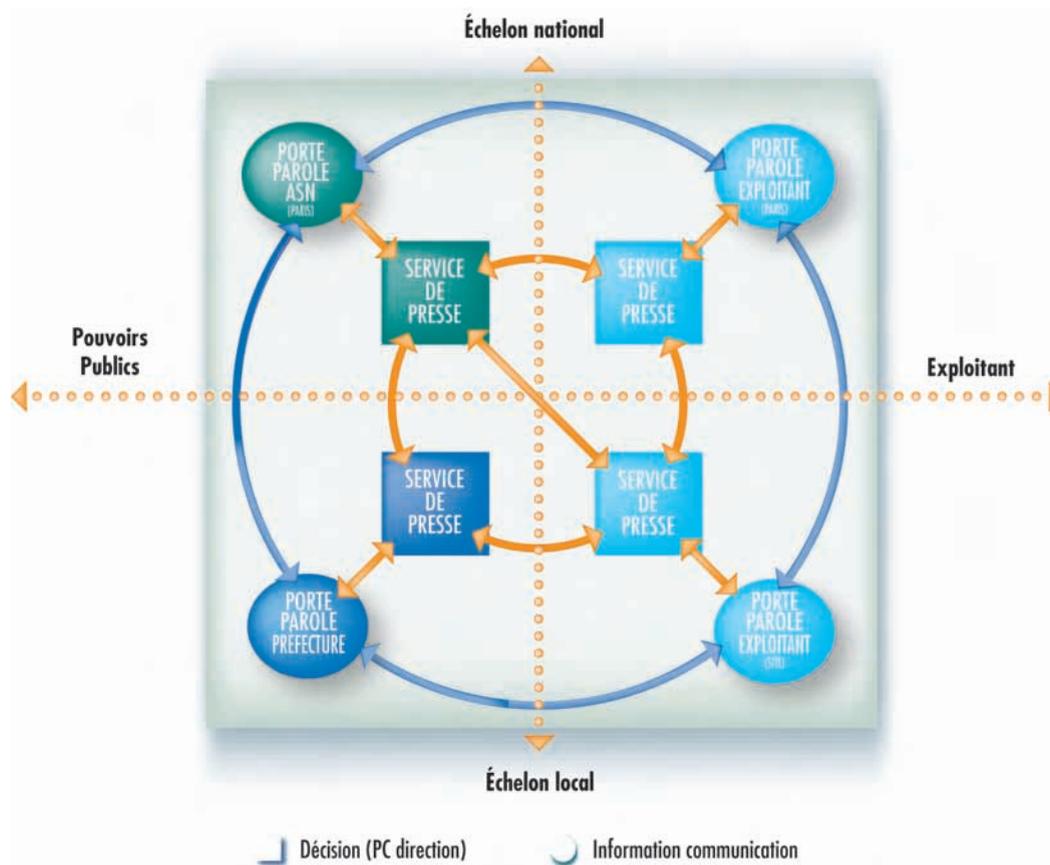


Schéma 3 : organisation prévue au titre de la communication

L'ASN est appuyée par 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. 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 2 présente de façon globale l'organisation prévue au titre de la sûreté, en relation avec la préfecture et l'exploitant.

Le schéma 3 présente l'organisation mise en place entre les cellules de communication et les porte-parole des PC direction, afin d'assurer la concertation permettant la cohérence de l'information en direction du public et des médias.

Répondre à toute situation d'urgence radiologique

En dehors des incidents qui affecteraient les installations nucléaires disposant d'un plan d'urgence, les situations d'urgence radiologique peuvent aussi survenir :

- durant l'exploitation d'une activité nucléaire à finalité médicale, de recherche ou industrielle ;
- en cas de dissémination volontaire ou involontaire de substances radioactives dans l'environnement ;
- à l'occasion de la découverte de sources radioactives dans des lieux non prévus à cet effet.

Il est alors nécessaire d'intervenir afin de faire cesser tout risque d'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

L'ASN a élaboré, en liaison avec les ministères et les intervenants concernés, la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005. Celle-ci définit les modalités d'organisation des services de l'État en présence d'un événement susceptible d'entraîner une situation d'urgence radiologique hors des situations couvertes par un plan de secours ou d'intervention.

L'ASN est chargée avec l'appui de l'IRSN de contrôler les actions du chef d'établissement ou du propriétaire du site, de conseiller l'autorité de police compétente quant aux mesures à prendre pour empêcher ou réduire les

effets des rayonnements ionisants produits sur la santé des personnes directement ou indirectement, y compris par les atteintes portées à l'environnement et de participer à la diffusion de l'information.

Devant la multiplicité des émetteurs possibles d'une alerte et des circuits d'alerte associés, il 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 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 signalant des incidents mettant en jeu des sources de rayonnements ionisants utilisées hors INB et reste accessible 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Les informations fournies lors de l'appel sont transmises à un responsable de l'ASN qui agit en conséquence. En fonction de la gravité de l'accident, l'ASN peut activer son centre d'urgence à Paris.

Une fois les pouvoirs publics alertés, l'intervention comporte généralement quatre phases principales : la prise en charge des 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.

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.

2 | 1 | 3 Le centre d'urgence de l'ASN

Pour mener à bien ses missions, l'ASN dispose de son propre centre d'urgence, équipé d'outils de communication et informatique qui lui permettent :

- d'alerter rapidement les agents de l'ASN ;
- d'échanger des informations dans des conditions fiables avec ses multiples interlocuteurs.

La mise en œuvre du centre d'urgence ne préjuge pas de la gravité de la situation. En cas d'alerte, le grément de ce centre offre à l'ASN les moyens techniques de gestion et de communication facilement accessibles pour tous les acteurs.

Ce centre d'urgence a été mis en œuvre en situation réelle 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 deux fois, à l'occasion d'incidents survenus sur les centrales nucléaires de Nogent-sur-Seine et Blayais. En 2007, le centre d'urgence a été gréé dans la nuit du 9 avril 2007 lors d'une perte d'alimentation électrique survenu à la centrale



Centre d'urgence de l'ASN lors d'un exercice de crise à Chinon en novembre 2006

La Fère Champenoise

Un accident de la circulation a eu lieu le jeudi 5 avril 2007, vers 6 h 25 sur la route nationale 4 à La Fère Champenoise entre deux véhicules utilitaires, un ensemble camion-remorque et une camionnette. Les deux véhicules ont brûlé dès le choc, les deux chauffeurs sont décédés. La camionnette immatriculée en Allemagne, transportait une source de Césium 137 d'activité 81,4 TBq.

Dans un premier temps, les services de secours dépêchés sur place identifient dans la camionnette, la présence d'un transformateur électrique. Ce n'est que vers 8 h 30 que des mesures réalisées par une équipe spécialisée des services d'incendie et de secours, à savoir la cellule mobile d'intervention radiologique (CMIR), permettent de relever la présence de radioactivité. Toutes les mesures de sécurité sont prises et conduisent notamment à la mise en place d'un périmètre de sécurité de 50 mètres autour de la source radioactive et l'installation d'un sas de décontamination pour l'ensemble des personnes présentes ou des intervenants. En outre, la circulation routière est bloquée sur la route nationale 4.

Informée de cet accident, l'ASN a créé son centre d'urgence. Parallèlement, la division de l'ASN de Chalons en Champagne a été alertée et a dépêché sur place deux inspecteurs de la radioprotection qui ont procédé sur les lieux à des mesures de radioactivité qui ont confirmé les mesures réalisées par la CMIR. L'ensemble des mesures effectuées a permis au Sous-Préfet d'Épernay présent sur place, d'assurer une communication efficace auprès des journalistes déplacés pour l'événement. L'IRSN est intervenue sur place afin de récupérer le colis endommagé et d'assurer son entreposage en toute sécurité.

Les investigations ultérieures qui ont été menées ont confirmé l'intégrité du colis exposé. Cette absence de conséquences pour les intervenants, le public et l'environnement, au titre des rayonnements ionisants repose sur le maintien de l'intégrité du colis dans des circonstances accidentelles, choc violent et incendie, qui confirme, si besoin est, le bien-fondé des exigences réglementaires fortes encadrant la conception des colis. L'incendie a détruit la ou les plaques de danger apposées sur le véhicule contribuant à différer l'identification précise de la matière transportée. Des exigences renforcées pour la tenue au feu des plaques pourraient être envisagées à l'occasion d'une révision des textes réglementaires.

nucléaire de Dampierre et le 5 avril 2007 lors de l'accident de transport survenu sur le territoire de la commune de Fère-Champenoise (51) (voir encadré).

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 radio messagerie ou téléphone un signal d'alerte vers tous les agents équipés d'un récepteur spécialisé ou de téléphones portables, dès son déclenchement à distance par l'exploitant de l'installation nucléaire à l'origine de l'alerte. Il diffuse également l'alerte à des agents de la DDSC, du SGDN et de Météo-France. Ce système est régulièrement testé lors de la réalisation des exercices ou lors de la survenance de situations d'urgence réelles.

Le centre d'urgence est raccordé, en plus du réseau téléphonique public, à plusieurs réseaux indépendants d'accessibilité restreinte qui permettent de disposer de lignes directes ou dédiées sécurisées avec les principaux sites nucléaires. Le PCD de l'ASN dispose également d'un système de visioconférence utilisé de façon privilégiée avec le CTC de l'IRSN. Par ailleurs, le PCD met en œuvre des équipements informatiques 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.

2 | 2 Assurer une coordination efficace avec les autorités internationales

Compte tenu des répercussions potentielles qu'un accident peut avoir à l'étranger, il importe que l'information et l'intervention des différents pays soient 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.

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 appartient ainsi à l'Autorité nationale compétente 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.

Dans le cadre du groupe de coordination des autorités compétentes de l'AIEA (NCACG), l'ASN a été désignée présidente des autorités compétentes pour l'Europe de l'ouest. En 2007, les travaux de ce groupe se sont focalisés sur les concepts et outils nécessaires pour assurer une coordination internationale efficace dans les domaines de l'assistance et de la communication entre autorités.

2 | 2 | 1 Les relations bilatérales

Dans le cadre des relations bilatérales entretenues notamment avec les pays frontaliers, l'ASN a initié et poursuivi au cours de l'année 2007, l'élaboration d'un protocole relatif à l'échange d'informations et l'assistance pour faire face à des situations d'urgence radiologique.

Ces projets de protocole visent à structurer les échanges qui existent depuis de nombreuses années. Ils distinguent la nature des informations échangées d'une part en matière de planification et d'autre part en situation d'urgence. Ils visent à identifier précisément les différents acteurs et entités responsables et destinataires des informations. Le protocole est en voie de finalisation avec les autorités allemandes.

2 | 2 | 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).

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 avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne, la Suisse et la France afin d'harmoniser les recommandations en matière de mesures de protection des populations contre les rejets d'iodes radioactifs. Au cours des années 2006 et 2007,



Accident de la Fère Champenoise le 5 avril 2007 (Marne)

cinq réunions ont permis de dégager un consensus sur des sujets comme les personnes à protéger en priorité ou le dosage des comprimés. Ces travaux qui sont détaillés au point 1|3|2 conduiront à une évolution de la doctrine française.

L'ASN a participé aux travaux de l'AIEA visant à mettre en œuvre un plan d'action des autorités compétentes en vue d'améliorer l'échange d'information internationale 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.

2|2|3 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, le SGDN et l'ASN ont demandé à l'ensemble des acteurs concernés de fournir les éléments nécessaires 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|3 Faire face aux situations d'urgence

En 2007, l'ASN a été sollicitée via son numéro vert d'urgence radiologique, ses agents de permanence ou encore directement via les personnes en charge de dossiers, pour des différentes situations d'urgence radiologique comme le déclenchement de portiques de détection (douanes, centres d'enfouissement technique), la découverte de sources non identifiées à l'occasion d'inventaires. Ces événements, s'ils n'engendraient pas de risque pour la santé, justifiaient des vérifications et des mesures de radioactivité.

3 EXPLOITER LES ENSEIGNEMENTS

3|1 S'exercer

Afin d'être pleinement opérationnel, l'ensemble du dispositif et de l'organisation doit être testé régulièrement ; c'est l'objectif des exercices d'urgence nucléaire et radiologique. Ces exercices, encadrés par une circulaire annuelle, associent l'exploitant, les pouvoirs publics locaux et nationaux, notamment les préfetures, 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.

3|1|1 Les tests d'alerte et exercices de mobilisation

L'ASN procède périodiquement à des essais de vérification du bon fonctionnement du système d'alerte de ses agents.

Ce système est également activé lors des exercices mentionnés ci-après et donne lieu à des tests inopinés.

3|1|2 Les exercices

Dans la continuité des années antérieures, l'ASN a préparé pour 2007 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 11 janvier 2007 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.

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 1 décrit les caractéristiques essentielles des exercices nationaux menés en 2007.

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 2007, l'ASN a organisé l'exercice de Gravelines en liaison avec les autorités belges et britanniques. Par ailleurs, l'ASN a reçu une délégation étrangère en tant qu'observateurs de l'exercice transport de matières radioactives organisé par la France.

En 2007, la France a notamment participé aux tests internationaux organisés par la Communauté européenne et l'AIEA. Ces tests permettent de vérifier, les modalités d'alerte, de transmission et d'échanges d'informations entre l'autorité nationale compétente (ASN) et les centres d'urgence de la Communauté européenne et de l'AIEA.

Outre les exercices nationaux, les préfets sont invités à mener des exercices locaux avec les sites les concernant, pour approfondir la préparation aux situations d'urgence

nucléaire et radiologique et notamment tester les délais de mobilisation des acteurs. En 2007, l'ASN en liaison avec la préfecture du département du Pas-de-Calais a ainsi organisé un exercice de sûreté radiologique.

Outre les exercices organisés par les exploitants pour tester leur organisation interne, la réalisation d'un exercice national d'urgence nucléaire et radiologique selon une périodicité de l'ordre de 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 quatre-vingt-cinq, le nombre d'exercices nationaux a augmenté et s'est établi en 2007 à 9 exercices, comme représenté sur le graphique 1.

Le nombre et l'ampleur des exercices nationaux sont considérés comme importants en comparaison des pratiques à l'étranger. La mission internationale d'audit menée en 2006 (mission IRRS) a souligné l'importance de ce programme d'exercices. Il permet aux personnels de l'ASN et des acteurs nationaux d'accumuler une connaissance et une expérience très riche pour gérer les

Tableau 1 : Exercices nationaux d'urgence nucléaire et radiologique civils réalisés en 2007

SITE NUCLÉAIRE	DATE DE L'EXERCICE	DOMINANTE DE L'EXERCICE	CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES
Exercice de sûreté radiologique dans le département du Pas-de-Calais	16 février 2007		Vérification des circuits d'alerte et volet sanitaire
Dampierre (EDF)	16 février 2007	Sécurité civile	Éloignement d'une partie du personnel de la centrale nucléaire
Gravelines (EDF)	13 mars 2007	Sûreté nucléaire	Impact sur le port autonome de Dunkerque et sur le trafic maritime trans-manche
Piratome	04 avril 2007	Sécurité civile	Exercice organisé par le SGDN
Saint-Alban (EDF)	22 juin 2007	Sécurité civile	Test de l'interdépartementalité
Pierrelatte	27 septembre 2007	Sûreté nucléaire	Volet sanitaire et coordination entre les exploitants
Transport de matières radioactives (port de Nantes)	9 octobre 2007	Sûreté nucléaire	Test des secours aux victimes. Observateurs Sud-Africains
Blayais (EDF)	21 novembre 2007	Sûreté nucléaire	Interdépartementalité. Exercice impliquant la présidence d'EDF
Flamanville (EDF)	27 novembre 2007	Sécurité civile	Test de l'alerte internationale. Alerte des autorités britanniques et de l'AIEA

Visite d'une délégation sud-africaine

Au mois d'octobre 2007, l'ASN a reçu une délégation sud-africaine composée de plusieurs participants appartenant principalement à l'Autorité de sûreté nucléaire sud-africaine (NRR). Ils ont notamment souhaité être présents lors d'un exercice de crise simulant un accident de transport de substances radioactives qui s'est déroulé au sein du port autonome de Nantes, le 9 octobre 2007. Afin d'observer le jeu des différents acteurs de la crise, ils ont pu être répartis au sein de divers centres de crise (ASN, IRSN et préfecture).

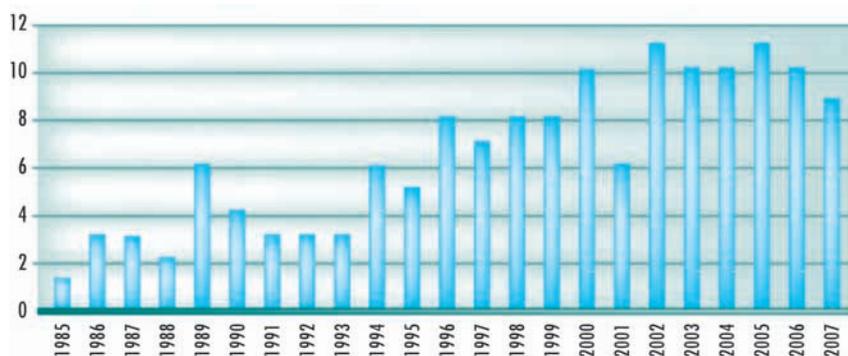
Un rapport contenant leurs remarques a été remis à l'ASN qui prendra en compte les observations afin d'améliorer ses méthodes de gestion des situations d'urgence nucléaire et radiologique.

Exercice PIRATOME

L'ASN a participé à l'exercice PIRATOME organisé par le SGDN, le 4 avril 2007. Cet exercice a notamment permis de simuler une tentative de détournement d'un transport d'hexafluorure d'uranium enrichi (UF_6) dans le département de l'Yonne et dans l'après-midi de suivre la concrétisation d'une menace terroriste impliquant une bombe sale dans le département du Loiret.

Cet exercice qui a mobilisé l'ASN pendant toute la journée a globalement été bien compris. L'ASN a réalisé sa mission de recommandation aux pouvoirs publics sur les mesures à prendre sur le plan médical et sanitaire ou au titre de la sécurité civile. En outre, l'organisation interne de l'ASN pour la gestion des situations d'urgence radiologique s'est révélée adaptée pour la gestion de ce type de situation.

Certains points d'amélioration du dispositif ont été identifiés lors de la réunion de retour d'expérience organisée par le SGDN et notamment la difficulté de situer le niveau de décision tant que le plan PIRATOME n'a pas été mis en œuvre. En outre, l'identification difficile en début d'exercice des produits radioactifs mis en œuvre complexifie une évaluation technique précise de la situation ainsi que la prise de décision adaptée pour la protection des populations. Les axes d'amélioration identifiés ont été pris en compte pour améliorer la réponse des pouvoirs publics qui pourraient être confrontés à une telle situation. La circulaire 800 relative à la doctrine nationale d'emploi des moyens de secours et de soins face à une action terroriste mettant en œuvre des matières radioactives est en cours de révision.



Graphique 1 : nombre d'exercices nationaux de crise 1985-2007

situations d'urgence. Ces exercices sont également l'occasion de former les intervenants de terrain, de l'ordre de 300 personnes par exercice.

3 | 2 Évaluer pour s'améliorer

Des réunions d'évaluation sont organisées immédiatement après chaque exercice dans chaque poste de commandement de crise. L'ASN veille, avec les autres acteurs des exercices de crise, à identifier les bonnes et mauvaises pratiques mises en relief lors des réunions de retour d'expérience afin d'améliorer l'organisation dans son ensemble. Ces mêmes réunions de retour d'expérience sont organisées pour exploiter les enseignements des situations réellement survenues.

Ainsi, les situations réelles survenues en 2006 et 2007 ont démontré l'importance de la communication en situation d'urgence en particulier pour informer suffisamment tôt le public et éviter la propagation de rumeurs qui pourraient entraîner un phénomène de panique pour la population. Les projets de protocoles internationaux ont été modifiés et visent à informer le plus tôt possible les autorités étrangères. Dans certains cas, l'exploitant est appelé à diffuser directement l'information d'un incident aux autorités étrangères. En outre, il est prévu que des critères d'alertes spécifiques soient diffusés aux associations de surveillance de la qualité de l'air.

Les événements survenus sur les centrales nucléaires ont mis en lumière l'importance de définir des critères permettant la levée des mesures d'urgence. Ces éléments ont été intégrés dans le projet d'arrêt relatif à la maîtrise des risques.

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 comprimés d'iode dans un rayon de 10 km autour des centrales nucléaires. En outre, pour tenir compte des accidents à cinétique rapide, qui ne laissent pas le temps nécessaire à l'intervention des pouvoirs publics, il a été décidé d'intégrer une phase réflexe dans les PPI conduisant à mettre à l'abri les populations en les alertant par un réseau de sirènes ou tout autre moyen d'alerte téléphonique.

En 2007, la mise en œuvre systématique des audioconférences décisionnelles a permis d'assurer une meilleure cohérence des actions de protection des travailleurs et des populations décidées par l'exploitant et les pouvoirs publics.

L'organisation en situation d'urgence vise à prévenir, à informer et à protéger le public. Lors des exercices, il est apparu que le dispositif d'alerte des populations par l'intermédiaire des sirènes déclenchées par les exploitants, ne permettait pas dans tous les cas de couvrir l'ensemble du périmètre d'intervention. Dans ces conditions, EDF a entrepris de compléter le système de sirènes existant par un système d'alerte téléphonique. Ce nouveau système complémentaire repose sur un automate d'appel vers les téléphones fixes des personnes concernées. Ce système expérimental a été testé à de nombreuses reprises lors des exercices nationaux réalisés au cours de l'année 2007. Il sera progressivement étendu à tous les départements concernés.

Les scénarios des exercices mettent généralement en œuvre une émission de radioactivité simulée à l'extérieur de l'installation accidentée. Ceci permet d'entraîner l'ensemble de l'organisation nationale de crise, et plus parti-

culièrement les services de secours locaux, aux risques et aux conséquences d'une contamination radioactive des populations, des habitats, des chaînes alimentaires et de l'environnement. 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. En 2007, l'ASN a participé à plusieurs réunions afin de contribuer à mettre au point un programme directeur de mesures visant à une meilleure appropriation et restitution des mesures de radioactivité effectuées par les différents acteurs (exploitants, CMIR, IRSN...).

Chaque installation nucléaire doit participer périodiquement à un exercice d'urgence nucléaire et radiologique national 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 continue, 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



Protection des intervenants



Communication lors d'un exercice TMR à Nantes (Loire-Atlantique)

- et évacuer dans un environnement menacé ou dangereux ;
- le test des modalités d'information entre les départements voire les États riverains d'une installation permet d'élargir la communication réciproque.

Le retour d'expérience des exercices d'urgence nucléaire et radiologique met aussi en lumière des actions ou des procédures qui doivent être améliorées. L'ensemble des acteurs intègre ces éléments et recherche activement des solutions. En ce sens, l'ASN rassemble l'ensemble des

acteurs deux fois par an pour tirer le bilan des bonnes pratiques et en dégager les axes d'amélioration. Ainsi, l'ASN a réuni les responsables des cellules de communication des différents acteurs publics et privés pour examiner les aspects relatifs à la communication en situation d'urgence de manière à faire émerger des axes d'amélioration. Il est ainsi apparu important de renforcer les liens entre les échelons locaux et nationaux et de mieux accompagner les préfetures dans l'organisation des exercices joués avec une pression médiatique simulée.

4 PERSPECTIVES

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 2007, l'ASN s'est fixée comme objectif de mieux informer, réglementer et de progresser encore dans la gestion des situations d'urgence. Cette année a également connu des situations que l'on peut qualifier d'urgence radiologique pour lesquelles l'ASN a été sollicitée (accident de transport de La Fère Champenoise, incident à la centrale de Dampierre) et pour lesquelles, l'ASN a été amenée à gréer son centre d'urgence.

En 2008, à la lumière de ces événements, l'ASN souhaite poursuivre ses réflexions pour améliorer son organisation. Cette réflexion portera, en liaison avec le ministère de l'Intérieur, de l'Outre-Mer et des Collectivités territoriales sur les différentes composantes de la sécurité civile

appliquée au nucléaire, la prévention des risques, l'information et l'alerte des populations, la protection des personnes, des biens et de l'environnement. L'ASN, en tant qu'Autorité administrative indépendante, développera son organisation dans le cadre de son nouveau statut. Enfin, l'ASN poursuivra en 2008, une importante campagne de visites des centres de crise français et étrangers de manière à comparer les pratiques.

L'ASN considère important d'entretenir et de poursuivre les relations 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 et de finaliser en septembre 2007 :

- des travaux d'harmonisation transfrontalière pour l'élaboration d'une doctrine commune relative à l'iode ;

- de définir un protocole d'échange d'informations, entre les autorités de sûreté et les organismes d'appui technique qui identifie notamment les acteurs, le type et la nature des informations échangées en situation d'urgence.

De manière à faciliter la réponse aux éventuelles demandes d'assistance de pays étrangers, l'ASN a initié 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. L'ASN poursuivra ces travaux au cours de l'année 2008.

Poursuivant les travaux débutés en 2006, l'ASN compte finaliser en 2008 un arrêté sur la maîtrise des risques par les exploitants. Cet arrêté précisera les objectifs du plan d'urgence interne. Il tient compte de l'expérience acquise et transcrit 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.

L'année 2007 a été consacrée à un travail intense dans le cadre du Comité Directeur pour la gestion de la phase

Post Accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique mis en place par l'ASN en 2005. L'objectif est de disposer d'éléments de cadrage qui permettent de préciser les dispositions visant à résoudre des problèmes complexes qui surviendraient lors d'un éventuel accident nucléaire. Les hypothèses étudiées visent en particulier la gestion sanitaire des populations, les conséquences économiques et la réhabilitation des zones contaminées. L'ASN entend poursuivre en 2008 ces travaux afin de disposer des éléments de doctrine nécessaires qui pourront être testés lors des exercices d'urgence nucléaire et radiologique.

En concertation avec les administrations et établissements publics concernés, l'ASN a élaboré la circulaire du 11 décembre 2007 relative aux exercices pour l'année 2008. Elle veille à ce que des objectifs précis et factuels puissent être définis suffisamment tôt. La définition de ces objectifs qui tient compte du retour d'expérience est de nature à permettre une meilleure préparation ainsi qu'une meilleure appréciation du bon déroulement de l'exercice. L'ASN entend mettre à profit l'année 2008 pour organiser un exercice inopiné pour tester la mise en place d'une organisation de crise adaptée aux situations d'urgence radiologique.

- 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 **Règles techniques et administratives**
 - 1|2|1 Les règles techniques d'aménagement des installations de radiologie et de scanographie
 - 1|2|2 La déclaration des appareils de diagnostic médical ou dentaire
 - 1|2|3 L'autorisation pour l'utilisation d'une 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 interne vectorisée
 - 2|1|4 Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire
 - 2|2 **Chiffres clés : un nombre de services de médecine nucléaire stable**
 - 2|3 **Règles techniques et administratives**
 - 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 **Règles techniques et administratives**
 - 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	Expositions accidentelles de patients
5 2 1	Accident de radiothérapie à l'hôpital Rangueil du CHU de Toulouse
5 2 2	Accidents de radiothérapie au centre hospitalier d'Épinal
5 2 3	Incident de matériovigilance en radiothérapie stéréotaxique
5 2 4	Incident de radiologie interventionnelle au CH Lyon Est
5 3	La radioprotection du personnel médical
5 3 1	Dosimétrie
5 3 2	Organisation de la radioprotection
5 4	Incident d'exposition du personnel médical
5 5	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 radionucléides. Si leur intérêt et leur utilité ont été établis au plan médical de longue date, ces techniques contribuent cependant de façon significative à l'exposition de la population aux rayonnements ionisants. Elles représentent, en effet, après l'exposition aux rayonnements naturels, la deuxième source d'exposition pour la population et la première source d'origine artificielle (voir chapitre 1).

La protection des personnels qui interviennent dans les installations où sont utilisés des rayonnements ionisants pour des finalités médicales est encadrée par les dispositions du code du travail ; cette réglementation a été mise à jour en novembre 2007 (voir chapitre 3).

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, également mises à jour en novembre 2007 (voir chapitre 3).

La réglementation technique a, de plus, été considérablement renforcée ces dernières années avec la création d'un corpus réglementaire nouveau dédié à la radioprotection des patients (voir point 3 | 1 | 3). Le principe de justification des actes et le principe d'optimisation des doses délivrées constituent le socle de cette nouvelle réglementation. Toutefois, contrairement aux autres applications des rayonnements ionisants, le principe de limitation de la dose délivrée au patient ne s'applique pas, du fait du bénéfice qu'il en retire pour sa santé, puisqu'une certaine dose est requise soit pour obtenir une image de qualité diagnostique soit pour obtenir l'effet thérapeutique recherché.

Depuis 2005, l'ASN a enregistré de nombreuses déclarations d'événements dans le domaine de la radiothérapie, certains sont restés sans conséquences sanitaires connues à ce jour mais d'autres ont conduit à des complications graves pour les patients et ont pu, dans quelques cas, entraîner un décès. Dans ce contexte, en 2007, l'ASN a procédé à l'inspection de tous les centres de radiothérapie sous l'angle des facteurs organisationnels et humains. Dans le même temps, en complément de la publication des critères de déclaration des événements significatifs de radioprotection, l'ASN a mis au point, en concertation avec la SFRO, une échelle de gravité des événements affectant des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie.

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 – et de plus en plus souvent – sur des supports numériques permettant le traitement informatique des images obtenues, leur transfert et leur archivage.

Le radiodiagnostic, la plus ancienne des applications médicales des rayonnements, est la discipline qui regroupe toutes les techniques d'exploration morphologique du corps humain utilisant les rayons X produits par des générateurs électriques. Occupant une place prépondérante dans le domaine de l'imagerie médicale, il comprend diverses spécialités (radiologie conventionnelle ou interventionnelle, scanographie, angiographie et mammographie) et une grande variété d'examen (radiographie du thorax, de l'abdomen...).



W. Roentgen



Timbre représentant A. Béclère, fondateur de la radiologie française

La demande de l'examen radiologique par le médecin doit s'inscrire dans une stratégie diagnostique tenant compte de la pertinence des informations recherchées, du bénéfice attendu pour le patient, du niveau d'exposition attendu et des possibilités offertes par d'autres techniques d'investigation non irradiantes (voir le guide du bon usage des examens en imagerie médicale, chapitre 3).

1 | 1 | 1 Le radiodiagnostic médical

Dans le domaine médical, outre la radiologie conventionnelle, sont mises en œuvre des techniques plus spécialisées permettant d'élargir le champ des investigations.

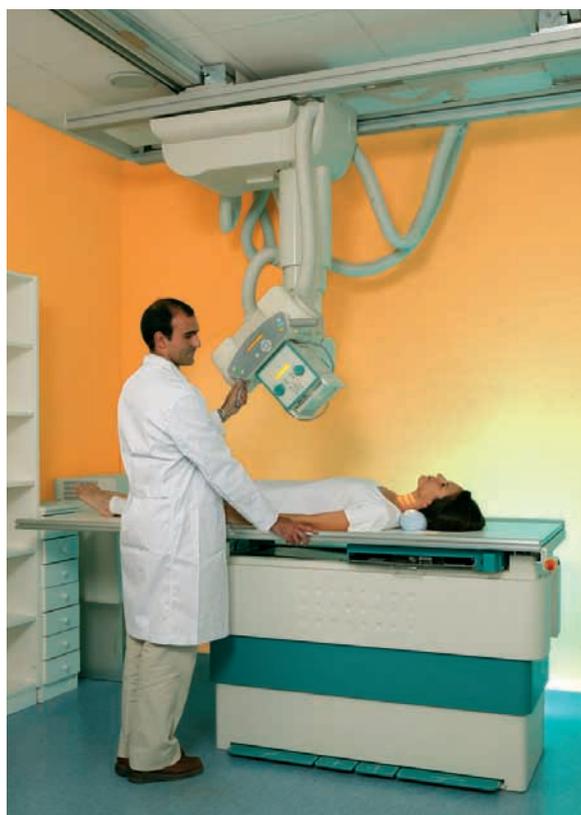
La radiologie conventionnelle

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 ;
- 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.

La radiologie interventionnelle

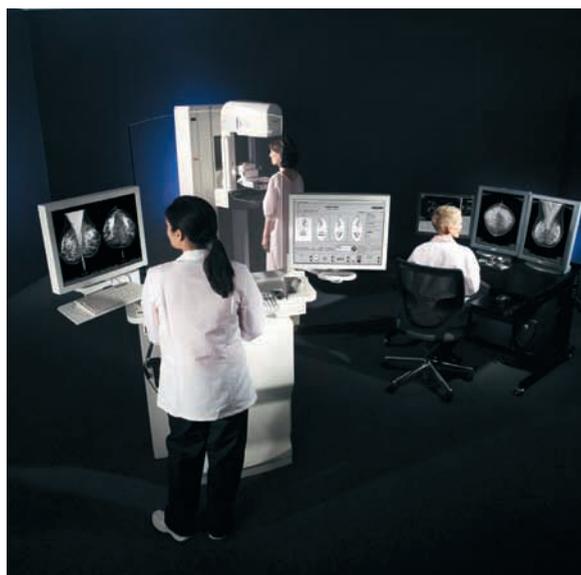
Il s'agit de techniques utilisant la radioscopie avec amplificateur de brillance, la radiographie et nécessitant des équipements spéciaux permettant de réaliser certaines opérations soit à visée diagnostique (examen des artères coronaires...) soit à visée thérapeutique (dilatation des artères coronaires...). 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.



Salle de radiologie conventionnelle

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.



Appareil de mammographie



Appareil de radiologie pour bloc opératoire

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 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 celle 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.



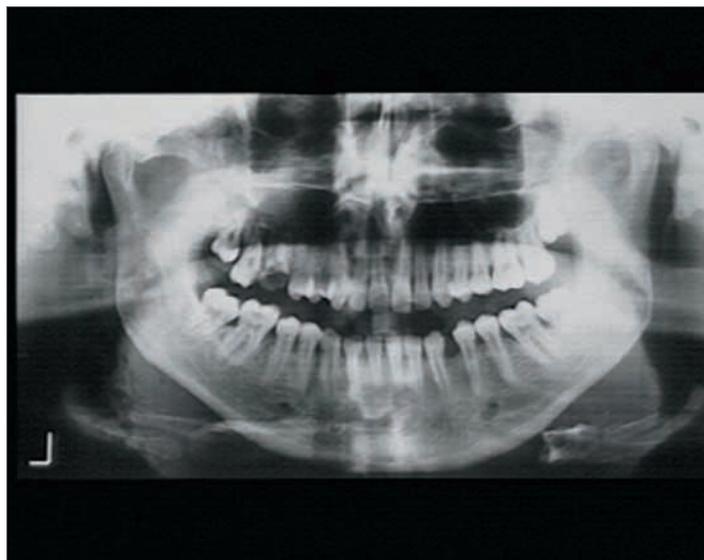
Appareil de scanographie

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.



Appareil de radiographie panoramique dentaire et cliché d'une radiographie panoramique dentaire

La radiographie panoramique dentaire

Utilisée principalement par les praticiens spécialistes de l'art dentaire (orthodontistes, stomatologistes) et les radiologues, la radiographie panoramique dentaire donne sur une même image l'intégralité des deux maxillaires par rotation du tube radiogène autour de la tête du patient durant une dizaine de secondes.

La 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.

L'année 2007 a vu se confirmer le développement, dans le domaine dentaire, de la tomographie volumétrique 3D, technique dérivée de la scanographie classique ainsi que des appareils portatifs de radiodiagnostic. L'ASN fixera les modalités pratiques permettant d'assurer la protection de l'opérateur à partir des conclusions de l'expertise de l'IRSN sur les risques d'exposition externe liés à l'utilisation de ces nouveaux appareils.

1 | 2 Règles techniques et administratives

1 | 2 | 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 dépla-

cement 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. Ces travaux auxquels participe l'ASN, en partenariat avec l'IRSN et les représentants des professionnels concernés, ont avancé sans pour autant encore permettre la mise au point d'une nouvelle méthode de calcul de l'opacité des parois du local radiologique susceptible de se substituer à la méthode analytique de la norme NFC 15-160. La nouvelle méthode devra être plus opérationnelle et plus simple notamment à l'égard des praticiens. Les travaux se poursuivront en 2008.

Outre le respect des normes mentionnées ci-dessus, les installations doivent être équipées d'un générateur datant de moins de 25 ans (cas des dispositifs médicaux utilisés en médecine de soins) et portant le marquage CE obligatoire depuis juin 1998. Celui-ci atteste de la conformité de l'appareil aux exigences essentielles de santé et de sécurité mentionnées aux articles R. 5-211-21 à 24 du code de la santé publique.

Tableau 1 : nombre d'appareils ayant fait l'objet d'une déclaration à l'ASN en 2007, par type d'utilisation

Radiologie conventionnelle	Radiologie interventionnelle	Mammographie	Radiodiagnostic dentaire
4182	86	790	6530

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 | 2 | 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. La déclaration est constituée d'un formulaire (il peut être téléchargé sur www.asn.fr ou obtenu auprès des divisions territoriales 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.

La durée maximale de validité de la déclaration fixée à 5 ans ayant été supprimée, une nouvelle déclaration devient obligatoire seulement si des modifications significatives sont apportées à l'installation (changement ou ajout d'appareil, transfert ou modification substantielle du local ou changement du praticien responsable).

En 2007, l'ASN a émis environ 3940 accusés de réception de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire. Le tableau 1 présente le nombre d'appareils par type d'utilisation (radiologie conventionnelle, radiologie interventionnelle, mammographie et radiodiagnostic dentaire) qui a fait l'objet d'une déclaration à l'ASN en 2007.

Formulaire de déclaration d'appareils de radiodiagnostic médical et dentaire

1 | 2 | 3 L'autorisation pour l'utilisation d'une installation de scanographie

Les installations de scanographie sont soumises à autorisation préalable de l'ASN, d'une durée maximale de 10 ans renouvelable (la durée maximale de 5 ans a été portée à 10 ans par décret n° 2007-1582 du 7 novembre 2007); 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 territoriales de l'ASN). Ces dossiers, accompagnés des pièces constitutives demandées, sont à retourner à la division compétente, chargée de l'instruction.

L'obtention de l'autorisation est soumise à des critères d'opportunité au titre des équipements lourds en application des articles L.6122-1 et R.6122-26 du code de la santé publique), de compétence du praticien responsable et de conformité à des règles techniques d'aménagement de l'installation et d'organisation de la radioprotection.

En 2007, l'ASN a notifié 227 décisions relatives à l'utilisation des scanners (autorisations de mise en service ou de renouvellement, notifications d'annulation).

Le parc radiologique français comporte 855 installations de scanographie (chiffres 2007). Il est à noter que ce décompte intègre les appareils destinés à la simulation en radiothérapie.

Globalement, dans le domaine du radiodiagnostic, il faut souligner que les professionnels intègrent en 2007 plus largement la radioprotection dans leur pratique quoti-

dienne en prenant davantage en compte la sécurité des travailleurs (personne compétente en radioprotection, surveillance dosimétrique des personnels susceptibles d'être exposés, délimitation des zones réglementées...) mais aussi du patient (optimisation, justification). L'ASN les accompagne, en particulier les médecins radiologues, dans cette démarche en mettant à leur disposition divers dispositifs (guides d'interprétation de la réglementation...) et en promouvant les bonnes pratiques (guides de bon usage des examens d'imagerie médicale, de procédures radiologiques...) établis sous l'égide de la Société Française de Radiologie.

2 LA MÉDECINE NUCLÉAIRE

2|1 Présentation des activités de médecine nucléaire

La médecine nucléaire regroupe toutes les utilisations de radionucléides en sources non scellées à des fins de diagnostic ou de thérapie. Les utilisations diagnostiques se décomposent en techniques *in vivo*, fondées sur l'administration à un patient de radionucléides, 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, dépend de l'organe étudié. Le radionucléide 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 radionucléides utilisés dans diverses explorations.

Le technétium 99m, livré dans les services de médecine nucléaire sous forme d'un générateur, est de loin le radionucléide le plus employé. Sa courte période radioactive (6 heures) et la faible énergie de son rayonnement gamma 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 physiologiques peut être réalisée ainsi qu'une reconstruction tridimensionnelle des organes, selon le même principe que pour le scanner à rayons X.

Le fluor 18, radionucléide émetteur de positons de 110 minutes de période, est aujourd'hui couramment uti-

Tableau 2: quelques-uns des principaux radionucléides utilisés dans diverses explorations en médecine nucléaire

Type d'exploration	Radionucléides utilisés
Métabolisme thyroïdien	Iode 123, technétium 99m
Perfusion du myocarde	Thallium 201, technétium 99m
Perfusion pulmonaire	Technétium 99m
Ventilation pulmonaire	Krypton 81m, technétium 99m
Processus ostéo-articulaire	Technétium 99m
Oncologie – Recherche de métastases	Fluor 18



Tomographe à émission de positons à l'hôpital Tenon à Paris

lisé, sous la forme d'un sucre, le fluorodésoxyglucose (FDG), pour des examens de cancérologie. Son utilisation nécessite la mise en œuvre d'une caméra à scintillation adaptée à la détection des émetteurs de positons, appelé tomographe à émission de positons (TEP).

La médecine nucléaire permet de réaliser de l'imagerie fonctionnelle. Elle est donc complémentaire de l'imagerie purement morphologique obtenue par les autres techniques d'imagerie : radiologie conventionnelle, scanner à rayons X, échographie ou imagerie par résonance magnétique (IRM). Afin de faciliter la fusion des images fonctionnelles et morphologiques, des appareils hybrides ont été développés : les TEP sont désormais systématiquement couplés à un scanner (TEPSCAN) et de plus en plus de services de médecine nucléaire s'équipent de gammacaméras couplées à un scanner (SPECT-CT).

2 | 1 | 2 Le diagnostic in vitro

Il s'agit d'une technique d'analyse de biologie médicale - sans administration de radionucléides 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 (*RadioImmunity Assay*). Les activités présentes dans les kits d'analyse prévus pour une série de dosages ne

dépassent pas quelques kBq. La radio-immunologie est actuellement fortement concurrencée par des techniques ne faisant pas appel à la radioactivité telles que l'immunoenzymologie.

2 | 1 | 3 La radiothérapie interne vectorisée

La radiothérapie interne vectorisée vise à administrer un radiopharmaceutique émetteur de rayonnements ionisants qui délivrera une dose importante à un organe cible dans un but curatif ou palliatif.

Certaines thérapies nécessitent l'hospitalisation des patients pendant plusieurs jours dans des chambres spécialement aménagées du service de médecine nucléaire jusqu'à élimination par voie urinaire de la plus grande partie du radionucléide administré. La protection radiologique de ces chambres est adaptée à la nature des rayonnements émis par les radionucléides. C'est en particulier le cas du traitement de certains cancers thyroïdiens après intervention chirurgicale. Ils sont réalisés par l'administration d'environ 4 000 MBq d'iode 131.

D'autres traitements peuvent être réalisés en ambulatoire. Ils consistent par exemple à traiter 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. Enfin, la radio-immunothérapie, apparue plus



Source de Tl 201 dans un protège-seringue plombé

récemment, permet de traiter certains lymphomes au moyen d'anticorps marqués à l'yttrium 90.

2 | 1 | 4 Les nouveaux traceurs en médecine nucléaire

Depuis quelques années, des recherches visant à la mise au point de nouveaux traceurs radioactifs se développent en France et dans le monde. Elles concernent principalement la tomographie par émission de positons (TEP) et la radiothérapie interne vectorisée.

L'installation de nombreuses caméras TEP a ouvert la voie à des recherches pour évaluer l'intérêt de nouveaux radiopharmaceutiques émetteurs de positons. De nombreuses recherches concernent des molécules marquées par le fluor 18 (FLT, F-DOPA, F-MISO, FES, FET, F-choline...), qui pourraient compléter le FDG, seul traceur couramment utilisé en TEP jusqu'à ce jour. Par ailleurs, de futures recherches devraient porter sur de nouveaux radionucléides émetteurs de positons. Un essai clinique concernant le gallium 68 (qui présente l'avantage d'être produit par un générateur comme le technétium 99m) devrait prochainement débiter.

Dans le domaine de la radiothérapie interne vectorisée, la plupart des recherches en cours concernent la radio-immunothérapie (utilisation d'anticorps marqués par un radionucléide) à l'yttrium 90. De prochaines recherches pourraient concerner de nouveaux radionucléides émetteurs bêta (tel que le lutétium 177) ou alpha. Le radium 223, premier émetteur alpha à avoir été testé en France à partir de 2006 pour le traitement palliatif des métastases osseuses, fait actuellement l'objet d'un deuxième essai pour évaluer son efficacité dans le cadre d'un traitement curatif.

L'utilisation de nouveaux radiopharmaceutiques en médecine nucléaire nécessite d'intégrer le plus en amont possible les exigences de radioprotection associées à leur utilisation. En effet, compte tenu des activités mises en jeu, des caractéristiques des radionucléides et des protocoles connus de préparation et d'administration, l'exposition des opérateurs, en particulier au niveau de leurs mains, pourrait atteindre ou dépasser les limites de doses fixées dans la réglementation. 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 : un nombre de services de médecine nucléaire stable

Ce secteur d'activité totalise 239 unités de médecine nucléaire en fonctionnement regroupant les installations in vivo et in vitro (chiffres 2007).

Le nombre d'unités de médecine nucléaire pratiquant du diagnostic in vivo et de la thérapie est globalement stable sur les deux dernières années. 60 % d'entre elles sont implantées dans des structures publiques ou assimilées et 40 % d'entre elles dans des structures privées. Après une période durant laquelle une partie des unités se sont dotées de TEP (2003-2006), le parc de TEP se stabilise : en 2007, 74 sont en service. La baisse d'activité de diagnostic in vitro utilisant des radionucléides se poursuit et se traduit dans certains cas par des fermetures ou des regroupements de laboratoires, ou par l'intégration de ces laboratoires dans des unités de médecine nucléaire.

La médecine nucléaire représente environ 500 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 Règles techniques et administratives

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 radionucléides 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, de l'iode 131 ou de l'yttrium 90 en radio-immunothérapie), 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.

Implantation et distribution des locaux

Les locaux d'une unité de médecine nucléaire sont situés à l'écart des circulations générales, clairement séparés des locaux à usage ordinaire, regroupés afin de former un ensemble d'un seul tenant permettant la délimitation aisée de zones réglementées et hiérarchisés par activités radioactives décroissantes. Ils comprennent au minimum :

- un sas-vestiaire pour le personnel, séparant les vêtements de ville de ceux de travail ;
- des salles d'examen et de mesure et des pièces réservées à l'attente, avant examen, des patients ;
- des locaux de stockage et préparation des sources non scellées (laboratoire chaud) ;
- une salle d'injection attenante au laboratoire chaud ;
- des installations pour la réception des sources radioactives livrées et pour le stockage des déchets et des effluents radioactifs.

Aménagement des locaux

Les murs sont dimensionnés pour assurer la protection des travailleurs et du public séjournant à leur périphérie. Les revêtements des sols, des murs et des surfaces de travail sont constitués en matériaux lisses, imperméables, sans joints et facilement décontaminables. Les éviers sont dotés de robinets à commande non manuelle. Le sas-vestiaire doit être muni de lavabos et d'une douche et le sanitaire réservé aux patients ayant subi une injection doit être relié à une fosse septique, raccordée directement au collecteur général de l'établissement. Le laboratoire chaud est doté d'une ou plusieurs enceintes blindées pour le stockage et la manipulation des sources radioactives protégeant contre les risques d'exposition interne et de dispersion de substances radioactives.

Ventilation de la zone contrôlée

Le système de ventilation doit maintenir les locaux en dépression et assurer un minimum de cinq renouvellements horaires de l'air. Il doit être indépendant du système général de ventilation du bâtiment et l'extraction de l'air vicié doit s'effectuer sans risque de recyclage. Les enceintes blindées de stockage et de manipulation des produits radioactifs du laboratoire chaud doivent être raccordées sur des gaines d'évacuation indépendantes et équipées de filtres.

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



Enceinte blindée pour la manipulation de sources non scellées

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).

L'ASN travaille actuellement à une actualisation des règles d'aménagement des installations de médecine nucléaire, qui datent pour la plupart des années 80, afin de prendre en compte les évolutions récentes de la médecine nucléaire (TEP...) et de la réglementation générale relative à la radioprotection, ainsi que le retour d'expérience des inspecteurs de l'ASN et des professionnels de la médecine nucléaire sur la réglementation actuelle. Les professionnels seront associés à ces travaux.

2 | 3 | 2 Les autorisations en médecine nucléaire

L'utilisation des sources radioactives en médecine nucléaire relève du régime d'autorisation préalable de l'ASN (article R. 1333-24 du code de la santé publique), d'une durée maximale de 10 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

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. 200 000 patients sont traités chaque année. La radiothérapie met en œuvre les rayonnements ionisants pour la destruction des cellules malignes. Les rayonnements ionisants nécessaires pour la réalisation des traitements sont, soit produits par un générateur électrique, soit émis par des radionucléides sous forme scellée. On distingue la radiothérapie externe (ou transcutanée), la source de rayonne-

AUTORISATION DE DÉTENTION ET D'UTILISATION DE RADIONUCLÉIDES EN MÉDECINE NUCLÉAIRE ET EN RECHERCHE BIOMÉDICALE

Je soussigné Nom : _____ Prénom : _____ sollicite l'autorisation de détention et d'utiliser des radionucléides artificiels à des fins de médecine nucléaire ou de recherche biomédicale au sens de l'article L1121-1 et suivants du code de la santé publique.

Le signataire, responsable de l'installation doit obligatoirement être inscrit en vertu de l'article 26 mars 1974 suscité :
 - Application au titre : directeur ou titulaire possédant l'un des titres susmentionnés à l'article 1 ;
 - Application au titre : personne possédant l'un des titres mentionnés aux articles 1 et 3.

1 - MOTIF DE LA DEMANDE

Nouvelle demande Date d'achèvement de l'installation : _____
 Renouvellement Réviser et date de l'autorisation à renouveler : _____

Motif du renouvellement de l'autorisation :

Échec de l'autorisation Modification de l'installation
 Changement de responsable Mise en œuvre d'une nouvelle technique de radiothérapie

Cocher la case correspondante. En cas de demande d'autorisation à une nouvelle technique, joindre dans un document annexé au dossier, les données relatives à cet effet, y compris le plan de son licence et les notes de calcul annexes en annexe.

2 - ÉTABLISSEMENT

Secteur public Secteur privé à but non lucratif Secteur privé libéral
 Centre hospitalier régional Centre hospitalier Hôpital
 Centre de lutte contre le cancer Clinique Autre (préciser) : _____

Nom : _____
 Rue : _____ N° : _____
 Code Postal : _____ Ville : _____
 Tél. : _____ Fax : _____ Mtl : _____

3 - SERVICE

Dénomination

Tél. : _____ Fax : _____ Mtl : _____

Implantation de l'installation

Bâtiment : _____ Étage : _____
 Surface : _____ m² Nombre de pièces de l'installation : _____
 Nombre de lits réservés aux malades traités : _____ dont _____ en chambres protégées.

Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection Page 1/12
 Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE L'ÉNERGIE
 Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS
 Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Formulaire de demande d'autorisation pour la détention et l'utilisation de radionucléides en médecine nucléaire et en recherche biomédicale

établi à l'échelle de l'établissement au sein duquel est implantée l'unité de médecine nucléaire.

En 2007, l'ASN a notifié 79 décisions relatives à la médecine nucléaire (autorisations de mise en service ou de renouvellement, notifications d'annulation...).

ment 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 d'appareils de télégammathérapie équipés d'une source de cobalt 60 dont l'activité est de l'ordre de 200 téra-becquerels (TBq) dont le nombre ne cesse de diminuer en France ; ils sont progressivement remplacés par des accélérateurs de particules dont les performances supérieures offrent une gamme plus complète de traitements.

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.

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.

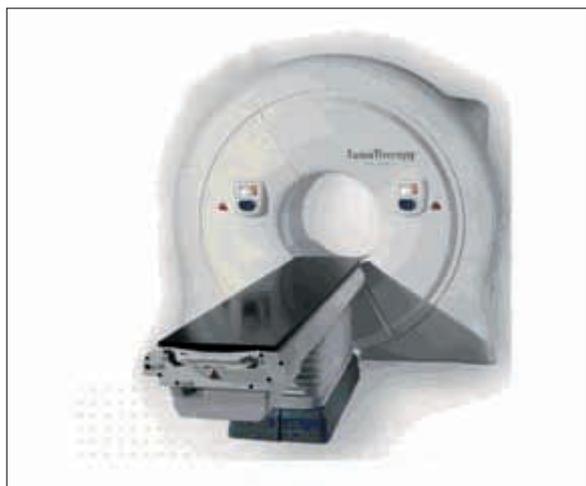


Accélérateur de particules de radiothérapie

- 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.

3 | 1 | 3 Les nouvelles techniques de radiothérapie

En complément des méthodes conventionnelles d'irradiation des tumeurs, de nouvelles techniques appelées tomothérapie et radiochirurgie extra-crânienne (accélérateur sur bras robotisé) sont mises en œuvre en France depuis le début de l'année 2007.



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 en cours d'irradiation. La technique utilisée se rapproche du principe des acquisitions hélicoïdales réalisées en scanographie. Un faisceau de photons de 6 MV à 8 Gy/min, mis en forme par un collimateur multi-lames permettant de réaliser une modulation de l'intensité du rayonnement, va permettre aussi bien de réaliser des irradiations de grands volumes de forme complexe que de lésions très localisées éventuellement dans des régions anatomiques indépendantes les unes des autres. Il est également possible de procéder à l'acquisition d'images dans les conditions du traitement et de les comparer avec des images scanographiques de référence afin d'améliorer la qualité du positionnement des patients. Cette technique est employée actuellement dans près d'une centaine de centres aux États-Unis et en Europe. Trois dispositifs de ce type ont été installés en France à partir de fin 2006 et sont utilisés pour traiter des patients depuis le premier trimestre 2007.

La radiothérapie extra-crânienne en condition stéréotaxique avec bras robotisé aussi appelée « radiochirurgie robotisée » consiste à utiliser un petit accélérateur de particules produisant des photons de 6 MV, placé sur le bras d'un robot de type industriel à 6 degrés de liberté. 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-planaire 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, plusieurs centres européens (Allemagne, Pays-Bas, Espagne et Italie) pratiquent cette technique. En France, deux installations de ce type ont été mises en service fin 2006 et une troisième installation au cours du premier trimestre 2007.

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 388 appareils de traitement implantés dans 182 centres de radiothérapie qui ont, pour la moitié d'entre eux, un statut public et, pour l'autre moitié, un statut libéral (chiffres 2007). 667 radiothérapeutes sont recensés dans le répertoire ADELI dont 42 % libéraux et 56 % salariés.

Les unités de curiethérapie

Ce parc comprend 109 unités de curiethérapie (chiffres 2007).

3 | 3 Règles techniques et administratives

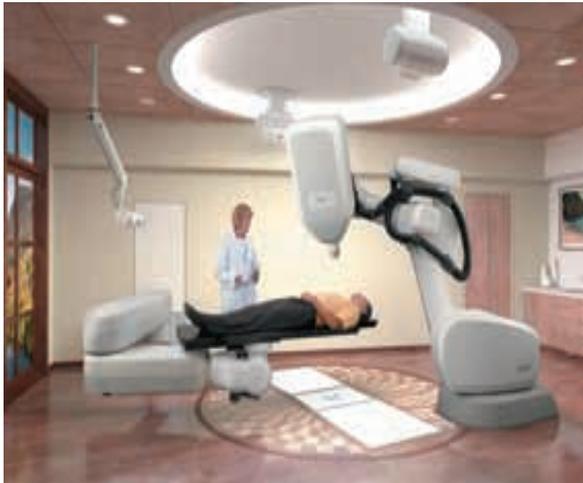
Les règles de gestion des sources radioactives en radiothérapie sont analogues à celles définies pour l'ensemble des sources scellées, quel que soit leur usage.

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 détermi-



Installation de radiochirurgie



nées 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 10 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 2007, l'ASN a délivré 126 décisions relatives à des installations de radiothérapie et 24 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.

4|2 Données statistiques concernant les irradiateurs de produits sanguins

En 2007, le parc des installations de ce type, essentiellement en fonctionnement dans les centres de transfusion sanguine, est resté stable avec 36 unités. On peut toutefois noter que la tendance au remplacement des irradiateurs par des appareils à rayons X pour s'affranchir notamment de la contrainte de la gestion des sources radioactives s'est confirmée au cours de l'année 2007.

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 2007, l'ASN a notifié 2 décisions relatives à des irradiateurs de produits sanguins.



Irradiateur 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.



Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale édité par la Société française de radiologie (SFR)

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 menées en 2007 qu'environ 70 % des services pratiquent un contrôle qualité de leurs appareils et que 12 % 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.

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

Enquête ASN

Pour évaluer l'adéquation des effectifs en PSRPM à l'activité du service de radiothérapie, l'ASN a considéré les critères définis par la DHOS en 2002 et des valeurs guides publiées par l'EFOMP (European Federation of Organisations for Medical Physics) - en 1997.

Il ressort des principales conclusions de l'enquête réalisée par l'ASN que 60 centres sur 160 centres ayant répondu, soit 40 % des centres de radiothérapie, ne peuvent remplir le critère réglementaire de présence de la PSRPM pendant l'intégralité de la durée de traitement des patients.

Globalement, cette enquête a montré un besoin d'environ 100 ETP en PSRPM et d'environ 100 ETP de techniciens associés (dosimétristes et manipulateurs en électroradiologie).

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 pays à l'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 64 % des services pour lesquels les indicateurs ont été relevés disposent actuellement d'une PSRPM, tous services confondus (radiothérapie, radiologie, médecine nucléaire). Ce chiffre global traduit un

défaut de personnel de cette qualification particulièrement dans les services de radiologie.

Dans les services de radiothérapie la présence de la PSRPM, est obligatoire pendant les traitements. Une enquête ASN a été réalisée début 2007 pour identifier les besoins en PSRPM dans les services de radiothérapie. Les conclusions sont présentées ci-dessus.

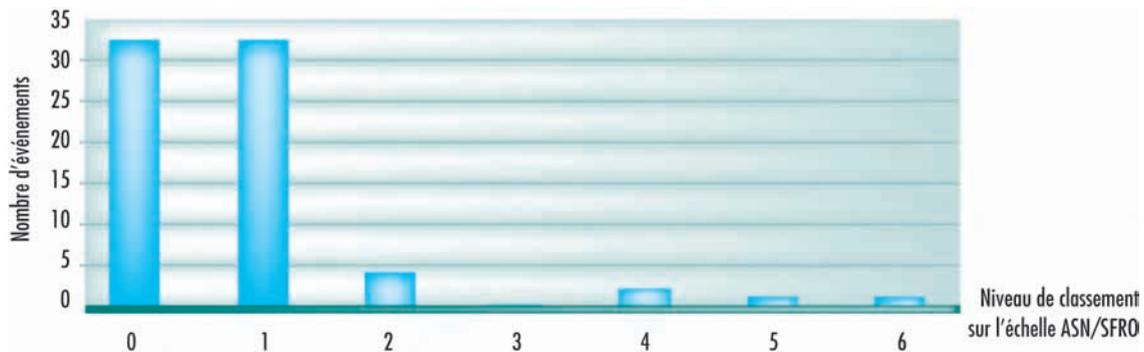
L'élaboration d'un plan de radiophysique médical qui s'impose pour tous les types d'application des rayonnements ionisants, prévu par l'arrêté du 19 novembre 2004, doit permettre au chef d'établissement et aux médecins d'identifier les moyens nécessaires pour le développement de la radiophysique médicale. Or, des progrès doivent encore être accomplis dans ce domaine puisque seuls 27 % des établissements inspectés en 2007 possèdent un tel plan et 22 % d'entre eux 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, seuls 65 % des services de médecine nucléaire, 8 % des services de radiologie classique et 17 % des services de scanographie ont transmis au moins une fois des informations sur les NRD au cours des trois dernières années (source IRSN).

Tableau 3 : contribution à la dose individuelle des actes de radiologie et de médecine nucléaire (source IRSN)

Type d'actes	Part approximative du nombre d'actes	Contribution à la dose moyenne individuelle
Radiologie conventionnelle	90%	36%
Radiologie interventionnelle	1%	17%
Scanographie	8%	40%
Médecine nucléaire	1%	7%

Classement des événements déclarés à l'ASN depuis 2005 ayant affecté des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie en fonction de leur gravité (suivant l'échelle ASN/SFRO)



L'ASN attache une importance particulière à l'élaboration des plans de radiophysique médicale et à la mise en œuvre des niveaux de référence diagnostiques de part leurs rôles clés dans l'optimisation des doses délivrées aux patients.

5 | 2 Expositions accidentelles de patients

Depuis 2005, 76 événements ayant entraîné ou susceptibles d'entraîner une exposition des patients ont été déclarés à l'ASN ; 51 ont été déclarés à l'ASN après la publication du guide de déclaration des événements significatifs de l'ASN/DEU/03, en juin 2007. Pour l'essentiel, ces événements sont survenus lors de traitements de radiothérapie ; un événement a concerné une surirradiation en radiologie interventionnelle.

Les conséquences sur la santé des patients sont très diverses :

- elles affectent le plus souvent un seul patient isolé mais peuvent aussi concerner des cohortes (CH d'Épinal : 4500+409+24, CHU de Toulouse : 145) ;
- elles peuvent se traduire par un décès (CH d'Épinal, CHU de Lyon Sud) ou générer des complications graves ou sévères (CHRU de Tours, CHU de Grenoble (cf. RA 2006)) ;
- elles ne sont en général pas immédiatement connues, nécessitant la mise en place d'une surveillance médicale ;
- elles peuvent parfois être compensées dans la suite du traitement.

Dès leur déclaration par les responsables d'établissements concernés, en application du guide des déclarations des événements en radioprotection (www.asn.fr), l'ASN :

- organise une inspection réactive en tant que de besoin avec l'appui technique d'experts (IRSN, SFPM, SFRO...);
- diffuse le retour d'expérience auprès des professionnels ;
- assure l'information des entités sanitaires (DGS, DHOS, Afssaps, InVS, INCa) ;
- procède à l'information du public après information préalable (obligatoire) des patients par leur radiothérapeute, en utilisant l'échelle de gravité publiée en juillet 2007 (www.asn.fr).

L'examen des causes de ces événements montre des erreurs fréquentes d'identification de patients mais aussi des erreurs dues à l'utilisation des logiciels, des erreurs techniques (ex : mauvaise optimisation de l'utilisation de l'imagerie portale pour le contrôle de positionnement des patients, mauvaise calibration de faisceaux), une formation insuffisante des équipes aux nouveaux logiciels ou aux nouvelles technologies ou une organisation défaillante (défaut d'assurance de la qualité, erreur de communication entre opérateurs). L'origine de ces événements est le plus souvent de nature humaine et organisationnelle mais aussi parfois liée à des anomalies au niveau des équipements.

L'ASN a participé activement à la préparation et à la mise en œuvre du programme national d'actions arrêté par le ministre de la santé, de la jeunesse et des sports, en prenant à sa charge les actions concernant la mise au point du système de déclaration des événements (guide ASN/DEU/03 disponible sur www.asn.fr) et du système de classement (échelle expérimentale ASN/SFRO disponible sur www.asn.fr) ainsi que la préparation du référentiel d'assurance de qualité.

Au niveau international, l'ASN s'est attachée à diffuser l'expérience acquise :

Programme national d'actions pour renforcer la sûreté des traitements en radiothérapie

1. Qualité et Sécurité des pratiques – Assurance Qualité

Publier un référentiel d'assurance qualité en radiothérapie de type ISO 9000 (action ASN).

Élaborer, diffuser et évaluer l'implémentation des critères d'agrément en radiothérapie, y compris la dosimétrie in vivo (action INCa réalisée).

Établir des recommandations cliniques en cancérologie intégrant les indications de la radiothérapie et leur place dans les stratégies de prise en charge des malades (action INCa).

Établir un guide des procédures de radiothérapie externe des tumeurs (action SFRO réalisée).

Intégrer dans la certification des établissements des critères sur la démarche qualité en radiothérapie (action HAS réalisée).

Soutenir les centres de radiothérapie dans l'intégration de la démarche qualité et sécurité (action INCa/Meah en cours).

2. Mettre en place un système de radiovigilance

Établir des procédures qui garantissent la cohérence de l'ensemble des procédures de radiovigilance en radiothérapie (action DGS).

Diffuser un guide à l'usage des professionnels sur la déclaration des événements de radioprotection (action ASN réalisée).

Établir une échelle de classement des incidents pour les besoins de la communication vers le public (action ASN réalisée).

Mettre en place l'expérimentation de déclaration des événements indésirables graves liés aux soins (action InVS).

3. Ressources humaines/Formation

Réaliser une mission sur la démographie des professionnels de la radiothérapie (action SFRO réalisée).

Établir la reconnaissance des oncologues radiothérapeutes libéraux sur un statut similaire à celui des établissements de santé (action DHOS).

Publier un décret et un arrêté visant à mieux reconnaître les radio physiciens dans les établissements publics (action DHOS réalisée).

Augmentation du nombre de radio physiciens en formation (action DHOS/INCa en cours).

Améliorer la place accordée aux manipulateurs d'électroradiologie en radiothérapie (action DHOS).

Élaborer un programme de formation continue et un module sur l'analyse et la gestion des risques en radiothérapie pour les professionnels de santé (action IRSN).

Mettre à jour le référentiel de formation initiale des radio physiciens et renforcer la formation continue (action DHOS).

4. Sécurité des installations

Améliorer la sécurité des logiciels (action AFSSAPS réalisée).

Renforcer les contrôles des dispositifs irradiants mis sur le marché (appareils et logiciels), en particulier renforcer les contrôles de la langue des logiciels et des manuels (action AFSSAPS réalisée).

Renforcer le contrôle de qualité externe (action AFSSAPS réalisée).

Étendre le contrôle interne aux collimateurs multi lames, à l'imagerie portale, aux systèmes de planification de traitement, aux systèmes de vérification et d'enregistrement des données (action AFSSAPS réalisée).

Améliorer les conditions de recette des installations de radiothérapie (action AFSSAPS).

5. Relation avec les patients et les publics

Informers le public : élaborer un document d'information à destination du grand public (action INCa/SFRO).

Informers les médecins généralistes (action INCa/SFRO).

Établir des recommandations sur la communication de l'établissement et des autorités auprès des patients concernés et des publics (action DGS).

Organiser les réponses à apporter aux patients, familles, associations sur les conséquences des traitements par radiothérapie (action IRSN).

6. Inspections et contrôles

Renforcer le programme d'inspection de l'ASN (action ASN réalisée).

7. Connaissance de la discipline

Bilan annuel des inspections ASN (action réalisée).

Créer un observatoire de la radiothérapie (action SFRO).

Réaliser une enquête pluriannuelle sur les pratiques de radiothérapie (action INCa).

Bilan annuel des déclarations au titre de la radiovigilance (action ASN/AFSSAPS).

- dans le cadre de réunions bilatérales (Belgique, Suisse, Irlande et Espagne) et multilatérales (comités Euratom et AIEA) ;
- en participant au groupe de travail mis en place par l'AIEA pour préparer une échelle de classement des événements concernant la radioprotection des patients. Le principe d'une conférence internationale organisée par l'ASN en partenariat avec l'AIEA est d'ores et déjà accepté.

5 | 2 | 1 Accident de radiothérapie à l'hôpital Rangueil du CHU de Toulouse

Le 20 avril 2007, l'ASN a été informée par l'hôpital Rangueil de Toulouse d'un écart entre la dose prescrite et la dose délivrée à 145 patients traités au centre régional de radiochirurgie stéréotaxique entre le 6 avril 2006 et le 17 avril 2007.

La radiochirurgie stéréotaxique est une méthode thérapeutique consistant à délivrer un rayonnement de haute énergie sur une lésion intracrânienne en une séance unique de traitement. Bien qu'elle soit qualifiée de chirurgicale, cette technique est non invasive.

Cette déclaration d'incident a fait suite à la détection par le fabricant d'une anomalie de calibration de l'appareil de traitement avec, pour conséquence, une dose délivrée aux organes, plus élevée que celle prescrite, dans des proportions variables selon la localisation des organes et les caractéristiques des faisceaux de rayonnements utilisés. Dès la détection de l'anomalie, l'équipe médicale du site a arrêté l'installation et a procédé à l'analyse de l'ensemble des dossiers des patients traités, afin de déterminer la dose effectivement délivrée.

La division de Bordeaux de l'ASN a procédé, conjointement avec la DDASS de Haute-Garonne, l'AFSSAPS et l'IRSN, à une inspection le 3 mai 2007 afin de préciser les circonstances de l'événement. Cette inspection a confirmé la discordance des mesures réalisées lors de la calibration des micro-faisceaux de radio chirurgie, discordance liée à l'outil de mesure utilisé. L'équipe du Centre de radio chirurgie stéréotaxique du CHU de Toulouse ayant corrigé ses procédures de calibration, elle a été autorisée à redémarrer son activité clinique et thérapeutique à la suite de l'inspection.

Tous les patients ont été invités par courrier à un entretien médical personnalisé afin d'être informés de la dose réelle reçue et des conséquences sur la surveillance ultérieure.

L'événement a été classé provisoirement au niveau 2 de l'échelle ASN/SFRO, dans l'attente des résultats de la surveillance médicale en cours.



Avis d'incident en ligne sur www.asn.fr relatif à l'accident de radiothérapie à l'hôpital Rangueil du CHU de Toulouse

5 | 2 | 2 Accidents de radiothérapie au centre hospitalier d'Épinal

En juillet 2006, l'ASN avait été informée de la surexposition de 23 patients traités entre mai 2004 et mai 2005 pour un cancer de la prostate, au centre hospitalier Jean Monnet d'Épinal.

En juillet 2006, Xavier Bertrand, alors ministre de la Santé et des Solidarités, avait missionné l'Inspection générale des affaires sociales (IGAS) et l'ASN pour 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 et humains. Les conclusions définitives de la mission ont été présentées en février 2007. La mission a notamment révélé un défaut d'assurance qualité dans les pratiques du service et un manque d'organisation de la radiovigilance et du suivi des complications iatrogènes de la radiothérapie.

Au vu du nombre apparemment élevé de complications dans la population de patients traités par radiothérapie conformationnelle à Épinal, la question s'est posée de savoir si leur fréquence s'inscrivait ou non dans les taux courants de lésions radio-induites. Le ministre a alors confié une mission complémentaire à l'IRSN, en date du 8 mars 2007, en lui demandant de mener une évaluation



Note d'information en ligne sur www.asn.fr faisant le bilan des cas de surexposition survenus au centre hospitalier d'Épinal et du dispositif de surveillance médicale des anciens patients

des pratiques de radiothérapie du CH Jean Monnet. L'IRSN a remis son rapport le 23 mars. Ses principales conclusions ont été les suivantes :

- les critères de dose fixés par le CH Jean Monnet pour les organes sains ont été, sauf exception, respectés pour ce qui concerne l'exposition de la vessie, mais en revanche, pour le rectum, ces critères n'ont pas été respectés dans 16 % des cas ;
- l'impact dosimétrique des contrôles réalisés par imagerie portale a été considéré comme négligeable jusqu'en avril 2006, alors que, pour les traitements du cancer de la prostate, la dose ajoutée pouvait représenter au total environ 6 grays. Par la suite, la dose additionnelle a bien été prise en compte, mais par la suppression de 2 à 3 séances d'irradiation, alors qu'il aurait fallu réduire la dose de chaque séance (ce qui a été fait à partir de novembre 2006).

Enfin, le 26 juillet 2007, l'ASN a été informée de la découverte d'un nouveau cas de surexposition en radiothérapie pour un patient traité en 1999. Ce signalement est intervenu dans le cadre de la surveillance mise en place à la demande du ministre chargé de la santé à la suite des premiers accidents découverts.

L'analyse du dossier technique conduite par l'hôpital a révélé que la surexposition provenait de l'inadaptation d'un logiciel développé par le service de radiothérapie lors de la mise en route en 1989 d'une nouvelle méthode

de positionnement du patient. Cette erreur semble avoir été reproduite de façon systématique jusqu'en juillet 2000. Les investigations menées à Épinal par la division de Strasbourg de l'ASN et de l'Agence régionale d'hospitalisation, le 9 août 2007, ont permis de confirmer la première évaluation réalisée par l'hôpital : parmi les 4 500 patients potentiellement concernés par l'erreur entre 1989 et 2000, un taux maximum de surdosage de 7 % pour un groupe d'environ 300 patients traités entre 1999 et 2000 a été mis en évidence

L'ASN poursuit ses actions concernant l'hôpital d'Épinal et reste notamment attentive aux résultats de la surveillance médicale mise en place.

5 | 2 | 3 Incident de matériovigilance en radiothérapie stéréotaxique

La société BrainLAB a signalé à l'AFSSAPS, le 8 juin 2007, un dysfonctionnement générique sur des dispositifs de radiothérapie stéréotaxique commercialisés par cette société. L'utilisation de ces dispositifs (logiciel de planification de traitement Brainscan ou iPlan RT Dose 3.0., 3.0.1, 3.0.2 utilisés en combinaison avec la boîte de centrage stéréotaxique Leksell) conduisait à une déviation d'1,25 mm du faisceau de rayonnements destinés à traiter les tumeurs et malformations du cerveau.

Dans le prolongement des mesures de précaution prises par le ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports dès le 11 juin 2007, l'ASN a suspendu provisoirement les autorisations de radiothérapie stéréotaxique destinée au traitement des lésions cérébrales dans les 4 centres qui utilisaient ces dispositifs : le Centre Alexis Vautrin de Nancy, le CHU de Montpellier, le CHU Bretonneau de Tours et le CHU de la Pitié-Salpêtrière de Paris.

Ces 4 centres ont été autorisés à reprendre les traitements après validation par l'ASN des mesures correctives retenues.

5 | 2 | 4 Incident de radiologie interventionnelle au CH de Lyon Est

Le 1^{er} août 2007, l'ASN a été informée par le Centre Hospitalier Cardiologique de Lyon d'une exposition plus importante que nécessaire d'un patient aux rayons X, lors de la pose d'un défibrillateur cardiaque, survenue le 16 juillet 2007 dans le service de rythmologie.

Lors de la réalisation de tels actes, le médecin utilise l'imagerie pour guider son geste. Dans le cas présent, une erreur de sélection du mode d'imagerie a été commise conduisant au choix d'un mode délivrant une dose

plus importante : le mode graphie a été actionné au lieu du mode scopie.

La division de Lyon de l'ASN a procédé, avec l'appui de l'IRSN, à une inspection réactive le 29 août 2007 afin d'établir précisément les circonstances de l'incident et d'analyser les mesures correctives prises par l'établissement. Cette inspection a été suivie d'une visite technique complémentaire le 19 septembre 2007 afin de réaliser une reconstitution de l'événement.

À l'issue de l'inspection du 29 août, l'ASN a demandé à l'établissement de présenter les mesures préventives à mettre en place pour éviter que l'incident ne se renouvelle, notamment en termes de formation du personnel, d'organisation des services en cas de prêt de matériel et d'organisation de la radioprotection du personnel.

Une évaluation des éventuelles conséquences radiologiques pour le patient et le personnel présent dans la salle d'examen au moment de l'acte est en cours.

5 | 3 La radioprotection du personnel médical

5 | 3 | 1 Dosimétrie

Selon les données collectées par l'IRSN en 2006 (rapport IRSN « La radioprotection des travailleurs. Principaux éléments du bilan 2007 des activités de l'IRSN »), environ 151 000 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, plus de 98 % des personnes surveillées en 2006 exerçant en médecine ou en dentisterie ont reçu une dose efficace annuelle inférieure à 1 mSv

alors que 18 dépassements de la limite annuelle de 20 mSv ont été enregistrés (28 en 2005). Ces dépassements se répartissent de la façon suivante : 15 en radiologie médicale, 1 en radiothérapie, 1 en radiologie dentaire et 1 en médecine du travail. Des enquêtes sont systématiquement engagées par l'ASN en relation avec la médecine du travail, en collaboration éventuellement avec l'inspection du travail, pour connaître au cas par cas l'origine de ces dépassements.

Chaque cas de dépassement doit donner lieu à une déclaration d'événement significatif par l'exploitant de l'activité nucléaire à l'ASN et fait l'objet d'une investigation particulière, en relation avec le médecin du travail, en collaboration éventuellement avec l'inspection du travail, conformément à la circulaire du 16 novembre 2007 relative à la coordination de l'action des inspecteurs de la radioprotection et des inspecteurs et contrôleurs du travail en matière de prévention des risques liés aux rayonnements ionisants.

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 86 % des établissements évalués en 2007 possèdent une PCR et 7 % d'entre eux un SCR.

En revanche, bien que le taux d'établissements visités en 2007 ayant effectué les études de poste soit plus élevé qu'en 2006 (37 % en 2007 contre 24 % en 2006), le bilan reste mitigé. L'ASN souligne toutefois l'importance



Bague thermoluminescente pour la radioprotection du personnel (mesure de la dose aux extrémités)

de cette démarche, qui est le point de départ d'une réflexion sur l'optimisation des expositions.

De la même manière, la mise en place d'actions de formation continue en radioprotection doit être poursuivie puisqu'il a été constaté que 40 % des établissements forment leurs personnels et que 40 % vont mettre en place de telles actions.

En revanche, un progrès notable a été constaté pour ce qui concerne la réalisation des contrôles périodiques par des organismes agréés puisque 86 % des établissements inspectés en 2007 réalisent ces contrôles, contre 68 % des établissements inspectés en 2006.

5 | 4 Incident d'exposition du personnel médical

L'ASN a été informée le 15 juin 2007 d'un incident d'irradiation impliquant un manipulateur en électroradiologie médicale survenu le même jour au service de radiothérapie du Centre Georges François Leclerc (centre de lutte contre le cancer) de Dijon.

Cet événement s'est produit lors du traitement d'un patient par radiothérapie. L'irradiation du patient a été lancée alors qu'un manipulateur se trouvait encore dans la salle de traitement. L'irradiation a été interrompue par actionnement de l'arrêt d'urgence de l'installation après une dizaine de secondes. Le manipulateur, qui se trouvait près de l'irradiateur, a été exposé par une partie du rayonnement délivré au patient.

Une estimation de la dose reçue par le manipulateur, réalisée par l'IRSN, a permis de confirmer le dépassement de la limite annuelle d'exposition admise pour un travailleur (20 mSv). Compte tenu de la dose efficace reçue – environ 30 mSv – il n'est pas attendu d'effets sur la santé de cette personne.

La division de Dijon de l'ASN a procédé le 18 juin à une inspection réactive au centre Georges François Leclerc pour comprendre le déroulement et les causes de l'incident et examiner les mesures correctives prises par le centre. Il s'avère que l'incident résulte d'erreurs humaines et de l'absence de procédure. Le centre a pris immédiatement des mesures correctives organisationnelles et s'est engagé à approfondir son analyse de l'identification des risques.

Cet événement concerne un travailleur. Compte tenu du dépassement de l'une des limites réglementaires (dose efficace supérieure à 20 mSv sur 12 mois consécutifs), l'ASN a classé cet incident au niveau 2 de l'échelle expérimentale des événements radiologiques INES qui comporte 7 niveaux.

5 | 5 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 radionucléides utilisés en médecine nucléaire (iode 131, technétium 99m). Les données disponibles sur l'impact de ces rejets conduisent à des doses de quelques microsievverts par an pour les personnes les plus exposées, notamment les égoutiers travaillant dans les réseaux d'assainissement (étude IRSN 2005). Par ailleurs, aucune présence de ces radionucléides n'a jamais été mesurée dans les eaux destinées à la consommation humaine.

Les recommandations 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 ont été publiées par l'ASN en 2007 reposent sur l'activité résiduelle après l'hospitalisation (lors d'une thérapie avec des hautes activités) ou l'activité administrée si le patient reçoit de l'iode 131 sans être hospitalisé (exploration ou traitement pour hyperthyroïdie).

Pour la protection des personnes du public, les recommandations sont 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 la protection des 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, portent sur la durée des arrêts de travail, la durée d'une limitation de contact entre conjoints et avec les enfants.

6 PERSPECTIVES

En 2007, 90 événements de radioprotection en relation avec l'utilisation médicale des rayonnements ionisants ont été déclarés à l'ASN. Ils sont survenus le plus souvent lors de traitement de radiothérapie externe mais aussi en curiethérapie. Certains de ces événements, de gravité variable, peuvent conduire, ou sont susceptibles de conduire à terme, à une surexposition des patients ; d'autres ont pu générer une exposition accidentelle du personnel. De plus, l'année 2007 a été particulièrement marquée par la révélation de 2 nouveaux épisodes accidentels au centre de radiothérapie de l'hôpital Jean Monet à Épinal et d'un accident dans le service de radiochirurgie stéréotaxique du CHU de Toulouse.

Le nombre d'événements déclarés provient pour l'essentiel des CHU, ce qui traduit déjà une adhésion de leur part au système de déclaration mis en place par l'ASN, ce qui reste à démontrer pour les centres privés.

Les déclarations d'événements ont été suivies, chaque fois que la situation l'exigeait, d'une inspection réactive, d'une évaluation des causes et d'un envoi de recommandations à l'ensemble de la communauté des oncologues radiothérapeutes. L'ASN assure ensuite l'information du public en publiant sur son site www.asn.fr un avis d'incident. Ces événements font l'objet d'un classement en utilisant soit l'échelle INES lorsque l'événement concerne la protection des travailleurs soit, depuis juillet 2007, l'échelle ASN/SFRO lorsqu'ils concernent des patients traités par radiothérapie.

Sur la base d'un premier bilan soulignant l'importance des facteurs humains et organisationnels dans la survenue de ces événements, l'ASN a intégré en 2007 cette nouvelle dimension dans son programme d'inspection. Toutes les installations de radiothérapie (182) ont ainsi été contrôlées en 2007 ; les synthèses de ces inspections seront rendues publiques début 2008.

Au-delà de sa propre mission de contrôle et de ses pouvoirs d'inspection, l'ASN a participé très activement à la préparation et à la mise en œuvre du programme national d'actions arrêté par la ministre de la santé, de la jeunesse et des sports dans le but de renforcer la sécurité des traitements en radiothérapie. Plus particulièrement,

l'ASN a pris en charge les travaux d'élaboration d'un référentiel d'assurance de qualité qui devrait être publié au 1^{er} trimestre 2008 et participe aux différentes actions destinées à finaliser l'organisation de la radiovigilance, à améliorer le cadre de la formation initiale et continue des radiophysiciens et à développer la stratégie d'information des établissements de santé en direction des patients et du public.

Avec ses divisions territoriales, une collaboration étroite a été mise en place entre l'ASN et les organismes qui assurent la tutelle des établissements de soins (Agences régionales d'hospitalisation) pour examiner les modalités pratiques d'un renforcement des moyens accordés à la radioprotection lorsque cela est nécessaire, et bien entendu les alerter si la sécurité des patients était menacée.

Au niveau national, l'ASN a également renforcé ses liens avec les différents acteurs de la sécurité sanitaire coordonnés par la Direction générale de la santé, qu'ils soient en charge de la politique de santé en matière de lutte contre le cancer (Institut national du cancer), de l'évaluation des pratiques médicales (Haute Autorité de santé) ou d'actions spécifiques de contrôle (AFSSAPS) ou d'appui aux établissements de santé (Meah).

En 2008, sera réalisée en concertation avec la SFRO une évaluation du système de déclaration mis en place et de l'échelle de gravité utilisée pour le classement des événements affectant des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie. L'ASN utilisera les contacts bilatéraux qu'elle a créés avec les autres pays européens pour faire connaître et diffuser l'approche française ainsi que les outils de déclaration et de classement mis au point. D'ores et déjà, au niveau international, l'AIEA a arrêté le principe d'une échelle de gravité applicable à la radioprotection des patients, l'échelle ASN/SFRO servant de point de départ à ces travaux.

En matière d'inspection, l'ASN maintiendra sa présence dans les centres de radiothérapie, en accordant une vigilance particulière au renforcement des moyens en radiophysique médicale annoncés par la ministre chargée de la santé et au développement progressif de l'assurance de qualité.

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

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 procédures d'autorisation
- 2|3 Les règles de gestion des sources de radionucléides

3 PRIORITÉS MISES EN ŒUVRE AU COURS DE L'ANNÉE

- 3|1 Les actions générales
- 3|2 Les fournisseurs
- 3|3 Les utilisateurs
- 3|4 Le retrait d'activités non justifiées ou interdites
- 3|5 Coordination nationale et internationale

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

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 relative à la radioprotection actuellement en vigueur est de contrôler que, malgré cette grande diversité, la sécurité des travailleurs, du public et de l'environnement est correctement assurée. Cette sécurité passe notamment par la maîtrise de la gestion des sources, par le suivi de leurs conditions de détention, d'utilisation et d'élimination depuis leur fabrication jusqu'à leur fin de vie. Elle passe également par la responsabilisation et le contrôle d'acteurs centraux : les fabricants et les fournisseurs des sources.

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 produites 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

Parmi les principales utilisations des sources radioactives scellées, on peut citer les suivantes.

1 | 1 | 1 L'irradiation industrielle

Elle est mise en œuvre pour la stérilisation de dispositifs médicaux, de produits pharmaceutiques ou cosmétiques et la conservation de produits alimentaires.

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



Irradiation industrielle de produits alimentaires

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



Appareil de gammagraphie

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.

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 et le signal reçu permet d'évaluer la grandeur recherchée.

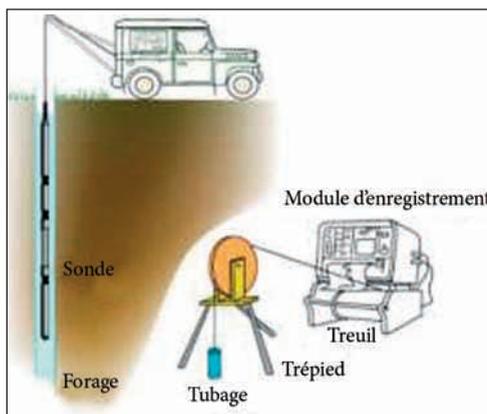
Les radioéléments les plus couramment employés sont le krypton 85, le césium 137, l'américium 241, le cobalt 60 et le prométhéum 147. Les activités des sources sont comprises entre quelques kilo becquerels et quelques giga becquerels.



Contrôle de paramètres – Gammasimètre

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



Diagraphie : schéma de principe



Sonde de diagraphie

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.

1 | 1 | 4 Les autres applications courantes

Les sources scellées peuvent être également mises en œuvre pour :

- l'élimination de l'électricité statique ;
- l'étalonnage d'appareils de mesure (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).

Le diagramme 1 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives scellées dans les applications recensées. Il illustre la diversité de ces applications et leur évolution de 2004 à 2007.

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



Appareil de détection du plomb

1 | 2 Les sources radioactives non scellées



Sources non scellées

Les principaux radioéléments utilisés sous forme de sources non scellées sont le phosphore 32 ou 33, le carbone 14, le soufre 35, le chrome 51, l'iode 125 et le tri-

tium. 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 1037.

Le diagramme 2 précise le nombre d'établissements autorisés à mettre en œuvre des sources radioactives non scellées dans les applications recensées de 2004 à 2007.

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).

Diagramme 1 : utilisation des sources radioactives scellées

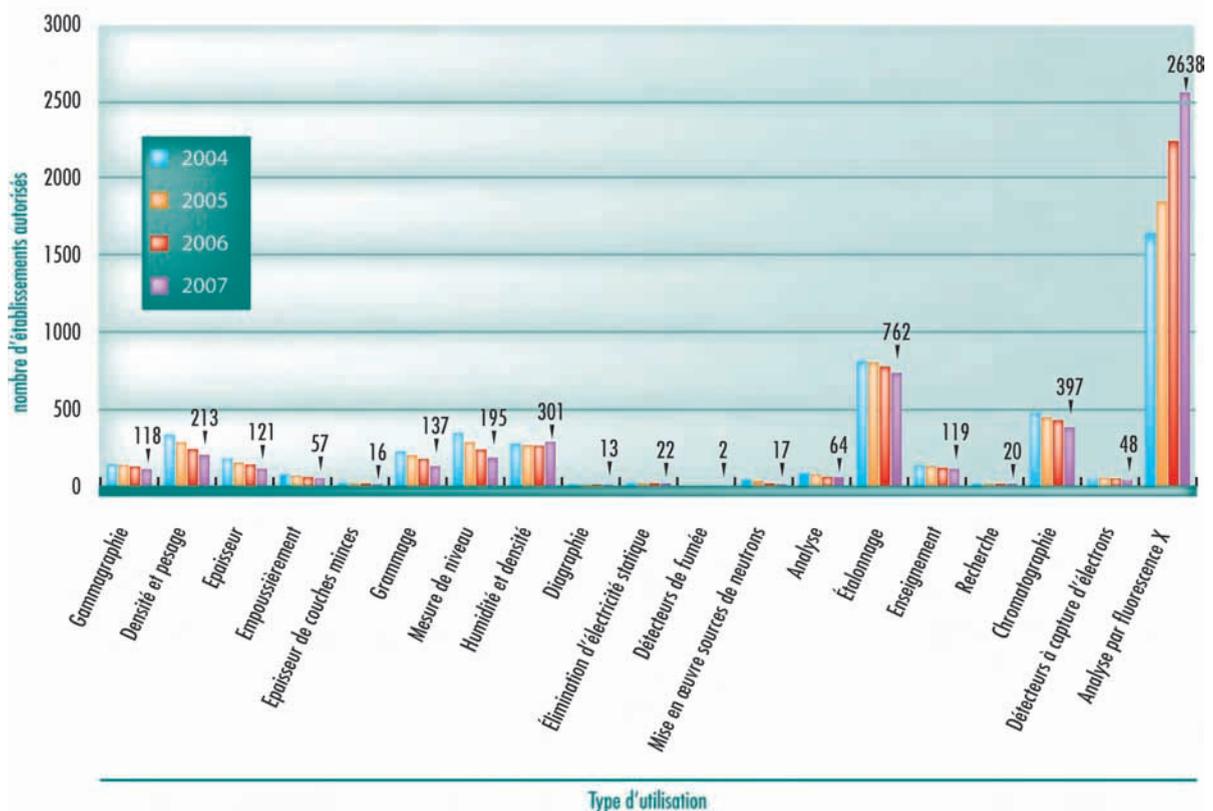


Diagramme 2 : utilisation des sources radioactives non scellées

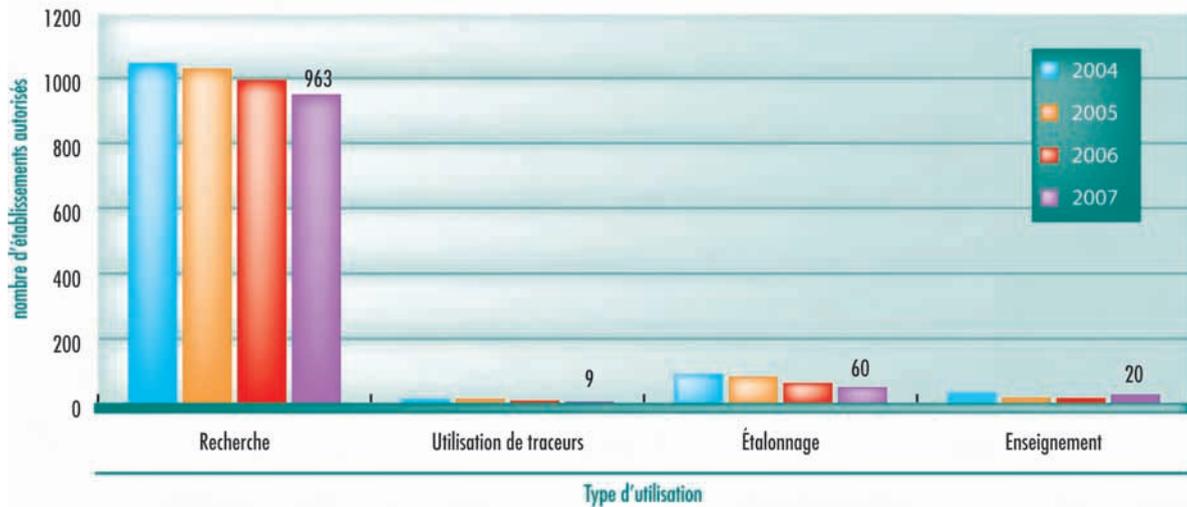
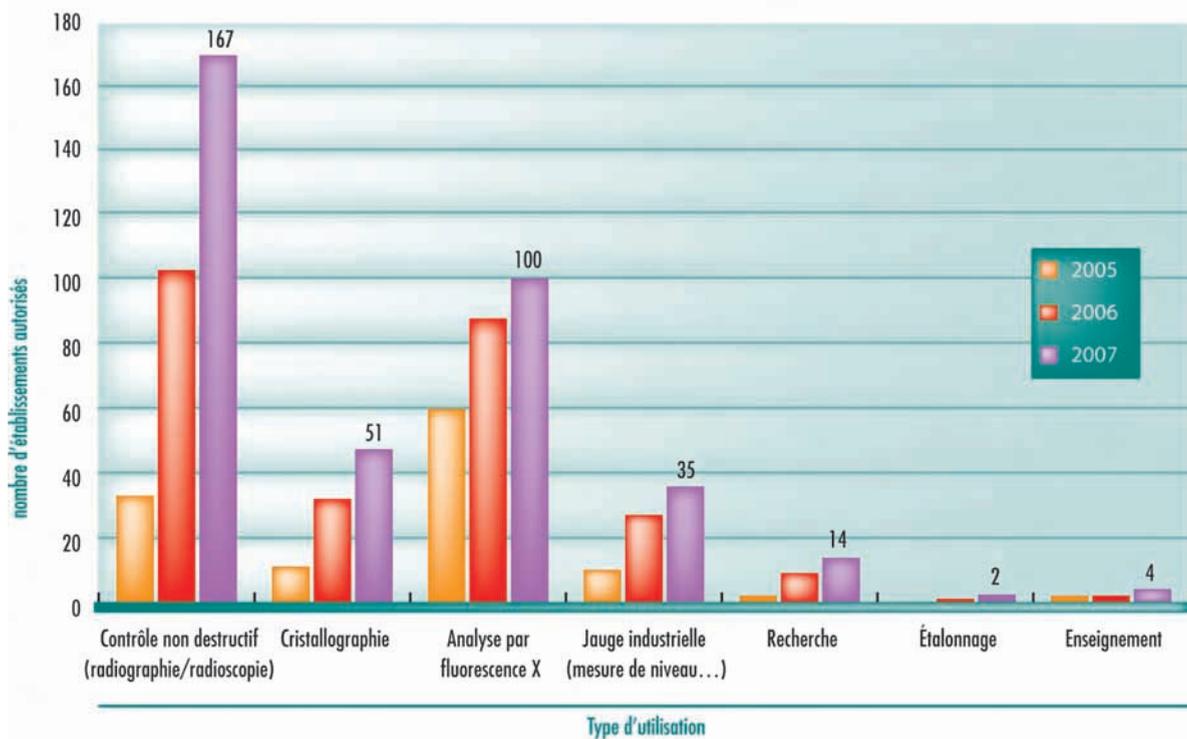


Diagramme 3 : utilisation de générateurs électriques de rayonnements ionisants



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.

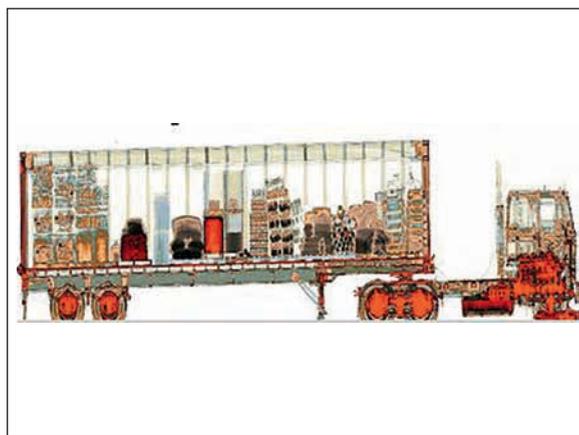
Les vétérinaires utilisent également ces appareils dans le cadre usuel de radiographies osseuses et autres diagnostics courants.

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 diagramme 3 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 et leur évolution de 2005 à 2007. En 2004, les chiffres dont disposait l'ASN étaient alors non significatifs.



Accélérateur



Contrôle de chargements

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.

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 1.

Dans le domaine de la recherche, on peut citer quelques installations de production de rayonnement synchrotron : l'ESRF de Grenoble (*European synchrotron radiation facility*), le synchrotron SOLEIL à Saint Aubin (91) exploité par le CEA.

Tableau 1 : domaine d'utilisation des accélérateurs de particules

INDUSTRIES	PROCÉDÉS	PRODUITS
Chimie Pétrochimie	Réticulation Dépolymérisation Greffage – Polymérisation	Polyéthylène, polypropylène, copolymères, lubrifiants, alcool
Revêtements Adhésifs	Vulcanisation Greffage Polymérisation	Bandes adhésives, produits en papier couché, panneaux en plaqué, barrières thermiques, composites bois-plastique et verre-plastique
Électricité	Réticulation Mémoire thermique Modification 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

2 DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES RELATIVES AUX APPLICATIONS INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE

Sont rappelées ici les dispositions du code de la santé publique concernant les applications industrielles et de recherche introduites par le décret 2002-460 en date du 4 avril 2002. Ces dispositions ont été modifiées par le décret 2007-1582 du 7 novembre 2007. En application de ces modifications du code de la santé publique, des évolutions dans les dispositions décrites ci-dessous sont en cours.

2 | 1 Les régimes d'autorisation des sources de rayonnements ionisants utilisées à des fins industrielles et de recherche

Le tableau 2 présente les procédures auxquelles sont soumises en 2007 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 sont toujours soumises à autorisation et qu'il n'existe pas de régime déclaratif (sauf pour certaines d'entre elles qui,

sous certaines conditions, peuvent être exemptées de cette autorisation). Les modifications du code de la santé publique introduites par le décret 2007-1582 du 7 novembre 2007 permettront la mise en place d'un régime déclaratif pour certaines activités nucléaires, appareils ou catégories d'appareils visés par l'article R.1333-19. En outre, le code de la santé publique introduit une dispense d'autorisation 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.

Les autorisations sont délivrées pour une durée limitée renouvelable. Elles ne sont pas transférables. 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 demande. 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.

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

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	Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-18 du CSP respectés ⁽²⁾
Fabrication de produits ou dispositifs contenant des sources radioactives		
Utilisation de sources radioactives		
Irradiation de produits, y compris les produits alimentaires	Autorisation de l'ASN	Exemption possible si critères fixés à l'article R. 1333-18 du CSP respectés ⁽²⁾
Utilisation de générateurs électriques, y compris les accélérateurs de particules		
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. 1333-18 respectés ⁽²⁾

(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, un débit de dose équivalente supérieur à 1 µSv/h, ne créant, en fonctionnement normal, en aucun point situé à une distance de 0,1 m de leur surface accessible, un débit de dose équivalente supérieur à 1 µSv/h, s'ils sont d'un type certifié conforme aux normes dont les références sont fixées par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire homologuée par les ministres chargés de la santé, du travail et de l'industrie ou s'il s'agit d'appareils fonctionnant sous une différence de potentiel inférieure ou égale à 30 kV sous les mêmes conditions délivrées de débit de dose équivalente.

2 | 2 Les procédures d'autorisation

Pour chaque activité nucléaire visée dans le tableau 2 et relevant d'une autorisation délivrée par l'ASN, la demande correspondante doit être présentée par le responsable de l'activité nucléaire conjointement avec le chef d'établissement ou son préposé. Ce dossier est à établir à partir d'un formulaire disponible sur le site www.asn.fr à la rubrique « formulaire » et à retourner à l'ASN, accompagné de l'ensemble des pièces justificatives demandées. Ce site contient également des notices explicatives pour aider les demandeurs à constituer leur dossier.

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

En 2007, l'ASN a poursuivi ses actions destinées à favoriser le traitement des autorisations par ses divisions territoriales. Ainsi, l'instruction des demandes relatives à la détention et l'utilisation de gammagraphes, de gammadensimètres, d'appareils de détection de plomb dans les peintures, de générateurs électriques et de sources non scellées a progressivement été confiée aux divisions territoriales de l'ASN. À l'exception des autorisations concernant les fournisseurs, toutes les autorisations seront à terme instruites par les divisions territoriales.

2 | 3 Les règles de gestion des sources de radionucléides

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

- l'obligation de disposer d'une autorisation avant toute cession ou acquisition de sources ;

The image displays two screenshots of the ASN website. The left screenshot shows the 'Actualités' page, featuring a search bar, a navigation menu, and a list of news items. The right screenshot shows the 'Formulaires' page, which lists various forms for declaration and authorization. A red arrow points from the 'Formulaires' link in the left screenshot to the 'Formulaires' page in the right screenshot.

Tableau 3 : domaines d'application des principales CPE des sources de rayonnement

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.

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

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

informer le futur titulaire 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 3 présente les domaines d'application des principales CPE.

Ces CPE seront traduites, pour les plus utilisées d'entre elles, par des arrêtés ou des décisions de l'ASN, 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.

3 PRIORITÉS MISES EN ŒUVRE AU COURS DE L'ANNÉE

3|1 Les actions générales

En 2007, 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 les organismes de recherche ;
- 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 ;
- à des réunions avec les organisations professionnelles (ordre et syndicat des vétérinaires, GESI, GIMEL-LEC...).

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.

L'incitation des professionnels à définir des guides de bonnes pratiques encadrant la radioprotection dans leurs activités quotidiennes est une action prioritaire pour l'ASN qui a proposé, dès 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. Cette action, débutée en 2006, s'est poursuivie en 2007. Elle donnera lieu en janvier 2008 à une journée organisée au niveau nationale par la SFRP et consacrée à la sécurité des contrôles radiographiques où la COFREND et la SFRP présenteront les résultats des travaux de neuf ateliers thématiques sur ce sujet. Parallèlement, des démarches régionales visant à établir des chartes de bonnes pratiques en matière de radiographie industrielle ont été initiées. Citons par exemple la signature des chartes Provence Alpes Côte d'Azur et Haute-Normandie et le lancement de la démarche en région Nord Pas de Calais. 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.

3|2 Les fournisseurs

L'ASN a poursuivi en 2007 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. 1333-17 du code de la santé publique.

Au cours de l'année 2007, 56 autorisations ont été délivrées à des fournisseurs et 2 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.

L'ASN a également engagé en 2007 des actions de recherche sur le territoire national des éventuels fournisseurs non autorisés qui distribueraient des produits en France. Elle a ainsi réalisé plusieurs visites de salons et forums professionnels et recherché, par sondage, les publicités ou offres sur Internet. Plus de 30 sociétés ont ainsi fait l'objet d'un repérage et d'un courrier d'information et de rappel de la réglementation applicable en France.

3|3 Les utilisateurs

L'instruction par l'ASN d'environ 1700 dossiers de demande de détention et d'utilisation de radionucléides s'est traduite par la notification de 544 autorisations nouvelles et 178 annulations. Environ 1100 dossiers relevant d'une activité industrielle ou de recherche sont en cours d'examen par l'ASN. Le diagramme 4 présente

les autorisations délivrées ou annulées en 2007 et l'évolution de ces données de 2004 à 2007.

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 jusqu'à la parution du décret 2002-460 modifiant le code de la santé publique 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 de conception ou d'installation.

L'ASN a engagé des discussions avec le ministère du Travail et incité l'Union technique de l'électricité (UTE) 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.

L'ASN a accordé, en 2007, 240 autorisations d'utilisation de générateurs électriques de rayonnements X.

Cas des sources de rayonnements ionisants utilisées dans les INB

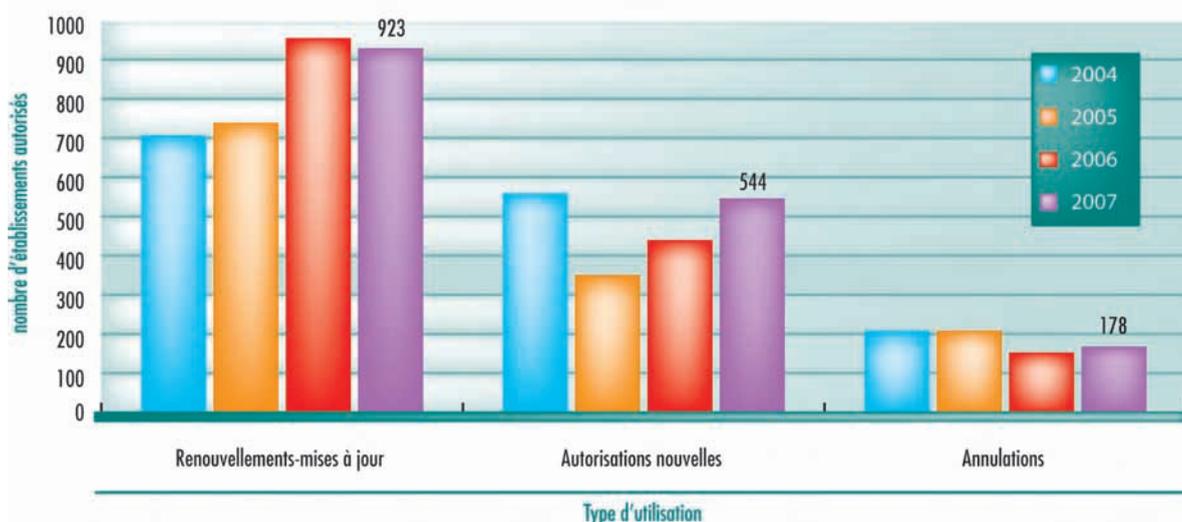
Le code de la santé publique indique à son article R. 1333-17 que l'autorisation (décret d'autorisation de création) délivrée pour une installation nucléaire de base (INB) vaut autorisation de détenir et utiliser des sources de rayonnements ionisants au titre de l'article L.1333-4. Cette disposition simplificatrice ne s'applique qu'au cas des sources nécessaires au fonctionnement des INB et pour des activités liées au fonctionnement de l'INB, les autres sources détenues ou autres activités nucléaires exercées étant soumises à autorisation au titre du R.1333-17 du code de la santé publique.

La simplification administrative introduite par l'article R.1333-17 est destinée à éviter la multiplication des autorisations nécessaires pour l'exercice d'une même activité nucléaire. Elle ne dispense pas le bénéficiaire du respect des dispositions du code de la santé publique et en particulier de celles relatives à l'acquisition et à la cession des sources.

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 sont poursuivies en 2007 pour ce qui concerne les générateurs électriques de rayonnements ionisants et l'enregistrement des sources détenues.

Diagramme 4 : autorisation « utilisateur » de sources radioactives délivrées



3 | 4 Le retrait d'activités non justifiées ou interdites

Le code de la santé publique stipule que « une activité nucléaire ou une intervention ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par les avantages qu'elle procure, notamment en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, rapportés aux risques inhérents à l'exposition aux rayonnements ionisants auxquels elle est susceptible de soumettre les personnes. » Il précise également « qu'est interdite toute addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les produits de construction » (articles R. 1333-2 et 3 du code de la santé publique).

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

L'évaluation du bénéfice attendu d'une activité nucléaire et du détriment sanitaire associé peut conduire à interdire une activité pour laquelle le bénéfice apparaîtra insuffisant au regard du risque. Soit l'interdiction est prononcée de façon générique (par exemple : interdiction d'addition intentionnelle de substances radioactives dans les biens de consommation), soit l'autorisation requise au titre de la radioprotection ne sera pas reconduite.

Au titre de l'interdiction d'addition intentionnelle de radionucléides dans les biens de consommation et les

produits de construction (articles R. 1333-2 et 3 du code de la santé publique), le commerce des pierres précieuses irradiées, des accessoires tels que les porte-clés, les équipements de chasse (dispositifs de visée), des équipements de navigation (compas de relèvement) ou des équipements pour la pêche en rivière (détecteurs de touches) munis de sources scellées de tritium est interdit.

Pour les activités existantes, une réévaluation de la justification est initiée si l'état des connaissances et des techniques le justifie. C'est le cas de la détection de fumée (voir encadré), et de diverses autres activités qui tendent à disparaître du fait notamment de l'évolution des techniques : la détermination du point de rosée, la mesure de niveau et de la mesure de densité pour lesquelles les techniques à base de rayons X ou par ultrasons tendent à se substituer à celles employant des radionucléides ou 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.

3 | 5 Coordination nationale et internationale

Dans une logique de coordination des pouvoirs publics, l'ASN a, au cours de l'année 2007, cherché à nouer de nouveaux contacts et entretenu les liens existants avec les différents services de l'État intervenants dans des missions liées au suivi des sources radioactives. Dans cette perspective, des échanges avec la Direction générale des douanes et des droits indirects (DGDDI),

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 (les plus récents d'entre eux utilisant une source de 10 kBq).

Toutefois, si cette situation était justifiée il y a quelques années pour les avantages que cette technique procure pour la sécurité des personnes, elle ne l'est plus désormais dans la mesure où de nouvelles techniques de détection utilisant une technologie optique ont été mises au point et permettent de répondre aux exigences réglementaires et normatives de détection incendie.

Cette évolution impose, en application de l'article L.1333-1 du code de la santé publique, de mettre en place un retrait des détecteurs de fumée contenant des radionucléides. Pour la mise en œuvre de cette mesure, un projet d'arrêté interministériel proposant un remplacement progressif a été établi par l'ASN et proposé pour consultation à divers groupements et entités représentatives des différentes parties prenantes de ce retrait (fournisseurs, installateurs, utilisateurs) ainsi qu'aux ministères concernés signataires ou non du texte.

La détection du plomb dans les peintures

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

Un dispositif législatif relatif à la lutte contre l'exclusion impose des actions de prévention du saturnisme infantile avec le contrôle de la concentration en plomb dans les peintures lors de toute vente d'immeuble à usage d'habitation construit avant le 1^{er} janvier 1949 (validité d'un an sauf si absence de plomb : validité permanente) et lors des travaux affectant substantiellement les revêtements dans des parties communes d'immeubles à usage d'habitation construits avant le 1^{er} janvier 1949 (renouvellement pour tous travaux sauf si absence de plomb : validité permanente). 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 des raies caractéristiques 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 ou plusieurs photons 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.

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

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

Direction générale de la concurrence et de la répression des fraudes (DGCCRF) ont été initiés par l'ASN qui souhaite l'élaboration d'accords de collaboration sur les domaines d'intérêt commun.

Des échanges avec les autres autorités compétentes françaises en matière de réglementation des activités nucléaires ont également été menés avec l'objectif d'aboutir à une vision commune et des actions coordonnées : la Direction de la prévention des pollutions et des risques (DPPR) du MEDAD et le Délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND).

Enfin, en matière de coordination internationale, l'ASN a initié ou répondu à des consultations bilatérales ou

multilatérales et participé à des congrès avec notamment pour objectif de renforcer l'harmonisation internationale et communautaire. Elle a également poursuivi sa participation aux échanges périodiques entre États organisés par l'AIEA dans le cadre de l'application du code de conduite sur la sécurité des sources radioactives et les orientations pour l'importation et l'exportation associées.

Dans ce domaine, elle a attiré l'attention du gouvernement sur les mesures à prendre afin de renforcer l'organisation de l'État pour assurer la sécurité des sources, et en particulier, pour respecter les prescriptions du code de conduite sur la sécurité des sources radioactives et les orientations pour l'importation et l'exportation associées édictés par l'AIEA.

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 porte une attention particulière à l'utilisation d'appareils de gammagraphie. À la suite 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, 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. 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. En 2007, ce thème prioritaire a été reconduit avec une attention particulière sur l'application de l'arrêté « zonage » du 15 mai 2006 aux activités de radiographie industrielle. Les principales insuffisances constatées concernent l'évaluation préalable des doses et leur optimisation ainsi que les conditions de réalisation des opérations de gammagraphie sur les chantiers.

Si l'ASN organise des inspections, elle contrôle également le traitement des incidents qui lui sont déclarés. Ceux-ci 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 2007 une trentaine, dont certains sont récurrents :

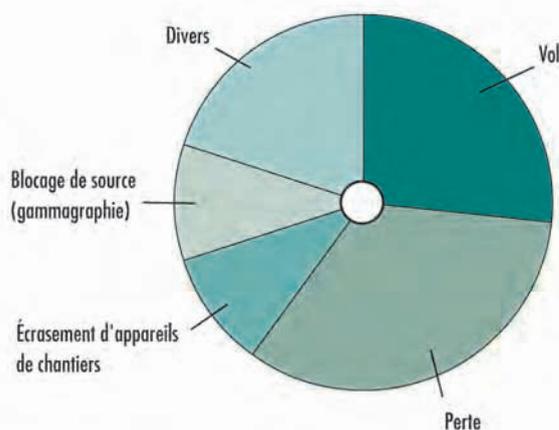
- 9 vols de sources (principalement contenues dans des appareils de détection du plomb) ;
- 11 pertes de sources sur le lieu d'utilisation ;
- 3 écrasements de gammadensimètres sur chantiers ;
- 3 blocages de sources dans les dispositifs d'éjection lors de contrôle par gammagraphie ;
- 6 incidents divers (paratonnerre retrouvé dans une décharge, incendies sans conséquences sur la source...).

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 et 53), 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 conduisant un autre repreneur ou l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) à intervenir. Enfin, le fournisseur de la source

Diagramme 5 : typologie des incidents les plus fréquents





Inspection d'un entreposage de sources radioactives

est tenu de déclarer (article R. 1333-52) toute source scellée qui ne lui aurait pas été restituée dans les délais requis.

L'organisme reprenneur 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 les archives de l'Institut.

Lors de l'examen des demandes de renouvellement, en cas de cessation d'activité ou lors de vérifications ponctuelles par exemple à l'occasion d'inspections, l'ASN, avec le concours de l'IRSN, vérifie systématiquement la situation et le devenir des sources scellées.

Les fournisseurs de sources ont créé, en 1996, une association loi du 1^{er} 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 procéder à leur récupération, soit en raison de l'absence de tout fournisseur susceptible de s'en acquitter lorsqu'il s'agit de sources orphelines.

5 PERSPECTIVES

Dans le domaine du contrôle des applications des rayonnements ionisants dans l'industrie et la recherche, il s'agit pour l'ASN d'œuvrer afin que les opérateurs prennent pleinement en compte les risques liés à l'utilisation des rayonnements ionisants. Ceci est d'autant plus nécessaire que les acteurs sont divers et nombreux. Des



Inspection d'un chantier de gammagraphie

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. L'ASN a autorisé le stockage, au centre de stockage de l'Aube, de sources radioactives scellées de période inférieure à celle du césium 137, soit environ 30 ans, avec des limites d'activité par source et par colis de sources. Cette filière, concernant environ 10% des sources usagées, ne permettra cependant pas la gestion à long terme de toutes les sources.

Afin de maîtriser et de limiter le nombre de sources radioactives scellées qui doivent être reprises, la prolongation de vie de certaines sources est envisagée. Un projet de décision technique de l'ASN précisant les conditions pour qu'une source bénéficie d'une telle prolongation est en cours d'élaboration.

Par ailleurs, dans le cadre de l'élimination ou du recyclage de certaines sources radioactives scellées, la création d'un processus de déclassement administratif est envisagée. Ce processus permettra de soustraire les sources concernées aux suivis et contrôles individualisés applicables aux sources scellées. Cependant, elles devront être éliminées dans des filières ou installations autorisées.

accidents graves survenus à l'étranger, par exemple en gammagraphie, 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 son contrôle des fournisseurs, à la fois pour l'instruction des dossiers d'autorisation et les inspections réalisées 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) et ont poursuivi les contrôles réalisés chez les utilisateurs.

Parallèlement, le renforcement progressif des moyens de l'ASN s'est poursuivi, avec la nomination d'inspecteurs de la radioprotection.

Dans les actions de contrôle qu'elle conduit, l'ASN doit rester vigilante et déterminée sur tous les écarts éventuels qui pourraient conduire à des événements graves pour les travailleurs ou le public. À la suite des incidents liés à des sources de gammagraphie, elle a 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 révision des autorisations délivrées aux fabricants et aux fournisseurs de sources radioactives et des actions entreprises vis-à-vis du secteur de la recherche ;
- l'application du régime d'autorisation aux générateurs électriques de rayonnements ionisants utilisés dans l'industrie et la recherche ;
- les inspections réalisées notamment chez les utilisateurs et les détenteurs de gammagraphes et de gammadensimètres ;

- la rationalisation des autorisations au sein des établissements quand cela est possible, la poursuite de cet objectif sera facilitée par les récentes modifications 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.

Il convient de noter qu'une mise à jour des dispositions du code de la santé publique a été publiée au JO du 9 novembre 2007, 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 meilleure adéquation et donc une amélioration de l'efficacité du contrôle effectué par l'ASN.

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'AGRÈMENT DES MODÈLES DE COLIS
2 1	La délivrance des certificats d'agrément de modèles de colis
2 2	Parc des emballages agréés
3	L'INSPECTION ET LE CONTRÔLE SUR LE TERRAIN
4	LES INCIDENTS ET ACCIDENTS
4 1	Les événements lors de la manutention de colis
4 2	Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit
4 3	Les non-conformités de l'emballage ou du contenu
5	ACTION À L'INTERNATIONAL
6	PERSPECTIVES

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) comme Autorité administrative indépendante.

Il convient de noter que la réglementation du transport des 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 et de sécurité (HFDS) auprès du ministre de l'Économie, des Finances et de l'Emploi 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).

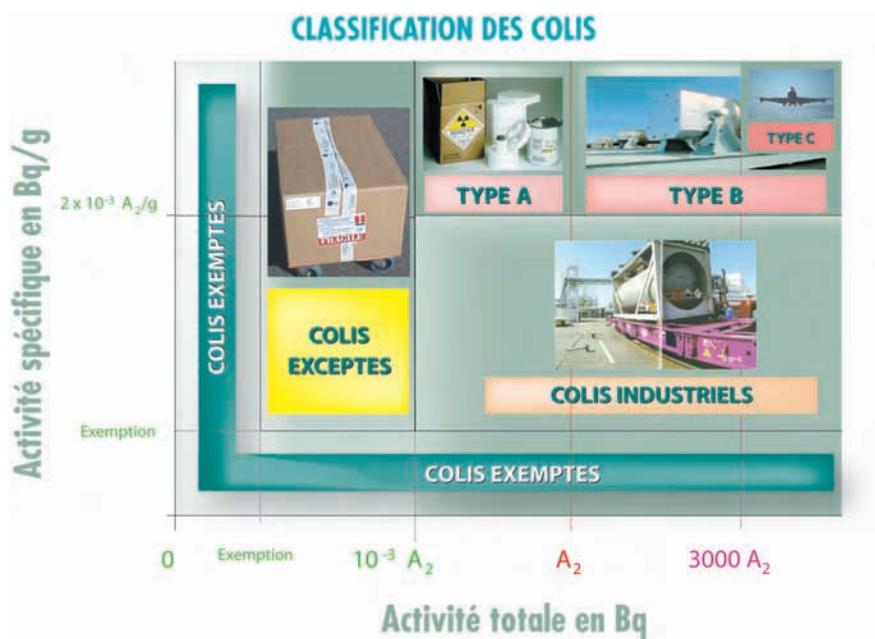
1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

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.

Le schéma ci-dessous représente les différents types de colis définis par la réglementation.



Type de colis selon activité totale et spécifique



Exemple d'emballage de type A – Colis de radiopharmaceutiques



Exemple d'emballage de type B – Gammagraphe contenant une source d'iridium

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 $2 \cdot 10^{-3}$ A1/g ou $2 \cdot 10^{-3}$ 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.

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 à une profondeur de 15 m (200 m pour les combustibles irradiés) pendant 8 h.

Les colis de type C doivent être conçus pour continuer d'assurer leurs fonctions de confinement, de maintien de la sous-criticité et de protection radiologique dans les conditions accidentelles représentatives d'un accident de transport aérien. Ces accidents sont représentés par les épreuves suivantes :

- trois tests en série :
 - chute de 9 m sur une surface indéformable,
 - chute de 3 m sur un poinçon,
 - incendie totalement enveloppant de 800 °C minimum pendant 60 min ;
- choc de 90 m/s sur une surface indéformable ;
- immersion dans l'eau à une profondeur de 200 m pendant 1 h.

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.

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).

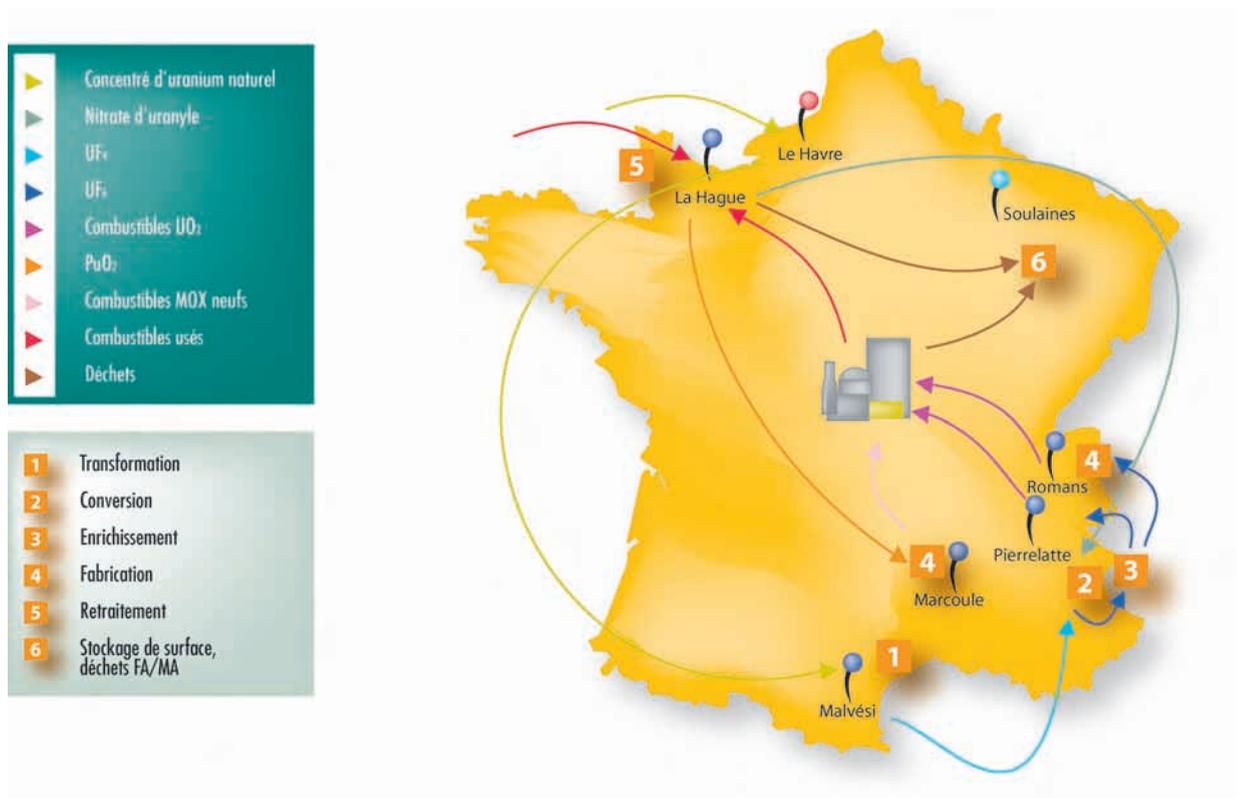
1 | 2 Les flux

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.

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.

Par ailleurs, la présence sur le territoire d'usines d'enrichissement de l'uranium, de fabrication de combustibles nucléaires, de leur retraitement ou de fabricants de radioisotopes destinés à un usage médical qui ont des rapports commerciaux avec des organisations étrangères est à l'origine de nombreux transports internationaux.



Transports associés au cycle du combustible en France

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'expéditeur doit être en mesure de caractériser complètement la matière à transporter de manière à choisir le type d'emballage à utiliser et de 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 ;

2 | L'AGRÈMENT DES MODÈLES DE COLIS

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 pal-

- 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.

A été créé par décision du 1^{er} décembre 1998 un groupe permanent d'experts (GPE) pour le transport des matières radioactives, à l'instar des GPE 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 d'experts.

liatives 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).

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.

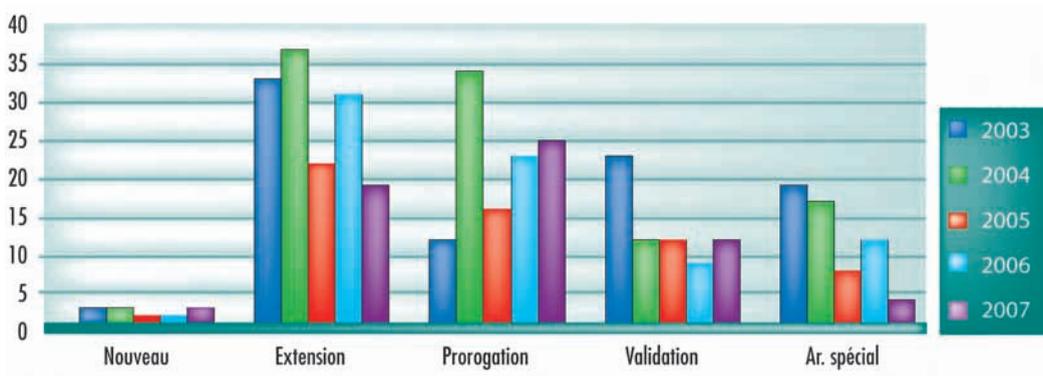
Cet agrément est souvent délivré indépendamment de l'opération de transport à proprement parler, pour laquelle aucun

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).

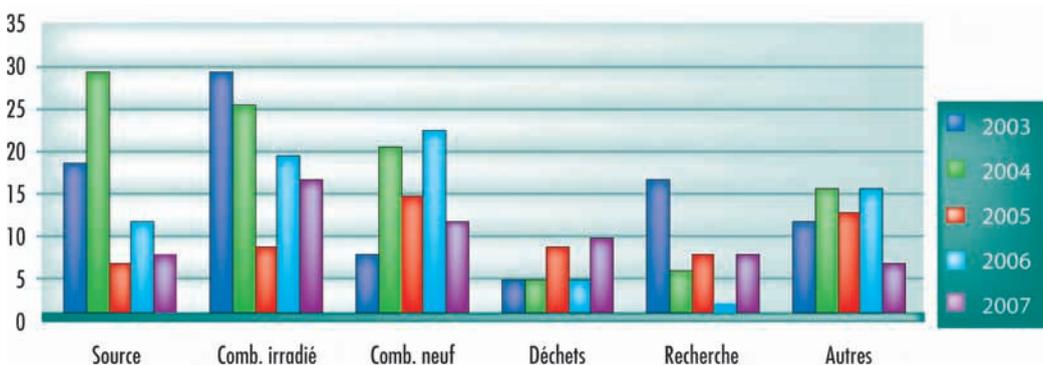
2 | 1 La délivrance des certificats d'agrément de modèles de colis

En 2007, l'ASN a délivré 58 certificats, répartis selon leur type de la façon suivante (graphiques 1 et 2).

Graphique 1 : types d'agrément



Graphique 2 : agréments en fonction du contenu



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.

Parmi les instructions menées en 2007, l'ASN a délivré le certificat d'agrément F/398/B(U) -96 (Aa) relatif au nouveau modèle de colis CEGEBOX. Ce nouveau modèle de colis a été développé par CEGELEC pour transporter les appareils de radiographie gamma ne répondant pas aux exigences d'assurance de la qualité de la réglementation.



Nouvel emballage CEGEBOX

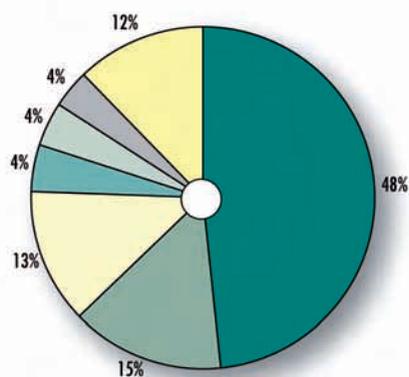
2 | 2 Parc des emballages agréés

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.

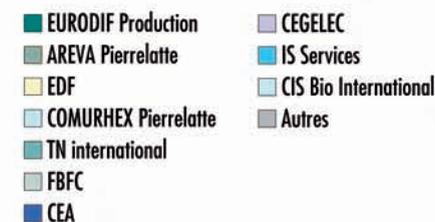
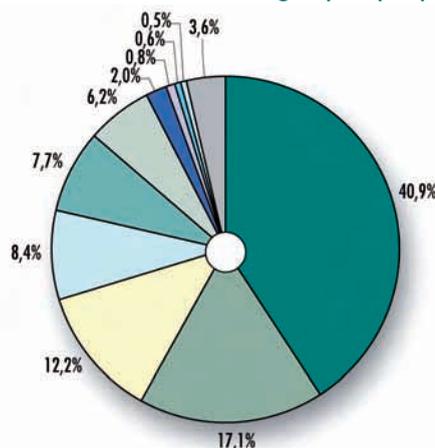
Le recueil de ces fiches d'emballage a permis à l'ASN d'avoir une vision plus claire de la situation du parc d'emballages français. Le bilan réalisé en 2007 fait apparaître que 16 222 emballages ont été déclarés, dont 11 551, contre 8 122 lors du dernier bilan, en utilisation pour le transport. Les emballages sont répartis en 88

modèles de colis, au lieu de 85 précédemment. Les emballages les plus répandus sont les cylindres 48Y destinés au transport d'hexafluorure d'uranium naturel et représentent près de 50 % du parc d'emballages français (7 838 emballages dont 5 741 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 85 % 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 font l'objet régulièrement d'un thème prioritaire d'inspections (2001, 2005, 2006) pour permettre de juger de l'évolution de ce secteur d'activité.

Répartition selon le modèle de colis



Nombre d'emballages par propriétaire



3 L'INSPECTION ET LE CONTRÔLE SUR LE TERRAIN

L'ASN a mis en œuvre une organisation d'inspections impliquant ses divisions au niveau local, à l'instar de ce qui est pratiqué pour les installations nucléaires de base.

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 constatations des infractions et de sanctions.

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, 75 inspections ont été menées en 2007 dans le domaine du transport des matières radioactives.

Parmi les observations ou constats formulés à l'issue des inspections, les situations d'écart 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'agrément, des dossiers de sûreté ou plus généralement des textes réglementaires.

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.



Inspection de l'ASN au port de Dunkerque

L'ASN effectue également des inspections au cours des essais de chute des modèles de colis. Cela a été le cas par trois fois en 2007 à l'occasion d'essais de chute des emballages TN 112 et R72 et sur la réception de fabrication d'emballage IR 100. L'ASN prévoit d'augmenter les contrôles de fabrication des emballages.

La mission de contrôle des transports de matières radioactives, assurée par les inspecteurs de l'ASN, s'est concentrée, en 2007 autour des trois thèmes prioritaires de 2006 qui ont été maintenus :

- gammagraphes ;
- gammadensimètres ;
- colis non agréés par une Autorité.

Transport des gammagraphes

Dans le secteur de la radiographie gamma, les petites sociétés ne disposent généralement pas de conseiller à la sécurité. Bien que les doses reçues pendant le transport restent très faibles, les programmes de protection radiologiques sont souvent perfectibles voire inexistantes. 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 disposent pas de conseiller à la sécurité. Enfin, le marquage de certains appareils est 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 troisième campagne d'inspections sur le thème des colis non agréés a été menée en 2007. 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 et en 2006 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 a diffusé aux exploitants un guide relatif à la conformité des colis non agréés. Ce guide est disponible sur le site Internet de l'ASN (espace professionnel).

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.

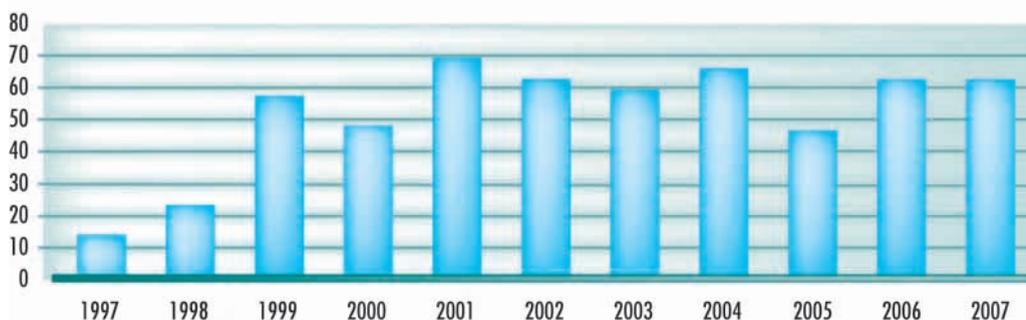
Tout écart de transport fait donc l'objet d'une déclaration à l'ASN. Outre cette déclaration, un compte rendu détaillé de l'événement doit être adressé sous deux mois à l'ASN. Les événements concernant des non-conformi-

tés 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.

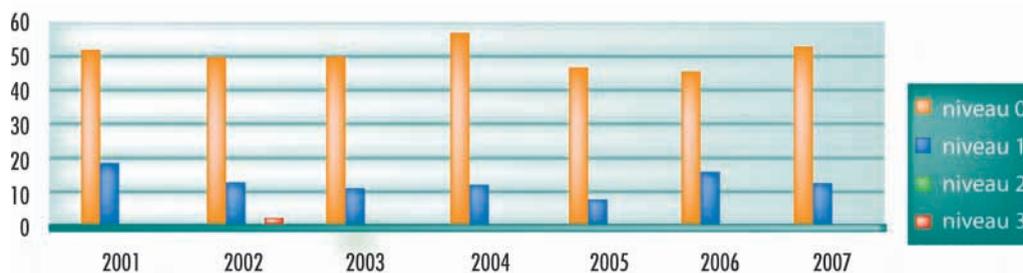
Les principaux événements survenus cette année sont détaillés ci-après par catégorie. Ces événements peuvent être de plusieurs types :

- non-conformité aux exigences réglementaires prévues par les arrêtés relatifs à chaque mode et par les certificats d'agrément des modèles de colis et notamment les vérifications avant départ (écarts liés à l'étiquetage, à la

Graphique 1 : évolution du nombre d'incidents ou d'accidents de transports de matières radioactives déclarés entre 1997 et 2007



Graphique 2 : évolution des événements classés dans INES depuis 2001



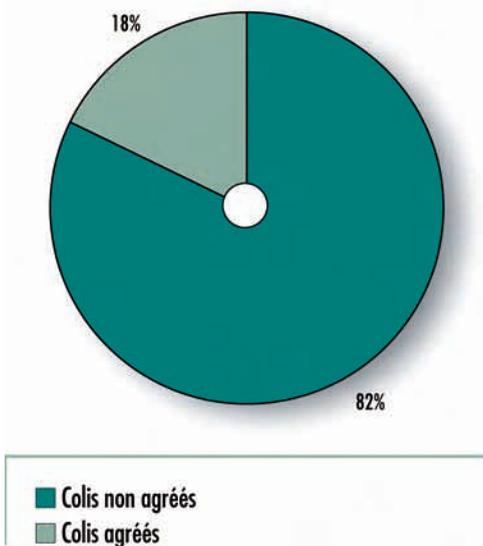
signalisation, au placardage, aux documents de transport et aux dépassements des seuils de contamination);
– événement lors de la manutention des colis.

L'évolution du nombre des incidents/accidents déclarés au cours des dix dernières années est illustrée dans le graphique 1.

Ce graphique 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 1^{er} octobre 1999 ont fait l'objet d'un classement sur l'échelle INES, dont l'ASN a décidé l'application au transport.

En 2007, 51 événements ont été classés au niveau 0 et 11 événements au niveau 1. Le graphique 2 montre l'évolution depuis 2001. Par ailleurs, il convient de noter la part importante des événements liés à un colis ne nécessitant pas l'agrément de l'ASN. Cela est dû bien sûr au nombre important que représentent ces colis, mais aussi à une moins bonne prise en compte de la réglementation dans des secteurs pour lesquels le risque radioactif n'est pas le risque principal.

Répartition des incidents par type de colis



4 | 1 Les événements lors de la manutention des colis

Les événements lors de la manutention des colis sont considérés comme des incidents relevant du transport. Au sens de la réglementation, en effet, la manutention fait partie du transport puisque celui-ci comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioac-



Photo d'un colis accidenté en aéroport

tives, telles que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination final des chargements de matières radioactives.

Ces événements figurent parmi ceux que l'ASN suit avec la plus grande attention. En effet, leur impact potentiel sur les travailleurs, que cet impact soit d'ordre radiologique ou non, justifie une grande vigilance. Parmi ceux qui préoccupent le plus l'ASN, on peut notamment citer les événements dans les aéroports.

Incidents dans les aéroports

Les incidents survenant dans les aéroports sont généralement des incidents de manutention de colis de matières radioactives.

En 2007, 12 incidents de ce type sur les aéroports de Roissy-Charles-de-Gaulle et d'Orly 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, 1 perte de colis de type A a été déclarée en 2007. Il s'agit d'un colis mal aiguillé à l'arrivée à l'aéroport. Cet incident a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Enfin, une inspection réactive a été effectuée à la suite d'une alerte déclenchée lors du chargement d'un avion à destination d'Oran (Algérie). Un opérateur de manutention a constaté le dégagement de chaleur d'un colis contenant une source de cobalt 60 destinée à des fins médicales. Par précaution, un cordon de sécurité a été mis en place par les gendarmes des transports aériens et les sapeurs-pompiers de l'aéroport.

Les mesures réalisées par les équipes d'intervention ont montré que le colis ne présentait pas de rayonnement ou de contamination supérieures aux limites réglementaires. Les

contrôles radiologiques des personnels concernés n'ont révélé aucune contamination. Un suivi de la température à la surface du colis a montré un retour à la température ambiante au bout de deux heures. Toutefois, sur demande du commandant de bord, le colis a été renvoyé en zone fret.

Les inspecteurs ont mis en évidence un non-respect des consignes particulières édictées par l'expéditeur du colis. Ces consignes, apposées sur le colis et précisées dans les documents de transport, préconisent que l'air puisse circuler librement autour du colis. Elles n'ont pas été respectées par la société en charge de la préparation du colis lors du transfert sur l'aéroport d'Orly, le colis ayant été bâché.

L'événement n'a eu aucune conséquence en matière de sûreté, les températures relevées à la surface du colis ne pouvant endommager ni le colis ni son contenu. L'ASN a classé cet événement au niveau 0 de l'échelle INES.

L'ASN, en collaboration avec la DGAC et la Gendarmerie des transports aériens, a effectué plusieurs inspections sur la zone de fret aérien. Il a été rappelé aux transporteurs la nécessité de disposer d'un programme de radioprotection adapté aux activités de transport, d'arrimer les colis et de sensibiliser le personnel aux dangers des rayonnements ionisants.

4 | 2 Les incidents ou accidents pendant le transport proprement dit

Les événements survenant pendant le transport trouvent généralement leur source dans un accident routier classique. Pour ce type d'événement, l'ASN examine tout particulièrement non seulement les conséquences sur les travailleurs, mais également sur le public et l'environnement. À titre d'exemple, on peut citer les incidents suivants :

Incident de la Fère Champenoise

Le 5 avril 2007, un accident de la circulation impliquant un véhicule transportant un colis radioactif a eu lieu sur la nationale n° 4 entre Paris et Nancy à proximité de la commune de Fère-Champenoise (51).

Une camionnette appartenant à une société allemande de produits cosmétiques qui transportait le colis radioactif est entrée en collision avec un poids lourd. La camionnette a complètement brûlé et les deux chauffeurs sont morts.

À la demande de la préfecture de la Marne, les pompiers de la cellule mobile d'intervention radiologique (CMIR) de Châlons-en-Champagne se sont rendus sur les lieux de l'accident afin d'effectuer les premières mesures radiologiques.

Aucune trace de contamination sur les personnes présentes n'a été relevée. Les mesures effectuées sur les lieux ont également montré l'absence de contamination.

Les investigations complémentaires menées par l'ASN ont permis d'identifier que le colis contenait une source scellée de haute activité (81,4 TBq) qui devait être utilisée dans un irradiateur du laboratoire national Henri Becquerel exploité par le CEA.

L'ASN a saisi son appui technique l'IRSN pour transporter le colis sur le site du CEA de Saclay. Elle lui a également demandé de réaliser des contrôles sur le colis et la source radioactive afin de statuer sur son éventuelle réutilisation ou son élimination comme déchet radioactif.

Cet incident a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Incident d'arrimage

Le lundi 16 avril 2007, sur la RN 79 à hauteur de Digoin (Saône et Loire), un colis est tombé d'un camion en provenance de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (Loiret) et à destination du site d'EDF BCOT à Bollène (Vaucluse). Deux des quatre sangles qui l'arrimaient à la remorque ont cédé pour une raison encore indéterminée. Le colis pesait 2 tonnes et contenait du matériel de manutention utilisé en zone nucléaire.

Le conteneur endommagé a été placé dans un sur-conteneur étanche et transporté à destination dans la nuit.

Les scellés du conteneur ont été retrouvés intacts mais il a été constaté une ouverture de 5 cm environ dans la jointure supérieure d'une porte. Les contrôles effectués par la CMIR des pompiers et par EDF ont permis de vérifier l'absence de radioactivité sur la chaussée et dans l'environnement.

Compte tenu de la dégradation de la fonction de sûreté de confinement de l'emballage, cet événement significatif transport a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Accident routier à Lapalud

Le 19 septembre 2007 vers 3 h 30, une camionnette transportant 72 colis de produits radioactifs et 2 colis infectieux est entrée en collision avec un autre véhicule sur la route départementale 63 aux environs de la commune de Lapalud, dans le Vaucluse. Ces produits étaient destinés à des usages médical et de recherche. La CMIR des sapeurs pompiers a très rapidement mis en place un périmètre de sécurité. L'IRSN, appui technique de l'ASN, a envoyé une équipe sur place, qui a réalisé des mesures et contrôles dès la fin de la matinée. Ces contrôles ont permis de conclure au maintien de l'intégrité de l'ensemble des colis et à l'absence de toute trace de contamination.

Deux colis étaient destinés à des traitements médicaux urgents. Après contrôle de ces colis, l'ASN a autorisé leur acheminement immédiat vers les établissements de soin.

Après un contrôle détaillé des documents de transport des colis radioactifs, l'ASN a autorisé leur rapatriement vers le centre de transit du transporteur situé à Lyon. Celui-ci devra tenir l'ASN informée de ses démarches pour le réacheminement de ces colis vers leurs expéditeurs ou vers une filière d'élimination dûment autorisée.

L'ASN a classé cet événement au niveau 0 de l'échelle INES.

4 | 3 Les non-conformités de l'emballage ou du contenu

Ces événements trouvent souvent leurs racines dans un non-respect du certificat d'agrément d'un colis ou de ses notices d'utilisation. Parmi ces événements, on peut citer la contamination de colis de combustibles irradiés. Ces événements n'ont le plus souvent pas de conséquence pour les travailleurs, le public ou l'environnement. Cependant, l'ASN les examine scrupuleusement dans la mesure où ils suscitent l'attention du public.

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 2007.

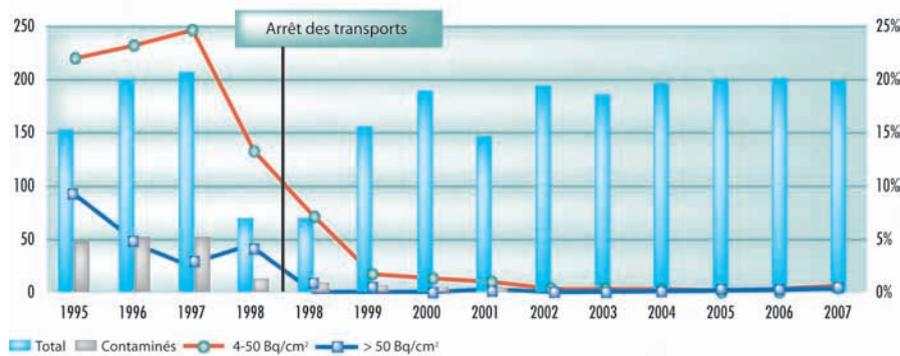
En 2005, plusieurs dépassements des seuils de contamination ont été détectés au terminal ferroviaire de Valognes ou sur les sites EDF. Constatant cette augmentation, l'ASN a adressé, le 25 octobre 2005, un courrier à la direction d'EDF rappelant les exigences réglementaires en matière de contamination 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 comme en 2007.

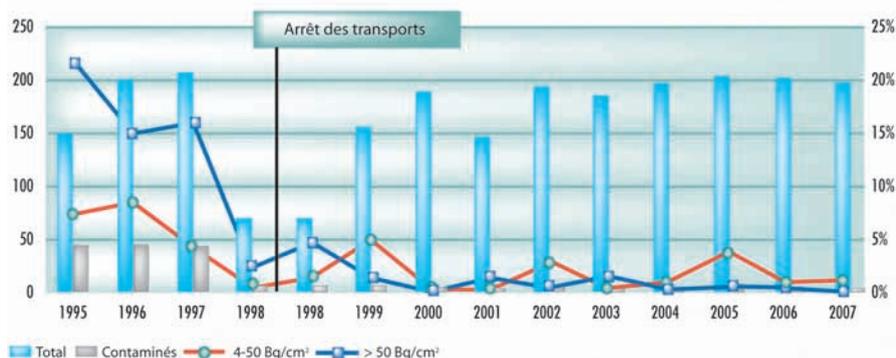
Les transports de combustibles irradiés depuis les pays étrangers et à destination de La Hague ou de Sellafield (Grande-Bretagne) se poursuivent également normalement.

Les graphiques 3 et 4 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.

Graphique 3: contamination des emballages - Bilan au 31 décembre 2007



Graphique 4: contamination des wagons et remorques - Bilan au 31 décembre 2007



5 ACTION À L'INTERNATIONAL

Le caractère international des transports de matières radioactives a donné naissance à une réglementation, élaborée sous l'égide de l'AIEA, qui permet d'atteindre un très haut niveau de sûreté. L'élaboration et la mise en œuvre de cette réglementation concourent à des échanges fructueux entre les pays. L'ASN inscrit ces échanges dans une démarche de progrès continu du niveau de sûreté des transports de matières radioactives.

Réglementation

L'ASN est membre du comité des normes de sûreté concernant le transport (TRANSSC, *Transport Safety Standards Committee*) qui regroupe sous l'égide de l'AIEA des experts de tous pays dans le domaine des transports de matières radioactives. Elle a participé aux réunions associées qui se sont tenues du 12 au 15 mars et du 1^{er} au 5 octobre 2007 à Vienne. À cette dernière occasion, le comité d'experts a confirmé les limites actuelles de propreté radiologique des transports de matières radioactives. De nombreux pays avaient proposé que la réglementation relative aux transports de matières radioactives relève les limites de propreté radiologique. Ils estimaient en effet que les seuils étaient trop bas et que ceux-ci ne faisaient pas de distinction entre les différents radioéléments alors que leur toxicité varie notablement de l'un à l'autre. L'opposition de certains pays, dont la France, à cette proposition a conduit le comité d'experts à maintenir les limites actuelles.

L'ASN estime que les limites actuelles peuvent être respectées par les industriels, comme l'expérience française le montre. Relever les limites de propreté radiologique n'est, par conséquent, pas justifié. Par ailleurs, l'ASN est attachée au maintien d'un niveau exigeant de propreté pour les transports de matières radioactives afin que la population et l'environnement soient protégés. L'ASN se félicite donc de cette décision du comité d'experts de l'AIEA.

Lors de cette dernière réunion du TRANSSC, l'ASN a également fait part de sa préoccupation à l'égard de la situation des colis qui ne nécessitent pas l'agrément de l'Autorité compétente. Si dans ce domaine, les propositions de l'ASN en matière d'évolution de la réglementation n'ont pas été adoptées, certaines Autorités compétentes étrangères ont reconnu que la situation méritait d'être améliorée. L'ASN continuera, au niveau international, à œuvrer pour que la sûreté de ces colis ne soit pas laissée de côté.

Guide européen des dossiers de sûreté des modèles de colis

L'ASN participe activement à un groupe de travail européen chargé d'établir, pour le compte des Autorités euro-

péennes compétentes dans le domaine des transports de matières radioactives, un guide pour l'élaboration des dossiers de sûreté des modèles de colis destinés au transport des matières radioactives. L'objectif est d'harmoniser les pratiques internationales en proposant une structure commune des dossiers de sûreté. C'est également l'occasion de partager le retour d'expérience des points soulevés lors des expertises

Relations bilatérales

L'ASN s'attache à entretenir des relations étroites avec les Autorités compétentes des pays concernés par de nombreux transports à destination ou en provenance de France. Parmi ceux-ci figurent notamment la Belgique et le Royaume-Uni. Les relations avec les Autorités compétentes de ces deux pays sont fréquentes et fructueuses.

Belgique

Dans le cadre de la production d'énergie électrique d'origine nucléaire, la Belgique utilise des emballages de conception française pour réaliser des transports liés au cycle du combustible. Afin d'harmoniser les pratiques et de progresser dans le domaine de la sûreté de ces transports, l'ASN et l'Autorité compétente Belge (Agence Fédérale pour le Contrôle Nucléaire - AFCN) échangent régulièrement leur savoir faire et leur expérience.

Depuis 2005, une réunion d'échange entre l'ASN et l'AFCN est organisée annuellement, afin de se concerter plus particulièrement sur l'instruction des dossiers de sûreté relatifs aux modèles de colis français validés en Belgique. La réunion du 23 mai 2007 a permis de faire un point sur les modèles de colis TN24 et TNUO2 qui font l'objet d'une demande de prorogation d'agrément.

Enfin, deux inspections ont été réalisées conjointement en mai 2007. Ces inspections réalisées en Belgique concernaient les transports de colis FCC4 et UX30 chargés respectivement d'assemblages combustibles neufs et d'hexafluorure d'uranium. Ces inspections n'ont pas fait l'objet de constat notable.

Royaume Uni

La France et le Royaume Uni utilisent les matières radioactives pour des applications civiles analogues telles que la production d'électricité d'origine nucléaire, le retraitement et l'utilisation de substances radioactives à des fins médicales et les deux autorités ont en conséquence des niveaux de compétence similaires. Par ailleurs, la France et le Royaume Uni appliquent la même réglementation pour le transport des matières radioactives. En outre, les deux pays ont bénéficié d'un audit piloté par l'Agence internationale pour l'énergie atomique montrant le haut

niveau de compétence des deux autorités pour le transport des matières radioactives et renforçant leur confiance mutuelle.

Dans ce contexte, l'ASN a conclu le 24 février 2006 un protocole d'accord sur la reconnaissance mutuelle des certificats d'agrément attestant de la sûreté du transport des matières radioactives. Les certificats d'agrément émis par l'Autorité compétente du Royaume Uni (DfT, *Department for Transport*) comme satisfaisant aux règles applicables sont reconnus par l'ASN et vice-versa. Cet accord allège les procédures entre les deux pays et permet aux deux Autorités de consacrer davantage de temps aux sujets importants. Cette disposition permet égale-

ment d'accroître les compétences par des partages de connaissance et d'expérience.

Ayant coopéré avec succès dans le cadre du Protocole d'accord conclu en février 2006, l'ASN et le DfT ont décidé d'étendre prochainement leur coopération sur des sujets spécifiques :

- procédures d'autorisation ;
- inspections ;
- procédures d'urgence ;
- guides sur le transport intérieur et international de matières radioactives ;
- normes relatives au transport de matières radioactives ;
- systèmes d'assurance de la qualité.

6 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 2007, l'ASN a poursuivi ses inspections réalisées chez les concepteurs, constructeurs, utilisateurs, transporteurs, expéditeurs d'emballages de matières radioactives.

Les inspections réalisées en 2007 montrent que des progrès ont été réalisés, notamment dans l'élaboration des programmes de radioprotection obligatoires depuis 2001, mais que ces progrès restent encore insuffisants. En particulier, pour les colis qui ne nécessitent pas un agrément de la part de l'autorité compétente, l'ASN estime que la situation n'est pas satisfaisante. En effet, qu'il s'agisse des démonstrations de conformité à la réglementation ou des contrôles avant expédition, les inspections ont mis en évidence de nombreuses lacunes. Cette situation est d'autant moins satisfaisante que ces colis sont la source d'une large part des incidents survenus en 2007.

L'année 2007 a également été l'occasion pour l'ASN de renforcer ses efforts dans le contrôle des essais de chute, de la conception, de la fabrication, de la maintenance. Il s'agit en effet d'étapes essentielles de la sûreté des colis. L'ASN poursuivra en 2008 le renforcement de son action dans ces domaines.

Elle a également de nouveau testé l'organisation qu'elle mettrait en place en cas d'accident impliquant un trans-

port de matières radioactives. L'ASN juge que les exercices de crise dans le domaine des transports ont une importance particulière. En effet, dans la mesure où un accident peut avoir lieu n'importe où, et singulièrement dans des départements dans lesquels ne sont pas implantées des installations nucléaires de base, les acteurs locaux sont susceptibles d'être insuffisamment préparés pour faire face à un tel événement. Ces exercices nationaux, associés à des exercices locaux contribuent à la formation des protagonistes.

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.

L'ensemble de ces actions a permis une amélioration de la sûreté des transports. Par ailleurs, c'est dans un cadre international que l'ASN souhaite inscrire son action. Elle 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. 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 et fera l'objet d'une extension en 2008.

1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF

- 1 | 1 **La description d'une centrale nucléaire**
 - 1 | 1 | 1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression
 - 1 | 1 | 2 Le cœur, le combustible et sa gestion
 - 1 | 1 | 3 Le circuit primaire et les circuits secondaires
 - 1 | 1 | 4 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 réacteur

2 LES GRANDS ENJEUX DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

- 2 | 1 **Les organisations, la sûreté et la 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 La sûreté et la compétitivité
 - 2 | 1 | 5 Les opérations soumises à un contrôle renforcé de l'exploitant
- 2 | 2 **L'amélioration continue de la sûreté nucléaire**
 - 2 | 2 | 1 La correction des anomalies
 - 2 | 2 | 2 Les principales anomalies en cours de traitement
 - 2 | 2 | 3 L'examen des événements et du retour d'expérience d'exploitation
 - 2 | 2 | 4 Les réexamens de sûreté
 - 2 | 2 | 5 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 prise en compte par EDF du vieillissement des matériels
 - 2 | 3 | 4 La politique de l'ASN
- 2 | 4 **Le réacteur EPR**
 - 2 | 4 | 1 Les options de sûreté du réacteur EPR
 - 2 | 4 | 2 L'autorisation de création du réacteur Flamanville 3
 - 2 | 4 | 3 Le contrôle de la construction
 - 2 | 4 | 4 La coopération avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères
- 2 | 5 **Les réacteurs du futur : la génération IV**
- 2 | 6 **La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection**

3 LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES

- 3 | 1 **L'exploitation et la conduite**
 - 3 | 1 | 1 La conduite en fonctionnement normal
 - 3 | 1 | 2 La conduite en cas d'incident ou d'accident

CHAPITRE 12

- 3|2 **La maintenance et les essais**
- 3|2|1 Les pratiques de maintenance
- 3|2|2 La qualification des applications scientifiques
- 3|2|3 La qualification des méthodes de contrôle
- 3|2|4 Les essais périodiques
- 3|3 **Le combustible**
- 3|3|1 Les évolutions de la gestion du combustible en réacteur
- 3|3|2 Les modifications apportées aux assemblages combustibles
- 3|3|3 Les opérations de manutention du combustible
- 3|4 **Les circuits primaire et secondaires**
- 3|4|1 La surveillance des circuits
- 3|4|2 L'utilisation des alliages à base de nickel
- 3|4|3 Les cuves des réacteurs
- 3|4|4 Les générateurs de vapeur
- 3|5 **Les enceintes de confinement**
- 3|6 **Les équipements sous pression**
- 3|7 **La protection contre les agressions**
- 3|7|1 Le séisme
- 3|7|2 Les inondations
- 3|7|3 La canicule et la sécheresse
- 3|7|4 Le risque d'incendie
- 3|7|5 Le risque d'explosion
- 3|8 **L'inspection du travail**

4 **LA RADIOPROTECTION ET LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT**

- 4|1 **La radioprotection des personnels**
- 4|2 **Les rejets des centrales nucléaires**
- 4|2|1 La révision des autorisations de rejets
- 4|2|2 Les procédures menées en 2007
- 4|2|3 Les valeurs des rejets radioactifs
- 4|3 **La gestion des déchets technologiques**
- 4|4 **La protection contre les autres risques et les nuisances**
- 4|4|1 Le risque microbiologique
- 4|4|2 La prévention de la pollution accidentelle des eaux
- 4|4|3 Le bruit

5 **LES APPRÉCIATIONS**

- 5|1 **L'appréciation générale de l'ASN sur l'année écoulée**
- 5|1|1 La sûreté
- 5|1|2 La radioprotection
- 5|1|3 L'environnement
- 5|1|4 Les hommes et les organisations
- 5|1|5 Le retour d'expérience
- 5|2 **L'appréciation par site**

6 **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 aux centrales nucléaires ou le retraitent, stockent des déchets provenant des centrales nucléaires ou encore servent à étudier des phénomènes physiques liés à l'exploitation ou à la sûreté de ces réacteurs. Ces réacteurs sont 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, un tableau en fin de chapitre expose les faits marquants de chaque site. Des informations complémentaires peuvent être obtenues auprès des divisions territoriales de l'ASN pour chaque site particulier.

1 GÉNÉRALITÉS SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES D'EDF

Les dix-neuf centrales nucléaires françaises en exploitation sont globalement semblables. Elles comportent chacune deux à six réacteurs à eau sous pression, pour un total de cinquante-huit réacteurs. Pour tous ces réacteurs, la partie nucléaire a été conçue et construite par FRAMATOME, EDF jouant le rôle d'architecte industriel.

Parmi les trente-quatre réacteurs de 900 MWe, on distingue :

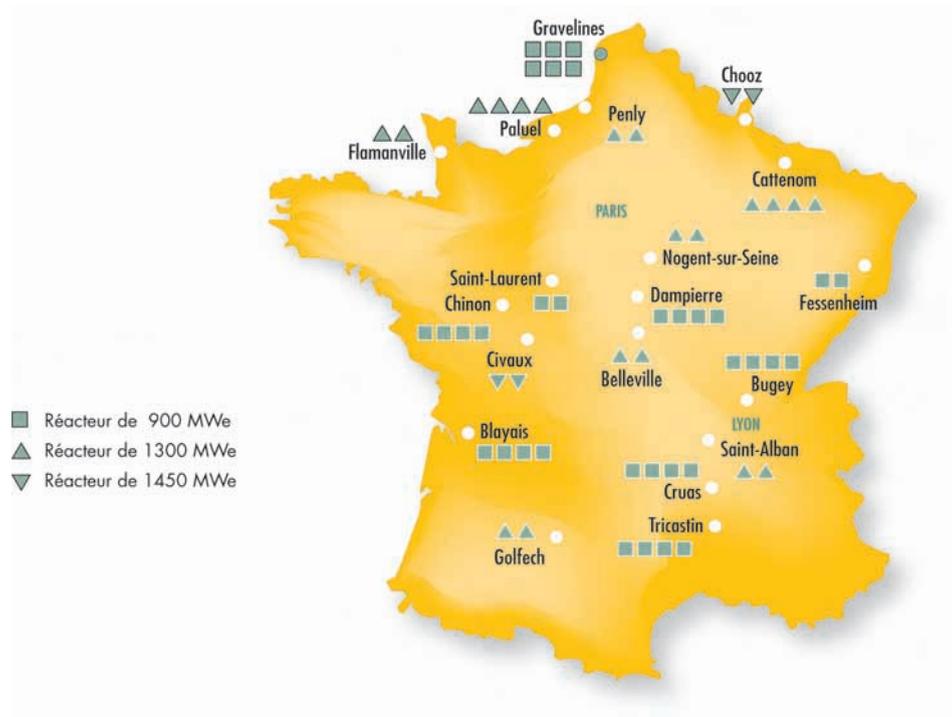
- le palier CP0, constitué des quatre réacteurs du Bugey (réacteurs 2 à 5) et des deux réacteurs de Fessenheim ;
- le palier CPY, constitué des vingt-huit autres réacteurs de 900 MWe, qu'on peut subdiviser en CP1 (dix-huit réacteurs au Blayais, à Dampierre, à Gravelines et au Tricastin) et CP2 (dix réacteurs à Chinon, à Cruas et à Saint-Laurent-des-Eaux).

Parmi les vingt réacteurs de 1300 MWe, on distingue :

- le palier P4, constitué des huit réacteurs de Flamanville, de Paluel et de Saint-Alban,
- le palier P'4, constitué des douze réacteurs de Belleville, de Cattenom, de Golfech, de Nogent-sur-Seine et de Penly.

Enfin, le palier N4 est constitué de quatre réacteurs de 1450 MWe : deux sur le site de Chooz et deux sur le site de Civaux.

Malgré la standardisation du parc des réacteurs électronucléaires français, certaines nouveautés technologiques ont été introduites au fur et à mesure de la conception et de la réalisation des centrales nucléaires.



Implantation des centrales nucléaires en exploitation

La conception des bâtiments, la présence d'un circuit de refroidissement intermédiaire entre celui permettant l'aspersion dans l'enceinte en cas d'accident et celui contenant l'eau de la source froide, ainsi qu'un pilotage plus souple, distinguent le palier CPY des réacteurs du Bugey et de Fessenheim.

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 les réacteurs de 900 MWe.

Les réacteurs du palier P4 présentent quelques différences avec ceux du palier P4, notamment en ce qui concerne le bâtiment du combustible et les circuits.

Enfin, les réacteurs du palier N4 se distinguent des réacteurs 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.

1 | 1 La description d'une centrale nucléaire

1 | 1 | 1 Présentation générale d'un réacteur à eau sous pression

Toute centrale électrique thermique produit, en faisant passer de la chaleur d'une « source chaude » vers une « source froide », de l'énergie mécanique qu'elle transforme en électricité. Les centrales classiques utilisent la chaleur dégagée par la combustion de combustibles fossiles (fuel, charbon, gaz), les centrales nucléaires celle qui est dégagée par la fission d'atomes d'uranium ou de plutonium. La chaleur produite permet de vaporiser de l'eau. La vapeur est ensuite détendue dans une turbine qui entraîne un alternateur générant un courant électrique triphasé d'une tension de 400 000 V. La vapeur, après détente, passe dans un condenseur où elle est refroidie au contact de tubes dans lesquels circule de l'eau froide provenant de la mer, d'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 aérorefrigérant.

L'îlot nucléaire comprend essentiellement la chaudière nucléaire constituée du circuit primaire et des circuits et

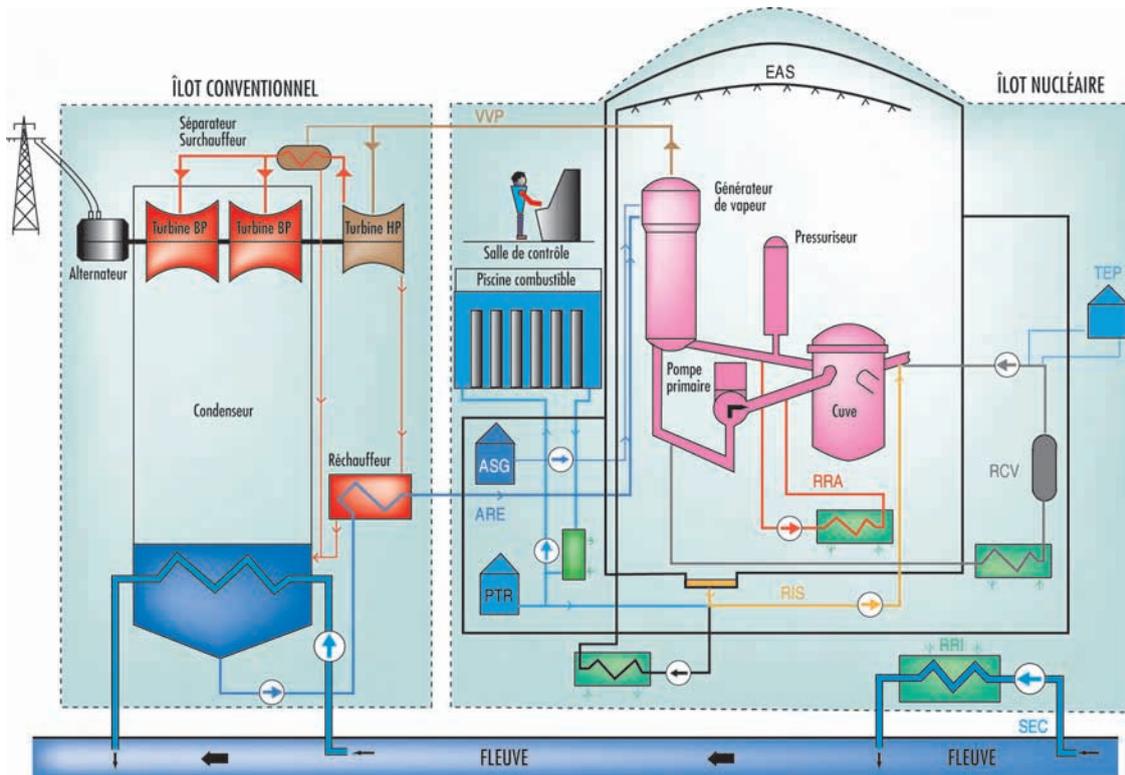


Schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression

systèmes assurant le fonctionnement et la sûreté du réacteur : les circuits de contrôle chimique et volumétrique, de refroidissement à l'arrêt, d'injection de sécurité, d'aspersion dans l'enceinte, d'alimentation en eau des 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.

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.

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 ») groupés en assemblages combustibles, contenus dans une cuve en acier. Lors de leur fission, les noyaux d'uranium ou de plutonium émettent des neutrons qui provoquent, à leur tour, d'autres fissions : c'est la réaction en chaîne. Ces fissions nucléaires dégagent une grande quantité d'énergie, sous forme de chaleur. L'eau du circuit primaire 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 :

- l'introduction plus ou moins profonde dans le cœur de dispositifs appelés « grappes » de commande qui 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 de l'eau du circuit primaire. Le bore, présent dans l'eau du circuit primaire sous forme d'acide borique dissous, permet de modé-

rer, par sa capacité à absorber les neutrons, la réaction en chaîne. 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 nulle. Une prolongation est toutefois possible, si l'on abaisse la température, et éventuellement la puissance, en dessous de leurs valeurs nominales. En fin de campagne, le cœur du réacteur est déchargé afin de renouveler une partie du combustible.

EDF utilise deux types de combustibles dans les réacteurs à eau sous pression :

- des combustibles à base d'oxyde d'uranium (UO_2) enrichi en uranium 235. Ces combustibles sont fabriqués en grande majorité par la société FBFC, filiale du groupe 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 en uranium 235 du combustible UO_2 chargé dans le réacteur est limité à 4,2 % (enrichissement maximal autorisé pour le combustible du palier CP0) ;
- des combustibles constitués par un mélange d'oxydes d'uranium appauvri et de plutonium (MOX). Le combustible MOX est produit par l'usine MELOX appartenant au groupe AREVA et située à Marcoule. La teneur initiale en plutonium est limitée à 8,65 % en moyenne par assemblage combustible et permet d'obtenir une équivalence énergétique avec du combustible UO_2 initialement enrichi à 3,7 % en uranium 235. Ce combustible peut être utilisé dans les réacteurs des paliers CP1 et CP2 dont les décrets d'autorisation de création (DAC) prévoient l'utilisation de combustible MOX, soit vingt-deux réacteurs sur vingt-huit.

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 durée d'un cycle de fonctionnement (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, de 1450 MWe ou pour un réacteur de type EPR). 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 bar 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 des circuits secondaires 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.

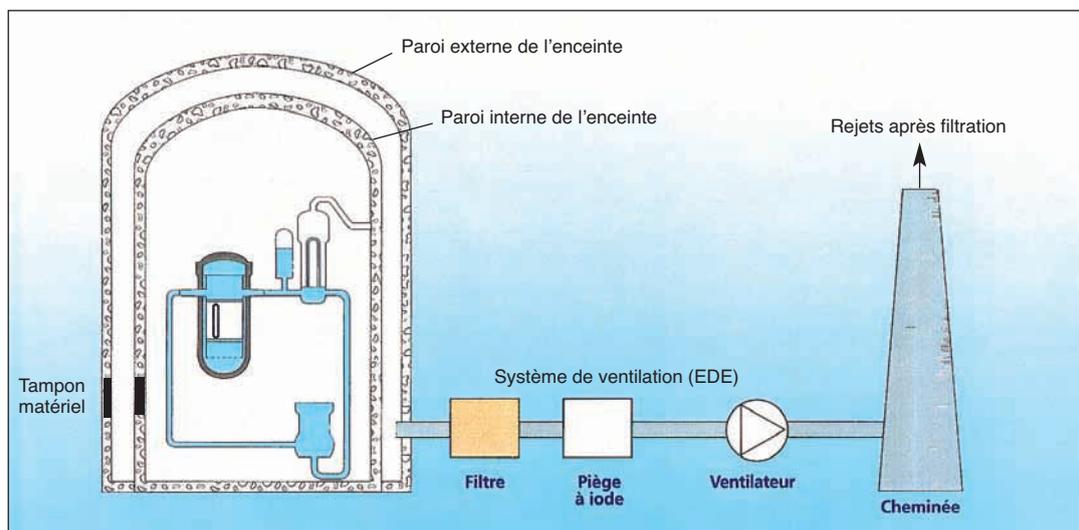
1 | 1 | 4 L'enceinte de confinement

L'enceinte de confinement des réacteurs à eau sous pression assure deux fonctions :

- la protection du réacteur contre les agressions externes ;
- le confinement et, par conséquent, la protection du public et de l'environnement contre les produits radioactifs susceptibles d'être dispersés hors du circuit primaire en cas d'accident ; à cette fin, les enceintes ont été conçues pour résister aux températures et pressions qui pourraient être atteintes en cas d'accident et pour présenter une étanchéité satisfaisante dans ces conditions.

Les enceintes de confinement sont de deux types :

- les enceintes des réacteurs de 900 MWe, qui sont constituées d'une seule paroi en béton précontraint. (béton comportant des câbles d'acier tendus de manière à assurer la compression de l'ouvrage) Cette paroi assure la résistance mécanique à la pression qui résulterait de l'accident le plus sévère pris en compte à la conception, ainsi que l'intégrité de la structure vis-à-vis d'une agression externe. L'étanchéité est, quant à elle, assurée par une peau métallique de faible épaisseur, située sur la face interne de la paroi en béton ;
- les enceintes des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe, qui sont constituées de deux parois, à savoir la paroi interne en béton précontraint et la paroi



L'enceinte de confinement d'un réacteur de 1300 MWe

externe en béton armé. L'étanchéité est assurée par la paroi interne et le système de ventilation (EDE) qui canalise, dans l'espace situé entre les parois, les fluides radioactifs et les produits de fission qui pourraient provenir de l'intérieur de l'enceinte à la suite d'un accident ; la résistance aux agressions externes est principalement assurée par la paroi externe.

1 | 1 | 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 aux mouvements de l'eau de 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 nucléaire, de contrôler la réactivité neutronique par régulation de la concentration en bore de l'eau primaire. Il est également utilisé pour ajuster la masse d'eau du circuit primaire en fonction des variations de température. En outre, le RCV permet de maintenir la qualité de l'eau du circuit primaire, en réduisant sa teneur en produits de corrosion et en produits de fission par injection de substances chimiques (des inhibiteurs de corrosion par exemple). Enfin, ce circuit injecte en permanence de l'eau aux joints des pompes primaires pour assurer leur étanchéité.

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 de modérer 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'accident. En cas d'accident de type perte de réfrigérant primaire ou rupture de tuyauterie vapeur, ces pompes aspirent dans un premier temps l'eau du réservoir de réfrigération et de purification de l'eau des piscines (PTR). Puis, lorsque ce réservoir est vide, ces pompes 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 la pression et de la température dans le bâtiment réacteur, le circuit EAS pulvérise de l'eau additionnée de soude. Cette opération permet 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 dans la partie secondaire des 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, d'une part, les circuits auxiliaires et de sauvegarde et, d'autre part, les circuits véhiculant l'eau pompée dans le fleuve ou la mer (source froide) ;
- le circuit d'eau brute secourue (SEC), qui assure le refroidissement du circuit RRI au moyen de la source froide ;
- le circuit de réfrigération et de purification de l'eau des piscines (PTR), qui permet en particulier d'évacuer la chaleur résiduelle des éléments combustibles stockés dans la piscine d'entreposage du combustible ;
- les systèmes de ventilation, qui jouent un rôle essentiel dans le confinement des matières radioactives par la mise en dépression des locaux et la filtration des rejets ;
- les circuits d'eau destinés à la lutte contre l'incendie.

1 | 2 L'exploitation d'une centrale nucléaire

1 | 2 | 1 L'organisation d'EDF

Au sein de la Direction production ingénierie (DPI) d'EDF, 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 DPN

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 des travailleurs, 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.

En 2006, EDF a décidé de faire évoluer l'organisation de l'ingénierie du parc en exploitation. Les évolutions étudiées portent à la fois sur le processus lié à la documentation et celui concernant les modifications 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 impacts en exploitation des modifications matérielles et documentaires, l'ingénierie en exploitation dans son rôle d'appui aux sites et d'élaboration des stratégies. Ces évolutions ont été déployées en 2007.

L'ASN considère que le principe de cette réorganisation, à savoir le rapprochement du concepteur et de l'exploitant pour la définition des modifications et la rédaction de la documentation, contribue à renforcer la qualité de ces opérations.

Dans le cadre de ces évolutions, l'unité d'ingénierie en exploitation (UNIE) a été créée au sein de la DPN. Elle a pour mission de fournir un double 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 nationales concernant l'ensemble des centrales nucléaires. L'UNIE contribue également à l'appui de la direction de la DPN et des centrales nucléaires pour conduire le changement en intégrant les aspects techniques et les facteurs humains, socio-organisationnels et économiques.

L'unité technique opérationnelle (UTO) est responsable, pour l'ensemble du parc, de l'intégration des opérations (modifications et maintenance). Elle a en charge la maintenance générique, la politique de recours aux prestataires, la supervision des arrêts de réacteur 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.

Au sein des centrales nucléaires, le directeur a la responsabilité d'exploitant nucléaire de ses installations. Les services sont organisés par métiers pour assurer la sûreté, la radioprotection, la production et la maintenance. Des équipes transverses sont constituées par projet pour mener des activités spécifiques comme les arrêts de réacteur. Les activités de production et de maintenance peuvent également s'appuyer sur un service ingénierie.

La DIN

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. Elle est responsable des projets de centrales nucléaires nouvelles en France (EPR Flamanville 3) et à l'étranger, dans lesquels EDF est impliqué. Elle est responsable des activités de déconstruction.

Parmi les centres d'ingénierie qui composent la DIN, le service d'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 des réacteurs du palier N4 et des projets de centrales nucléaires nouvelles en France (EPR Flamanville 3) et à l'export.

Le centre d'ingénierie du parc nucléaire (CIPN) est en charge des îlots nucléaires des réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe.

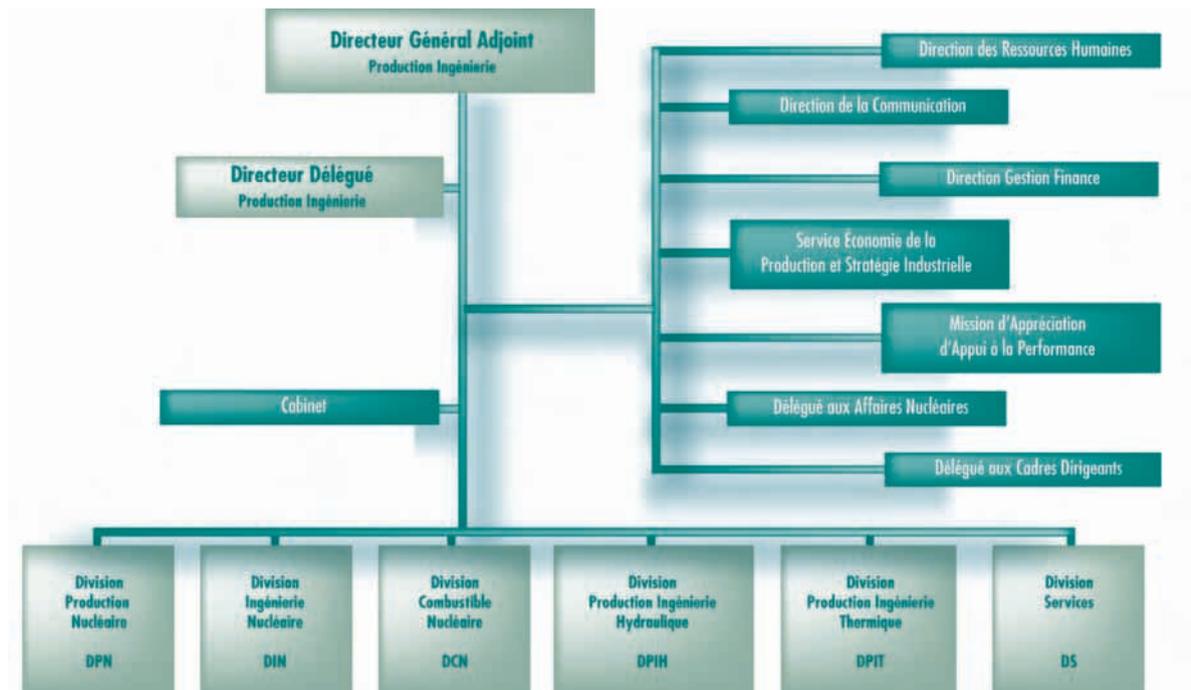
Le centre national d'équipement de production d'électricité (CNEPE) s'occupe des îlots conventionnels de l'ensemble du parc.

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.

Les interlocuteurs de l'ASN

Dans le cadre de son action de contrôle au niveau national, l'ASN a des relations principalement avec la DPN. Les interlocuteurs de l'ASN sont les services centraux pour le traitement des affaires génériques, c'est-à-dire



Organisation de la Direction Production Ingénierie (DPI)

concernant plusieurs 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, à savoir la division des combustibles nucléaires (DCN).

1 | 2 | 2 Les documents d'exploitation

Les centrales nucléaires sont exploitées au quotidien conformément à un ensemble de documents. L'ASN porte une attention particulière à tous ceux qui concernent la sûreté.

En premier lieu, il s'agit des règles générales d'exploitation (RGE) auxquelles sont soumis les réacteurs en exploitation ; elles complètent le rapport de sûreté, qui traite essentiellement des dispositions prises à la conception du réacteur, et traduisent les 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 de la part de l'ASN.

- Le chapitre III décrit les « spécifications techniques d'exploitation » (STE), qui délimitent le domaine de fonctionnement normal du réacteur, en particulier la plage admissible pour les paramètres d'exploitation (pressions, températures, flux neutronique, paramètres chimiques et radiochimiques...). Les STE précisent également la conduite à tenir en cas de franchissement de ces limites. Les STE définissent aussi les matériels requis en fonction de l'état du réacteur et indiquent les actions à mettre en œuvre en cas de dysfonctionnement ou d'indisponibilité de ces matériels.
- 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 fondamentales 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 les programmes de contrôles et d'essais périodiques des matériels et systèmes importants pour la sûreté, mis en œuvre pour vérifier leur disponibilité. En cas de résultat non satisfaisant, la conduite à tenir est précisée par les STE. Ce type de situations peut parfois obliger l'exploitant à arrêter le réacteur pour réparer le matériel défaillant.
- Enfin, le chapitre X définit le programme des essais physiques relatifs au cœur des réacteurs. Il contient les règles qui définissent les programmes de vérification du cœur pendant le redémarrage 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 non destructives (radiographie, ultrasons, courants de Foucault, ressuage...) dont l'application est confiée à du personnel spécialement qualifié.

1 | 2 | 3 Les arrêts de réacteur

Les réacteurs doivent être arrêtés périodiquement pour renouveler le combustible, qui s'épuise progressivement pendant le cycle de fonctionnement. À chaque arrêt, un tiers ou un quart des assemblages combustibles est renouvelé. La durée des cycles de fonctionnement dépend de la gestion du combustible adoptée.

Ces arrêts rendent momentanément accessibles des parties de l'installation qui ne le sont pas pendant son fonctionnement. Ils sont donc mis à profit pour vérifier l'état de l'installation en réalisant des opérations de contrôle et de maintenance ainsi que pour mettre en œuvre les modifications programmées sur l'installation.

Ces arrêts peuvent être de deux types :

- arrêt pour simple rechargement et arrêt pour visite partielle (VP) : d'une durée de quelques semaines, ces

arrêts sont consacrés au renouvellement d'une partie du combustible et à la réalisation d'un programme de vérification et de maintenance ;

- arrêt pour visite décennale (VD) : il s'agit d'un arrêt faisant l'objet d'un programme de vérification et de maintenance très important. Ce type d'arrêt, qui intervient tous les dix ans, est également l'occasion pour l'exploitant de procéder à des opérations lourdes telles que la visite complète et l'épreuve hydraulique du circuit primaire, l'épreuve de l'enceinte de confinement ou l'intégration des évolutions de conception décidées à l'issue des réexamens périodiques de sûreté (voir paragraphe 2 | 2 | 4).

Ces arrêts sont planifiés et préparés par l'exploitant plusieurs mois à l'avance. L'ASN contrôle les dispositions prises pour garantir la sûreté et la radioprotection pendant l'arrêt, 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, à l'occasion de points d'information réguliers et d'inspections, sur le traitement des problèmes rencontrés ;
- en fin d'arrêt, à l'occasion de la présentation par l'exploitant du bilan de l'arrêt du réacteur, sur l'état du réacteur et son aptitude à être remis en service ; à l'issue de ce contrôle, l'ASN autorise le redémarrage du réacteur ;
- après la divergence, sur les résultats de l'ensemble des essais réalisés au cours de l'arrêt et après redémarrage.

2 LES GRANDS ENJEUX DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION

2 | 1 Les organisations, la sûreté et la compétitivité

2 | 1 | 1 Le contrôle des facteurs organisationnels et humains

Des enjeux pour la sûreté

Le contrôle des facteurs organisationnels et humains (FOH) dans un système à risques tel qu'une centrale nucléaire doit porter sur toutes les conditions, en matière d'efficacité et de sûreté, de l'intervention humaine. Celle-ci doit donc être considérée, aux différents niveaux de l'organisation, aussi bien dans sa dimension individuelle que dans sa dimension collective.

Trop longtemps considéré comme le point 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 : 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

outils de travail, contraintes liées à l'environnement de travail. 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.

La prise en compte des FOH dans la sûreté nécessite donc d'agir de manière cohérente sur de multiples leviers, tels que la formation et la compétence des agents intervenant sur les sites, l'ergonomie des installations et des documents opératoires, les méthodes individuelles et collectives de travail, l'organisation et le management.

Les principes d'action de l'ASN

L'action de l'ASN en matière de FOH s'appuie sur les principes généraux suivants :

- la responsabilité de l'exploitant : dans le cadre des objectifs généraux de sûreté, c'est à l'exploitant de définir son organisation et de la faire évoluer en tant que de besoin, 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 son personnel. L'ASN analyse et se positionne sur certaines dispositions mais elle ne prescrit pas d'organisation standard. Dans la même démarche, c'est à l'exploitant de définir et d'assurer la réalisation du cursus de formation de son personnel et d'évaluer son aptitude à remplir ses missions ;
- la défense en profondeur : pour permettre à l'homme de jouer son rôle dans la sûreté, des lignes de défense techniques mais aussi 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 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 ;
- le retour d'expérience : des boucles de retour d'expérience doivent permettre à l'exploitant d'approfondir l'évaluation des lignes de défense, notamment humaines et organisationnelles, et de mettre en œuvre des actions adaptées pour les améliorer. Une première boucle repose sur l'analyse des événements significatifs et la recherche des causes profondes des événements. D'autres boucles visent à faire remonter de façon structurée et systématique des informations relatives aux activités humaines, telles que les « debriefings » réalisés après les activités, les observations faites par les managers sur le terrain, les signaux faibles collectés au quotidien.

Le contrôle de l'ASN en matière de FOH s'appuie en particulier sur les inspections réalisées dans les centrales

nucléaires. Elles sont l'occasion de se pencher sur le fonctionnement des organisations et permettent d'apprécier la prise en compte des enjeux humains et organisationnels. L'ASN s'appuie également sur les évaluations faites par l'IRSN à sa demande.

L'intégration des FOH dans les activités d'ingénierie

De manière générale, une démarche d'ingénierie des facteurs organisationnels et humains doit être mise en œuvre de façon systématique, dans la conception d'une nouvelle installation ou dans la modification d'une installation existante. Une telle démarche a pour objectif que tous les aspects de la situation de travail qui contribuent, pour les individus et les équipes de travail, à maîtriser l'installation et à réaliser leurs activités dans les meilleures conditions pour la sûreté, ont été pris en compte. Ces aspects peuvent concerner les différents déterminants de l'activité de travail, à savoir les dispositifs techniques, les documents, les bâtiments et locaux, mais aussi l'organisation du travail et la formation.

Lors de la conception d'une nouvelle installation, les aspects organisationnels et humains doivent être pris en compte avec la profondeur suffisante et le plus en amont possible. En 2007, l'ASN a poursuivi, avec l'appui de l'IRSN, l'examen de la mise en œuvre de cette démarche par EDF pour la conception du réacteur EPR de Flamanville.

Les modifications réalisées au cours de l'exploitation des installations ont souvent des répercussions sur les activités de conduite ou de maintenance. Il est donc important de les mettre en évidence suffisamment tôt et d'impliquer les futurs utilisateurs dans les différentes étapes de la conception du système, afin d'obtenir un système final adapté et de gagner en sûreté.

EDF a présenté à l'ASN sa stratégie de prise en compte des FOH dans la réalisation de modifications techniques et documentaires ayant un impact sur les activités de conduite ou de maintenance. EDF a également présenté les dispositions prises pour assurer la mise en œuvre opérationnelle de cette démarche dans la conduite des projets de modification, tant en termes d'organisation que de compétences, en particulier pour développer des compétences FOH au sein des unités d'ingénierie de la DPI.

L'ASN a bien noté l'effort important engagé dans ce domaine et a demandé à EDF de lui fournir des informations complémentaires en vue de procéder à une évaluation de cette démarche en 2008.

Par ailleurs, l'ASN a pu noter lors d'une inspection au CIDEN que cette démarche constitue la base des dispositions engagées pour prendre en compte les FOH dans les

opérations de déconstruction et de création d'installations nécessaires au démantèlement.

La contribution de la performance humaine à la sûreté dans les centrales en exploitation

En 2006, EDF avait présenté à l'ASN son projet visant à mettre la performance humaine au centre du management de la sûreté, qui repose sur la fiabilité des interventions et le renforcement de la présence des managers sur le terrain. Les actions à mener sont en cours de déploiement sur l'ensemble des sites. La démarche et les outils sont mis en œuvre notamment lors d'activités sensibles identifiées par EDF.

En 2007, EDF a décidé d'élargir le périmètre d'application des pratiques de fiabilité des interventions à des familles d'activités considérées « à enjeux ».

L'ASN considère que les actions menées dans le cadre de ce projet constituent un facteur de progrès important pour la sûreté dans les centrales nucléaires en exploitation. Dans l'analyse des événements significatifs, les sites identifient souvent des actions correctives basées sur la mise en œuvre des pratiques de fiabilité des interventions (pré-job briefing, communication sécurisée, contrôle croisé...). Durant les inspections menées dans les centrales nucléaires, l'ASN a pu observer la mise en œuvre de certaines de ces pratiques. Toutefois, l'ASN reste attentive à la possibilité pour les intervenants d'utiliser les outils de la démarche performance humaine lorsque la pression temporelle ou les conditions d'intervention ne sont pas favorables.

L'ASN a également constaté que les sites se sont mobilisés pour renforcer la présence des managers sur le terrain. L'ASN restera attentive aux dispositions d'organisation mises en place par les sites pour garantir que les managers puissent atteindre les objectifs de présence sur le terrain.

Enfin, EDF a présenté à l'ASN les actions envisagées pour intégrer les prestataires et leurs sous-traitants dans le développement des pratiques de performance humaine de façon à atteindre un niveau homogène de mise en œuvre de ces pratiques entre les prestataires et les agents d'EDF.

Le management de la sûreté et la rigueur en exploitation

L'ASN a pu observer, lors des inspections dans les centrales nucléaires, des exemples de remontées d'informations en provenance de l'exploitation sur le terrain issues des observations faites par des managers lors des visites sur le terrain et dans le cadre de la démarche dite « signaux faibles ». De manière générale, l'ASN considère comme positive la volonté manifestée par EDF d'être

plus attentif aux éléments qui peuvent être remontés de l'activité quotidienne par les métiers et le management. Cette démarche contribue au processus continu d'apprentissage et d'amélioration sur lequel doit reposer le management de la sûreté. L'ASN sera attentive aux enseignements qui en seront tirés par l'exploitant en tant que retour d'expérience utile pour améliorer la sûreté et la radioprotection.

Pour améliorer le management de la sûreté, EDF dispose également d'un outil permettant d'analyser la façon dont la sûreté est prise en compte lors de prises de décision, face à d'autres impératifs tels que la disponibilité des installations, la radioprotection ou l'environnement. L'ASN a pu constater, lors de ses actions de contrôle, que cet outil est utilisé de façon inégale et que sa mise en œuvre soulève encore des difficultés dans certaines centrales nucléaires.

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, notamment à travers leur évaluation et l'identification des besoins.

En 2007, EDF a présenté à l'ASN son projet national « Adapter et renouveler les compétences » (ARC). Ce projet vise à renforcer le rôle du management dans la gestion des compétences, à favoriser la mobilité interne, à permettre aux agents d'être acteurs sur le terrain durant leur formation et à intégrer les prestataires dans



Une séance de formation dans une centrale nucléaire d'EDF

cette dynamique d'amélioration de la gestion des compétences. Le transfert des compétences et des savoir-faire est favorisé en premier lieu vers les nouveaux agents, mais aussi entre professionnels confirmés ou encore dans le cas spécifique de compétences identifiées comme rares.

Des académies de métiers sont mises en place afin non seulement de mettre en commun au niveau régional des actions de formation entre plusieurs centrales pour la formation initiale des nouveaux embauchés, mais aussi de rendre cette formation plus proche du terrain. Un processus d'habilitation progressive vise à responsabiliser le nouvel agent au fur et à mesure de sa formation.

À la suite de l'examen par le groupe permanent réacteurs (GPR) en 2006 de la démarche de management des compétences et d'habilitation du personnel mise en œuvre par EDF, l'ASN estime que le système de gestion des compétences et des habilitations des personnels d'exploitation des centrales nucléaires est satisfaisant. L'ASN, à cette occasion, a rappelé 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 à la retraite des agents, qui aura lieu à partir de 2008.

De manière générale, les inspections réalisées par l'ASN permettent d'apprécier les efforts importants engagés sur les centrales nucléaires en matière de management des compétences et le rôle joué au niveau national par la DPN pour animer et encourager les actions entreprises par les sites. Elles mettent en évidence une situation globalement satisfaisante. Toutefois, durant les inspections, l'ASN a observé parfois des difficultés pour faire évoluer les organisations et les référentiels en conformité avec les évolutions nationales. L'avancement du processus et des actions de gestion des compétences est souvent hétérogène entre les métiers.

Dans ce processus, l'évaluation des compétences est un élément important à la fois pour déterminer les besoins en compétences dans chaque service et les pérenniser. Or l'ASN constate que, si la présence managériale sur le terrain progresse, l'observation des compétences mises en œuvre en situation de travail est difficile à mettre en place dans les services, en particulier pour l'appréciation des compétences des métiers détachés aux activités d'arrêt de réacteur ainsi que pour les activités relatives à la surveillance des prestations.

L'ASN a observé que, lorsque des actions de formation sont reportées ou annulées, la raison est plutôt liée au manque de disponibilité. Le manque de disponibilité des agents peut poser également des difficultés pour réunir une équipe complète en formation et remettre en cause

des objectifs d'amélioration des compétences collectives au sein des équipes.

Pour la formation des équipes de conduite, EDF dispose sur chaque site depuis 2004 d'un simulateur pleine échelle. L'ASN note avec satisfaction que la présence du simulateur sur site permet peu à peu d'engager d'autres modalités de formation au service conduite (professionnalisation par compagnonnage sur le simulateur, par exemple) mais aussi d'associer d'autres métiers, voire le management des sites, aux activités de conduite. Des sessions visent à améliorer la coordination entre la conduite et d'autres métiers (essais, automaticiens). Il paraît également souhaitable que la disponibilité des simulateurs permette aux équipes de jouer sur simulateur des scénarios à leur demande.

2 | 1 | 3 La surveillance de la qualité des activités 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 fait appel à environ 20 000 prestataires et sous-traitants.

La mise en place d'une telle politique industrielle relève du choix de l'exploitant. Le rôle de l'ASN est de contrôler, en application de l'arrêté du 10 août 1984 cité au paragraphe 2 | 2 | 1 du chapitre 3, qu'EDF exerce sa responsabilité sur la sûreté de ses installations par la mise en place d'une démarche qualité et notamment d'un contrôle des conditions dans lesquelles se déroule cette sous-traitance. Cette démarche est formalisée dans la « charte de progrès et de développement durable » signée par EDF et ses principales entreprises prestataires.

Le choix et la surveillance des activités réalisées par les prestataires

EDF a mis en place un système de qualification de ses prestataires reposant sur une évaluation de leur savoir-faire technique et de leur organisation. En complément, EDF se doit d'exercer ou de faire exercer une surveillance des activités réalisées par ses prestataires et d'utiliser le retour d'expérience afin d'évaluer en continu leur capacité à conserver leur qualification.

En 2007, l'ASN a réalisé des inspections sur des « prestations globales d'assistance chantiers » (PGAC) et sur des prestations de maintenance intégrée. Ces structures sont destinées à améliorer le pilotage et la coordination des activités sous-traitées sur les centrales nucléaires. Après avoir constaté en 2006 des difficultés de mise en œuvre des PGAC, l'ASN considère que les sites inspectés ont correctement assuré la surveillance de ces activités. Elle estime toutefois qu'EDF doit améliorer la définition et la

traçabilité des actions de surveillance réalisées sur le terrain, et le traitement des écarts identifiés au cours de cette surveillance. De plus, l'ASN estime qu'EDF doit vérifier l'adéquation des ressources allouées à la surveillance au nombre d'interventions à surveiller, en particulier pour des arrêts de réacteur faisant l'objet de programmes de vérification et de maintenance importants.

Les conditions de réalisation de l'intervention

Concernant les conditions d'intervention, l'ASN estime, sur la base des inspections réalisées en 2007, qu'EDF doit améliorer la qualité des programmes de surveillance, de manière à vérifier sur les chantiers la mise en œuvre effective des mesures compensatoires identifiées dans les analyses des risques.

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 de réacteur, le respect du code du travail. L'ASN a pu notamment s'assurer que l'exposition aux rayonnements ionisants était contrôlée avec le même niveau de qualité, que les interventions soient réalisées par des prestataires ou par des salariés d'EDF. Elle s'assure également du respect des règles de travail en milieu contaminé et des niveaux de propreté radiologique des locaux.

Le marché des prestataires

Le choix fait 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 et à des audits externes.

Ainsi, l'ASN a commandé en 2007 une expertise sur les prestataires du nucléaire à un cabinet indépendant. Elle exploitera les conclusions de cette expertise pour orienter ses actions auprès d'EDF dès 2008.

2 | 1 | 4 La sûreté et la compétitivité

La loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité a modifié en profondeur le marché de l'électricité en France. Tout en précisant les missions de service public d'EDF, cette loi, qui transpose une directive européenne sur le marché intérieur de l'électricité, a en

particulier mis l'entreprise en situation de concurrence pour la production et la fourniture d'électricité aux clients industriels et aux particuliers.

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 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.

Le contrôle de l'ASN

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, l'évolution 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 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 par l'ASN 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 également demandé à son appui technique, l'IRSN, d'examiner le système de management de la sûreté d'EDF « dans un contexte de compétitivité ». L'examen, incluant une consultation du GPR en avril 2008, 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.

Enfin, l'ASN développe les échanges avec ses homologues étrangers pour aller vers une harmonisation des exigences, face à l'internationalisation des opérateurs et à l'avènement d'un marché de l'électricité concurrentiel. Les travaux menés au sein de l'association WENRA, auxquels l'ASN participe activement, contribuent à cette harmonisation.

2 | 1 | 5 Les opérations soumises à un contrôle renforcé de l'exploitant

L'ASN a souhaité qu'EDF soumette certaines opérations d'exploitation, qui lui paraissent sensibles du point de vue de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à un dispositif de contrôle interne renforcé. Des dispositifs dits d'« autorisations internes » (voir chapitre 4, paragraphe 2 | 1 | 1) ont ainsi été approuvés par l'ASN pour les opérations de :

- passage du niveau d'eau du circuit primaire à la « plage de travail basse » du circuit RRA cœur chargé (transitoire communément dénommé « passage à la PTB du RRA ») ;
- redémarrage des réacteurs après des arrêts sans maintenance notable.

Depuis janvier 2005, les autorisations dans ces deux domaines ne peuvent être délivrées que par la direction d'EDF ou par la direction du site concerné, après examen par une instance interne indépendante comprenant les responsables de la sûreté et de la qualité. EDF contrôle par ailleurs le fonctionnement de ces processus et en rend compte à l'ASN.

En 2006, l'ASN a procédé à l'inspection de chaque site sur le thème des autorisations internes. Ces inspections ont permis de vérifier le respect des nouvelles dispositions.

Le système des « autorisations internes » est désormais encadré par l'article 27 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007. Le champ du domaine des autorisations internes pourrait à terme être élargi, à la demande de l'exploitant, à d'autres types d'arrêts de réacteur ou bien, certaines modifications documentaires.

2 | 2 L'amélioration continue de la sûreté nucléaire

2 | 2 | 1 La correction des anomalies

Des anomalies sont détectées sur les centrales nucléaires grâce aux vérifications systématiques demandées par l'ASN et à l'action proactive de l'exploitant. En effet, EDF cultive une attitude interrogative qui le conduit à rechercher les anomalies par lui-même.

L'ASN exige que les anomalies ayant un impact sur la sûreté soient corrigées dans des délais adaptés à leur degré de gravité.

Elle considère que les examens périodiques et les recherches d'anomalies réalisés en continu par l'exploitant participent à la garantie d'un niveau de sûreté acceptable.

Des vérifications systématiques : les examens de conformité

EDF réalise des réexamens de sûreté des réacteurs nucléaires tous les dix ans (voir point 2 | 2 | 4). Ces réexamens sont imposés par l'article 29 de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (TSN). Dans ce cadre, EDF compare l'état réel des installations aux exigences de sûreté qui leur sont applicables et répertorie les éventuelles anomalies. Ces anomalies peuvent avoir diverses origines : problèmes de conception, défauts de réalisation lors de la construction, écarts introduits lors d'opérations de maintenance préventive ou corrective, dégradations dues au vieillissement...

Dans ce cadre, le réexamen des études de conception de référence permet de détecter et de traiter d'éventuelles anomalies. Il est réalisé par les centres d'ingénierie d'EDF et bénéficie de toutes les mises à jour des connaissances et du développement de nouvelles méthodes d'études dans le domaine de l'exploitation des réacteurs. Cet examen comprend, entre autres, la vérification de la conformité des dispositions de protection contre les agressions externes, comme les conditions météorologiques extrêmes (notamment la canicule) et le séisme. La conformité de la protection contre les agressions internes, comme les ruptures de tuyauteries à haute énergie, est également examinée. L'exploitant s'assure aussi du maintien 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 »). Ces vérifications sont complétées par un programme d'expertises complémentaires. Son but est de contrôler des parties de l'installation qui ne bénéficient pas d'un programme de maintenance préventive parce qu'elles sont difficilement accessibles.

Les examens de conformité des différents réacteurs du parc d'EDF ont en particulier pour objectif de piéger les anomalies à caractère générique pouvant affecter simultanément les réacteurs de conception similaire.

Des vérifications « au fil de l'eau »

L'ASN considère que l'attitude interrogative et analytique d'EDF doit être maintenue et renforcée. Cette démarche complète efficacement les processus systématiques de recherche d'anomalies. Par exemple, les visites de routine sur le terrain constituent un moyen efficace de découverte de défauts. La réalisation des programmes d'essais périodiques et de maintenance préventive sur les matériels et les systèmes contribue également à identifier ces anomalies.

Les modalités d'information de l'ASN et du public

Les anomalies de conformité les plus significatives (à partir du niveau 1 sur l'échelle INES) font l'objet d'une information du public sur le site Internet de l'ASN.

En amont, un processus spécifique d'information de l'ASN sur les anomalies de conformité découvertes par EDF a été mis en place. Lorsqu'un doute intervient sur la conformité d'un matériel, EDF en informe l'ASN. L'exploitant entreprend parallèlement une caractérisation du problème rencontré. Cette caractérisation vise à déterminer s'il existe réellement un écart aux exigences de sûreté définies à la conception. Si tel est le cas, EDF précise les matériels affectés et évalue les conséquences de l'écart sur la sûreté. L'ASN est informée des résultats de cette caractérisation. S'il y a lieu, EDF lui transmet une déclaration d'événement significatif pour la sûreté.

Cette procédure garantit la transparence vis-à-vis de l'ASN et du public.

Les exigences de l'ASN en matière de remise en conformité

Une anomalie de conformité qui dégrade la sûreté de manière importante doit être corrigée rapidement, même si la solution de remise en conformité est lourde à mettre en œuvre. C'est pourquoi l'ASN examine les modalités et les délais de remise en conformité proposés par EDF. Pour réaliser cet examen, l'ASN prend en considération les conséquences réelles et potentielles de l'anomalie sur la sûreté. Le maintien ou la mise à l'arrêt de l'installation peuvent être exigés par l'ASN tant que la réparation n'est pas réalisée. C'est le cas si le risque induit par un fonctionnement en présence de l'anomalie est jugé inacceptable et s'il n'existe pas de mesure palliative permettant de s'en affranchir. À l'inverse, la correction d'une anomalie de moindre gravité peut être étalée dans le temps lorsque des contraintes particulières le justifient. Ces contraintes peuvent être liées à la sûreté de l'exploitation. Elles peuvent également résulter d'objectifs de sécurité du réseau électrique national et européen.

Par exemple, pour les anomalies de tenue au séisme, un élément de jugement sur l'urgence de la réparation réside dans le niveau du séisme pour lequel la tenue du matériel en cause reste démontrée. Dans les cas où il s'agit seulement de restaurer une marge de sécurité pour un équipement qui résiste déjà à un séisme important, des délais de réparation plus longs peuvent être acceptés.

2 | 2 | 2 Les principales anomalies en cours de traitement

Anomalie affectant les filtres des puisards de recirculation

Rappel sur l'anomalie affectant la fonction de recirculation

Cette anomalie générique consiste en la possibilité d'un colmatage des filtres des puisards participant à la fonc-

tion de recirculation. Dans certaines situations accidentelles, la recirculation est utilisée pour refroidir le cœur du réacteur et pour diminuer la pression et la température dans l'enceinte de confinement.

Cette anomalie est classée par l'ASN au niveau 2 de l'échelle INES. Elle a été déclarée par EDF à la fin de l'année 2003. L'ASN l'a portée à la connaissance du public, par communiqué de presse, au début de l'année 2004.

La fonction de recirculation

Les systèmes RIS et EAS sont mis en service automatiquement en cas de fuite (ou brèche) importante sur le circuit primaire d'un réacteur nucléaire à eau sous pression (accident dit de « perte de réfrigérant primaire »). L'injection d'eau dans le circuit primaire par le système RIS permet d'assurer le refroidissement du cœur du réacteur (combustible nucléaire). L'aspersion par le système EAS a pour objectif de diminuer la pression et la température dans l'enceinte de confinement.

L'eau injectée par les systèmes RIS et EAS est d'abord pompée dans un réservoir. Lorsque celui-ci est vide, l'eau issue de la fuite et de l'aspersion dans l'enceinte est collectée dans les puisards situés au fond du bâtiment du réacteur. Elle est ensuite réutilisée par les systèmes RIS et EAS : c'est la fonction dite de « recirculation ». Le bon fonctionnement de la fonction de recirculation est une « ligne de défense » fondamentale pour la prévention de l'accident grave de fusion du cœur sur les réacteurs à eau sous pression.

Les débris générés par la brèche (particules de calorifuge, béton, peinture ou poussière) peuvent être entraînés par les écoulements d'eau dans le bâtiment du réacteur. Ils sont ainsi susceptibles d'atteindre le système de filtration des puisards. Ceci engendre un risque de colmatage des filtres pouvant conduire à terme à des dysfonctionnements de la fonction de recirculation. Ce phénomène avait été initialement pris en compte lors de la conception des réacteurs et les différents systèmes avaient a priori été conçus en conséquence.

Au vu du retour d'expérience international, l'ASN a demandé à EDF en 2003 de réexaminer le phénomène de colmatage des filtres des puisards en situation accidentelle pour tous ses modèles de réacteurs à eau sous pression. En particulier, l'ASN a demandé à EDF de prendre position sur le risque de perte de la fonction de recirculation induit par ce phénomène.

La prise de position d'EDF

Dans sa réponse donnée fin 2003, EDF indique que, dans certaines situations accidentelles très peu probables de brèches importantes sur le circuit primaire (brèches

Le programme de correction initial de l'anomalie

EDF a présenté, à la suite d'une demande de l'ASN à la fin de l'année 2005, un nouveau programme de déploiement industriel des modifications réduisant les délais de correction de l'anomalie initialement proposés. Ce programme, accepté par l'ASN en 2006, prévoit une correction de l'anomalie avant la fin de l'année 2007 pour les réacteurs les plus sensibles au phénomène de colmatage et avant la fin de l'année 2009 pour l'ensemble du parc.

La problématique du colmatage des puisards affecte l'ensemble du parc mondial de réacteurs à eau sous pression. La France joue un rôle moteur dans la prise en compte du risque de colmatage des filtres des puisards de recirculation. Les résultats du programme expérimental de recherche mené par l'IRSN sur les phénomènes de colmatage et les positions de l'ASN ont permis de remettre cette problématique au cœur des débats internationaux. Dans le souci de faciliter le partage d'informations avec ses homologues étrangers, l'ASN organise, en collaboration avec l'agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE, un séminaire consacré à ce risque. Ce séminaire aura lieu à Paris, les 4 et 5 décembre 2008.

de taille supérieure à 4 pouces), le colmatage des filtres des puisards ne peut pas être exclu. En revanche, il peut être écarté pour des brèches moins importantes. Tous les réacteurs nucléaires français sont concernés à divers degrés. Les réacteurs les plus anciens paraissent les plus sensibles car ils disposent de surfaces de filtration plus faibles.

La caractérisation de l'anomalie par EDF

Afin de caractériser l'anomalie et d'élaborer une solution robuste, EDF a établi en 2004 un « référentiel d'étude ». Ce référentiel définit les hypothèses à retenir pour analyser les phénomènes de colmatage des filtres des puisards et pour concevoir de nouveaux filtres. Les paramètres pouvant influencer sur les phénomènes de colmatage de ces filtres sont multiples. En outre, les processus physiques mis en jeu sont complexes et délicats à modéliser.

En 2005, après avoir recueilli l'avis du GPR, l'ASN a demandé à l'exploitant de réaliser des études complémentaires pour étayer certaines hypothèses. L'ASN a cependant estimé que cette demande ne faisait pas obstacle au commencement rapide des travaux de correction de l'anomalie.

Les études complémentaires demandées portent notamment sur l'incidence des effets physico-chimiques susceptibles de se produire à long terme dans le bâtiment du réacteur, en conditions accidentelles. Ces phénomènes pourraient entraîner la formation de composés chimiques sous forme de précipités et amplifier le colmatage des filtres des puisards. Il convient de vérifier que ces effets physico-chimiques ne remettent pas en cause la solution choisie pour corriger l'anomalie.

Les modalités de correction de l'anomalie

Dès 2004, EDF a engagé l'étude des solutions susceptibles de corriger cette anomalie. Les modifications décidées par EDF consistent à remplacer l'ensemble des filtres équipant les puisards, dans le but d'augmenter significativement la surface de filtration.

En 2005, EDF a procédé au remplacement des filtres des puisards de trois réacteurs de 900 MWe. Les trois fournisseurs de filtres retenus par EDF sont AREVA NP, MITSUBISHI/COMEX et WESTINGHOUSE.

Anomalie de conception des filtres COMEX/MITSUBISHI

Le 14 février 2007, EDF a informé l'ASN que certains filtres nouvellement installés ne permettraient pas, en



Filtres des puisards de recirculation



Gros plan des filtres des puisards de recirculation

cas de brèche de taille moyenne sur le circuit primaire, de garantir un débit de recirculation suffisant (et donc de corriger de façon satisfaisante l'anomalie initiale). Ainsi les nouveaux filtres de conception COMEX/MITSUBISHI ne permettraient pas, dans certaines conditions de fonctionnement, de garantir le débit nominal de recirculation pour les réacteurs de 900 MWe.

Cette seconde anomalie a été classée au niveau 1 de l'échelle INES. Elle concerne sept réacteurs de 900 MWe déjà équipés de filtres de conception COMEX/MITSUBISHI : Tricastin 2, 3 et 4, Gravelines 2 et 4 et Fessenheim 1 et 2.

Traitement de la seconde anomalie par EDF

À ce jour, EDF dispose d'une nouvelle conception de filtres élaborée par COMEX/MITSUBISHI qui corrige la seconde anomalie et garantit le bon fonctionnement des filtres, à l'exception des deux réacteurs de Fessenheim. En effet, ces deux réacteurs présentent une configuration particulière. La nouvelle conception de leurs filtres est toujours en cours de définition.

EDF est par conséquent amené à revoir son programme de correction de l'anomalie pour les réacteurs devant intégrer les filtres de conception COMEX/MITSUBISHI :

- en différant à 2009 l'installation des nouveaux filtres sur Gravelines 3, initialement prévue début 2007 (échéance incompatible avec la fourniture de la nouvelle conception) ;
- en intervenant comme prévu en 2007 sur Tricastin 1 et Gravelines 1, en y intégrant directement les filtres de nouvelle conception ;
- en prévoyant la remise à niveau des sept réacteurs déjà modifiés à partir de septembre 2007 et jusqu'en 2009.

Dans l'attente de cette remise à niveau, EDF a mis en place des dispositions de conduite spécifiques visant à pallier en partie cette anomalie pendant la période transitoire actuelle. Compte tenu de ces dispositions, les filtres COMEX/MITSUBISHI de première génération apportent une amélioration significative pour la sûreté. En effet, ils permettent déjà de diminuer très sensiblement la probabilité de colmatage des filtres des puissards.

Enfin, cette modification du programme de traitement de l'anomalie initiale ne remet pas en cause l'engagement d'EDF, à savoir la correction à échéance de 2007 des réacteurs les plus sensibles au phénomène de colmatage et à échéance de 2009 des autres réacteurs concernés.

Colmatage des générateurs de vapeur

Les générateurs de vapeur de certains réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe présentent un taux de colmatage élevé. Cette anomalie a été classée au niveau 1 de l'échelle INES.

2 | 2 | 3 L'examen des événements et du retour d'expérience d'exploitation

Le processus général de prise en compte du retour d'expérience

Le retour d'expérience constitue une source d'amélioration pour les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement. C'est pourquoi l'ASN impose à EDF de lui déclarer les événements significatifs qui surviennent dans les centrales nucléaires en exploitation. Des critères de déclaration aux pouvoirs publics ont été fixés à cet effet dans un document intitulé « guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives ». Chaque événement significatif fait l'objet d'un classement par l'ASN sur l'échelle internationale de gravité des événements nucléaires, l'échelle INES (International Nuclear Event Scale), laquelle compte huit niveaux, gradués de 0 à 7.

L'ASN examine au niveau local et au niveau national l'ensemble des événements significatifs déclarés. Pour certains événements significatifs considérés comme plus notables, du fait de leur caractère marquant ou récurrent, l'ASN fait procéder à une analyse plus approfondie.

L'ASN contrôle la manière dont EDF exploite le retour d'expérience des événements significatifs et en tire profit pour améliorer la sûreté, la radioprotection et la protection de l'environnement. L'ASN examine, lors d'inspections dans les centrales nucléaires, l'organisation des sites et les actions qu'ils mènent en matière de traitement des événements significatifs et de prise en compte du retour d'expérience.

L'ASN veille également à ce qu'EDF tire les enseignements des événements significatifs survenus à l'étranger et qui sont transposables sur les réacteurs nucléaires français.

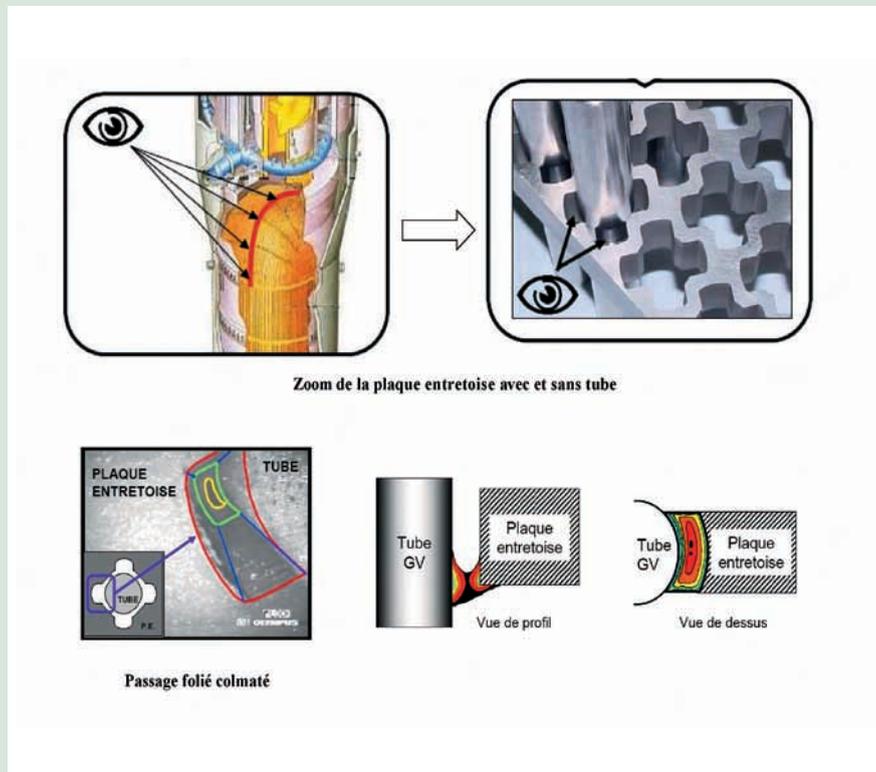
Enfin, à la demande de l'ASN, le GPR examine périodiquement le retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs à eau sous pression. Le GPR s'est réuni le 20 décembre 2007 pour examiner les faits marquants de la période 2003-2005.

Les événements significatifs en 2007

En application des règles relatives à la déclaration des événements significatifs dans les domaines de la sûreté, de la radioprotection et de l'environnement, EDF a déclaré, au cours de l'année 2007, 764 événements significatifs classés sur l'échelle INES dont 647 au titre de la sûreté et 117 au titre de la radioprotection.

Le colmatage des générateurs de vapeur

Le phénomène de colmatage concerne les plaques entretoises des générateurs de vapeur de certains réacteurs d'EDF. Il consiste en une obturation progressive, par des dépôts d'oxydes, des passages aménagés entre les tubes et les plaques entretoises pour la circulation de l'eau (voir schéma).



Colmatage des générateurs de vapeur

Cette situation a été mise en évidence par l'enquête menée à la suite d'un événement survenu en février 2006 sur le réacteur Cruas 4 : une fissure est apparue sur un tube d'un générateur de vapeur et s'est développée en quelques mois, jusqu'à provoquer une fuite entre les circuits primaire et secondaire. EDF considère que l'un des facteurs prépondérants à l'origine de cette fissure est le colmatage des plaques entretoises supérieures du générateur de vapeur concerné.

À la demande de l'ASN, les contrôles réalisés par EDF ont été étendus aux générateurs de vapeur des autres réacteurs de 900 MWe au fur et à mesure de leurs arrêts. Des taux de colmatage importants ont été observés sur plusieurs réacteurs sans que cela n'ait été anticipé par EDF. Sur les plaques entretoises supérieures de certains d'entre eux, ce taux peut atteindre 80 % de la surface des espaces aménagés pour laisser passer l'eau. En outre, EDF estime que le colmatage progresse d'environ 5 % par an.

À ce jour, parmi les centrales nucléaires de 900 MWe, celles de Cruas et Chinon ont été identifiées par EDF comme présentant les taux de colmatage les plus élevés.

Par ailleurs, EDF doit encore vérifier l'hypothèse selon laquelle certains réacteurs pourraient être plus sensibles à ce phénomène, du fait de conditions d'exploitation ou d'une conception particulières. En effet, le conditionnement chimique du circuit secondaire et la géométrie des plaques entretoises semblent être des facteurs prépondérants.

Le colmatage des générateurs de vapeur a plusieurs conséquences pour la sûreté :

- il constitue probablement le paramètre déterminant entraînant l'apparition de vibrations excessives des tubes dans certaines zones des générateurs de vapeur, vibrations qui peuvent conduire au développement rapide de fissures, comme cela

- s'est produit à Cruas 4. EDF a ainsi bouché préventivement une zone de cinquante huit tubes dans les générateurs de vapeur potentiellement concernés par le phénomène ;
- il peut induire des efforts mécaniques importants sur les structures internes des générateurs de vapeur, notamment dans certaines situations d'incident ;
 - il entraîne une diminution du taux de circulation de l'eau dans les générateurs de vapeur et donc, pour un même niveau d'eau mesuré, une réduction de la quantité d'eau disponible à l'intérieur du générateur de vapeur. Des phénomènes d'oscillations du niveau d'eau peuvent également apparaître dans les générateurs de vapeur dans certaines situations de fonctionnement si le taux de colmatage est élevé.

L'ASN estime qu'EDF doit approfondir ses études pour affiner l'évaluation des taux de colmatage et identifier plus précisément les conséquences de ce phénomène pour les réacteurs. L'ASN a adressé plusieurs demandes à EDF en ce sens au cours de l'année 2007.

Le phénomène étant susceptible d'affecter certains réacteurs de 1300 MWe, l'ASN a demandé à EDF de réaliser les contrôles appropriés. Dans un premier temps, EDF a procédé à des estimations du taux de colmatage fondées sur l'évolution de certains paramètres de fonctionnement. L'ASN a demandé que ces hypothèses soient validées par des examens télévisuels, ce qui a nécessité le développement d'outils spécifiques. Ces examens ont été mis en œuvre pour la première fois sur les générateurs de vapeur du réacteur de Saint-Alban 1.

Pour les réacteurs présentant les taux de colmatage les plus élevés, l'ASN a demandé à EDF de proposer une solution permettant de réduire le niveau de colmatage. EDF a retenu un procédé de lessivage chimique des générateurs de vapeur. Il consiste à injecter dans la partie secondaire des générateurs de vapeur en période d'arrêt une solution chimique à haute température, ce qui permet de dissoudre les dépôts d'oxydes.

Cette intervention, par ses aspects environnementaux (rejets d'ammoniac en particulier) et ses impacts potentiels sur les équipements (corrosion de certaines parties du générateur de vapeur) est soumise à l'examen de l'ASN avant chaque mise en œuvre. En particulier, l'ASN a demandé à EDF d'améliorer le procédé afin de réduire les rejets associés.

Un lessivage chimique a été réalisé en 2007 sur les réacteurs de Cruas 4, Cruas 1, Chinon B4 et Saint Alban 1. Ils se sont révélés efficaces et ont permis de réduire significativement le taux de colmatage.

L'ASN a également demandé à EDF de proposer des solutions pour limiter l'apparition et le développement des dépôts d'oxydes. EDF envisage de modifier les conditions d'exploitation des réacteurs afin de limiter l'apparition du phénomène de colmatage.

En réponse aux demandes de l'ASN, EDF complète et affine ses études d'impact du phénomène de colmatage sur la sûreté des réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe. Dans l'attente de la finalisation de ces analyses, l'ASN a demandé à EDF de proposer des dispositions d'exploitation adaptées au taux de colmatage des générateurs de vapeur.

Les événements significatifs 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. Quarante-huit événements significatifs ont été déclarés à ce titre en 2007.

Le graphique 1 présente l'évolution du nombre d'événements significatifs déclarés par EDF et classés sur l'échelle INES depuis 2003.

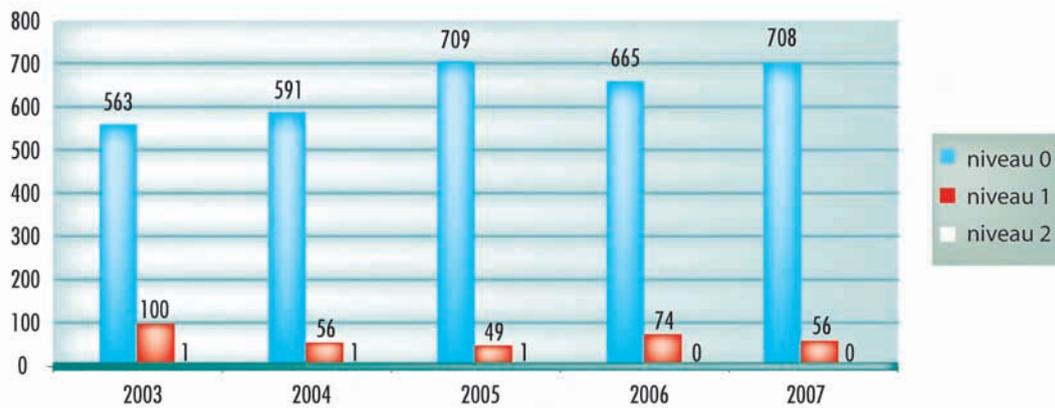
Le nombre global d'événements significatifs classés, a légèrement augmenté par rapport à 2006 mais reste du même ordre de grandeur depuis 2005.

Le graphique 2 présente l'évolution depuis 2003 du nombre d'événements significatifs en fonction du domaine de déclai-

ration: événements significatifs pour la sûreté (ESS), événements significatifs pour la radioprotection (ESR), événements significatifs pour l'environnement (ESE).

Le graphique montre une légère augmentation du nombre d'événements significatifs pour la sûreté et une stabilité du nombre d'événements significatifs pour la radioprotection par rapport à 2006. Le nombre d'événements significatifs pour l'environnement a légèrement augmenté pour revenir au niveau des années 2003-2004. La proportion du nombre d'événements dans chaque domaine par rapport à l'ensemble des événements déclarés évolue peu.

La proportion du nombre des événements significatifs classés au niveau 1 de l'échelle INES par rapport au



Graphique 1 : évolution du nombre d'événements significatifs classés dans les centrales nucléaires d'EDF de 2003 à 2007

nombre total d'événements classés dans l'année est de l'ordre de 7 %, en diminution par rapport à 2006, avec 54 événements classés au titre de la sûreté et 2 au titre de la radioprotection. Le nombre global d'événements classés au niveau 1 est en diminution par rapport à 2006.

Le nombre moyen par an, et par type de réacteur, d'événements significatifs classés aux niveaux 1 et 0 varie selon les paliers, comme le montre le graphique 4.

Événement significatif pour la sûreté survenu le 9 avril 2007 sur le réacteur 3 de la centrale nucléaire de Dampierre

Chronologie de l'événement

Le 9 avril 2007, un événement significatif pour la sûreté est survenu sur le réacteur 3 de la centrale nucléaire d'EDF de Dampierre-en-Burly.

La défaillance d'un relais électrique de protection a provoqué la perte du tableau électrique alimentant les équipements électriques de la voie A du système de protection du réacteur.

Sachant que les équipements électriques sont redondants sur les voies A et B, la disponibilité de la voie B a été conservée pendant toute la durée de l'événement.

Conformément aux règles de conduite prévues pour ce type de situation, EDF a baissé la puissance du réacteur avant de découpler l'unité du réseau électrique externe à la centrale.

Mais une deuxième défaillance est alors survenue sur le système permettant ce découplage, entraînant la perte totale de l'alimentation des équipements du réacteur par le réseau électrique externe, puis l'arrêt automatique du réacteur.

Jusqu'au remplacement du matériel défaillant et la remise sous tension du tableau électrique de la voie A, la protection du réacteur a été assurée par les systèmes électriques secours de la voie B alimentés par le groupe électrogène associé. Une turbine à gaz était, par ailleurs, prête à prendre le relais en cas de défaillance de ce groupe électrogène.

L'événement n'a causé aucun rejet radioactif dans l'environnement. L'ASN l'a classé au niveau 1 de l'échelle INES

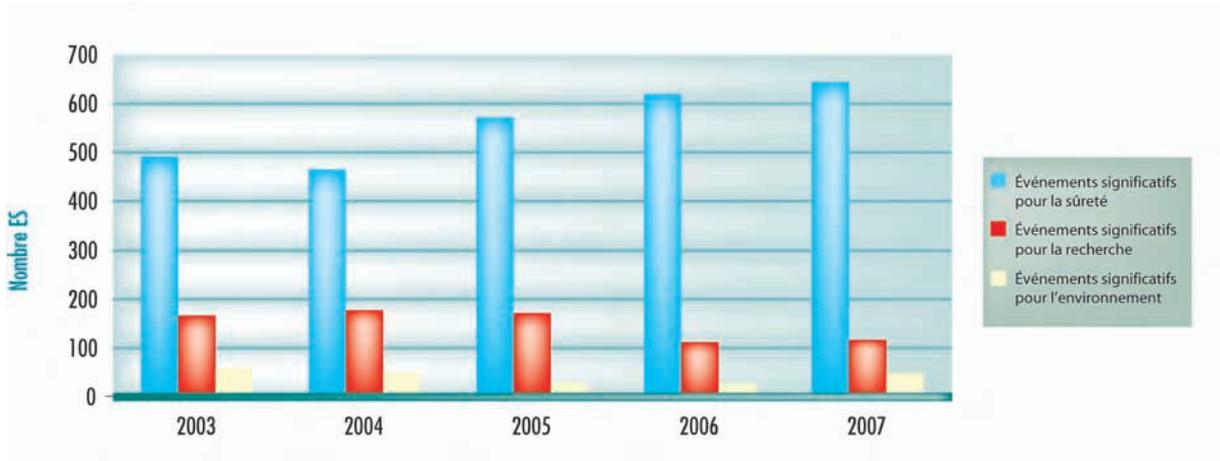
L'ASN a procédé à une inspection réactive sur site le 13 avril 2007. Les inspecteurs ont examiné les causes de l'événement et les procédures de conduite suivies par EDF. L'inspection n'a pas révélé d'écart dans la conduite de l'incident.

Décision de l'ASN quant aux actions à mener par EDF à la suite de cet événement

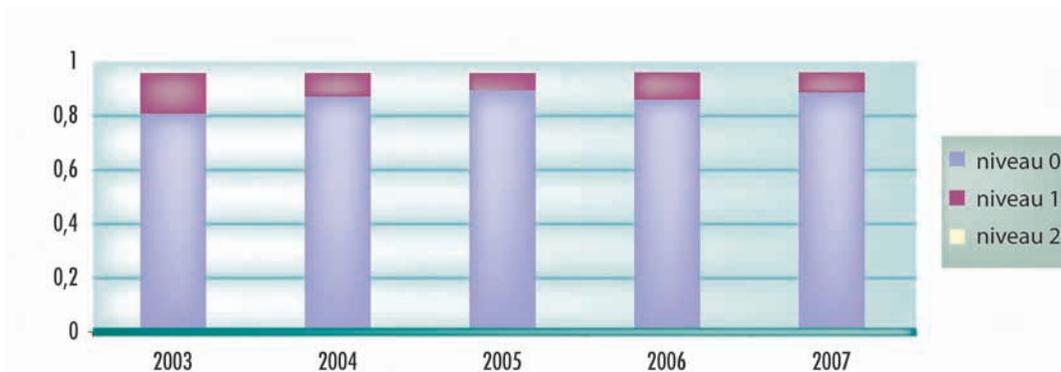
Étant donné la similitude de cet événement significatif pour la sûreté avec ceux liés aux mêmes relais de protection survenus en 2000 sur les centrales nucléaires du Tricastin et de Dampierre-en-Burly et le programme de vérifications alors défini par EDF pour les réacteurs du palier CPY, l'ASN a adressé des demandes à EDF dans sa décision n° 2007-DC-0051 en date du 26 juin 2007.

Cette décision impose notamment à EDF d'engager un programme d'analyses et de mise en œuvre d'actions correctives permettant de limiter la probabilité d'occurrence d'un nouvel événement de ce type.

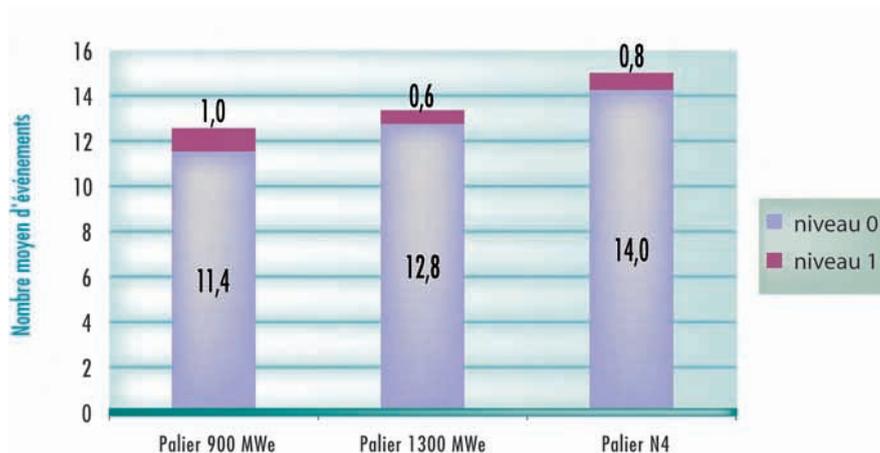
Ce programme comporte notamment une analyse approfondie des causes des défaillances des matériels à l'origine de l'événement du 9 avril 2007 (relais de protection des tableaux électriques), des expertises des matériels incriminés, ainsi qu'un plan de surveillance de ce type de



Graphique 2: évolution du nombre d'événements significatifs par domaine depuis 2003



Graphique 3: évolution du pourcentage d'événements significatifs par niveau depuis 2003



Graphique 4: nombre moyen d'événements significatifs par type de réacteur et par an pour l'année 2007

matériels sur l'ensemble des réacteurs en exploitation. L'ensemble de ces actions devra permettre à EDF, d'ici juin 2009, de définir éventuellement des modifications de matériels, de pratiques de maintenance ou de surveillance et, le cas échéant, une optimisation du stock des pièces de rechange présent sur chaque centrale nucléaire.

2 | 2 | 4 Les réexamens de sûreté

En France, l'exploitant doit procéder tous les dix ans au réexamen de sûreté de chaque centrale nucléaire (III de l'article 29 de la loi TSN). Ce réexamen est l'occasion de contrôler 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.

Les réexamens de sûreté ont ainsi deux objectifs principaux :

- comparer le niveau de sûreté des installations à leur référentiel initial de sûreté, afin d'identifier les détériorations survenues au cours du temps, ainsi que les défauts ou faiblesses de l'analyse de sûreté. Il s'agit de l'examen de conformité ;
- 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. Elle 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 leur déploiement.

Le processus de réexamen de sûreté, pour un palier de réacteurs, comporte une phase d'orientation, fixant 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 GPR et d'une prise de position de l'ASN. L'ASN se prononce, avant la visite décennale associée au réexamen de sûreté du palier de réacteurs, 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 vingt ans

L'intégration des modifications découlant du réexamen de sûreté, qui s'échelonne jusqu'en 2010, s'est poursuivie en 2007 à l'occasion des deuxième visites décennales des réacteurs Gravelines 6 et Cruas 2.

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 GPR sur les différents thèmes d'étude retenus, dont 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 troisième 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 en 2006, 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 2007 à l'occasion de la deuxième visite décennale des réacteurs de Paluel 3 et Saint-Alban 1. Elle se poursuivra sur les autres réacteurs 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.

Le réexamen de sûreté des réacteurs de 1450 MWe pour leurs dix ans

EDF a engagé un réexamen de sûreté des réacteurs du palier N4 et en présentera les conclusions en 2008. L'intégration des modifications découlant de ce réexamen est prévue lors des premières visites décennales des réacteurs du palier N4, qui auront lieu à partir de 2009 et jusqu'en 2012.

2 | 2 | 5 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 ou des modifications à programmation spécifique portant sur les matériels importants pour la sûreté et sur les RGE. Ces modifications peuvent être issues du traitement d'anomalies de conformité, des réexamens de sûreté ou encore de la prise en compte du retour d'expérience local, national voire international.

Modifications matérielles

Depuis 2002, l'ASN a mis en place un processus d'instruction et 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 des modifications de matériels en fonction de leur importance pour la sûreté. Les modifications de matériels sont classées en trois groupes d'instruction et seules celles des groupes 1 et 2, qui présentent le plus fort impact pour la sûreté, sont soumises à l'accord préalable de l'ASN. Avec la parution du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, cette pratique est appelée à évoluer.

Le second volet de ce processus 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 associés au dossier de modification concerné.

En 2007, les approbations de l'ASN ont porté principalement sur des modifications de matériels mises en œuvre à l'occasion des deuxièmes visites décennales des réacteurs de 1300 MWe ainsi que des premières visites décennales des réacteurs du palier N4.

Modifications apportées aux RGE

Les modifications documentaires, qu'elles soient temporaires (on parle de dérogation) ou définitives (on parle d'amendement), qu'elles concernent un seul réacteur (modification locale) ou plusieurs (modification générique), sont soumises à l'examen de l'ASN lorsqu'elles affectent les chapitres III, VI, VII, IX ou X des RGE, présentés au paragraphe 1 | 2 | 2.

Avant de procéder à de telles modifications, l'exploitant doit établir pour l'ASN une note sur les enjeux de sûreté concernés.

Des modifications documentaires traitées en 2007 sont présentées aux paragraphes 3 | 1 | 1, 3 | 1 | 2, et 3 | 2 | 4.

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, en cohérence avec sa stratégie générale d'exploitation et de maintenance, les phénomènes liés au vieillissement afin de maintenir un niveau de sûreté satisfaisant pendant toute la durée de vie des installations.

2 | 3 | 1 Un parc électronucléaire relativement jeune

Après le parc chinois, le parc nucléaire français est le plus jeune des parcs des grands pays nucléaires.

En effet, les réacteurs électronucléaires actuellement en exploitation en France ont été construits sur une période de temps assez courte : quarante-cinq réacteurs représentant 50 000 MWe, soit les trois quarts du parc, ont été mis en service entre 1979 et 1990, et treize réacteurs, représentant 10 000 MWe supplémentaires, entre 1990 et 2000.

En décembre 2007, la moyenne d'âge des réacteurs, calculée à partir des dates de première divergence des réacteurs, se répartit comme suit :

- 26 ans pour les trente-quatre réacteurs de 900 MWe ;
- 20 ans pour les vingt réacteurs de 1300 MWe ;
- 10 ans pour les quatre réacteurs de 1450 MWe.

2 | 3 | 2 Les principaux facteurs de vieillissement

Pour appréhender le vieillissement d'une centrale nucléaire, au-delà du simple délai écoulé depuis sa mise en service, un certain nombre de facteurs doivent être mis en perspective.

La durée de vie des matériels non remplaçables

La conception d'un certain nombre d'éléments des réacteurs a été établie 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 à pleine puissance) 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 (voir paragraphe 3 | 4 | 3).

Les dégradations des matériels remplaçables

Le vieillissement des matériels résulte de phénomènes tels que l'usure des pièces mécaniques, le durcissement et la fissuration des polymères, la corrosion des métaux... Les matériels doivent faire l'objet d'une attention particulière lors de leur conception et de leur fabrication (en particulier le choix des matériaux), d'un programme de surveillance et de maintenance préventive et de réparations ou de remplacement en cas de besoin. Il faut également démontrer la faisabilité du remplacement éventuel.

L'obsolescence des matériels ou de leurs composants

Les équipements importants pour la sûreté ont fait l'objet d'une « qualification » qui leur permet d'être installés dans les centrales nucléaires. La disponibilité des pièces de rechange de ces équipements est fortement conditionnée par l'évolution du tissu industriel des fournisseurs. En effet, l'arrêt de la fabrication de certains composants ou la disparition de leur constructeur génère des difficultés d'approvisionnement en pièces d'origine pour certains systèmes.

De nouvelles pièces de rechange doivent alors faire l'objet d'une justification de leur niveau de sûreté en préalable à leur montage. Cette justification vise à démontrer que l'équipement reste « qualifié » avec la nouvelle pièce de rechange. Compte tenu de la durée de cette procédure, une forte démarche d'anticipation est requise de la part des exploitants.

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 de l'installation à plus au moins brève échéance.

2 | 3 | 3 La prise en compte par EDF du vieillissement des matériels

Cette stratégie, de type « défense en profondeur », s'appuie sur trois lignes de défense.

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 en évidence au cours de

l'exploitation. Les programmes de surveillance périodique et de maintenance préventive, les examens de conformité (voir paragraphe 2 | 2 | 1) ou encore l'examen du retour d'expérience (voir paragraphe 2 | 2 | 3) 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, 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 et aujourd'hui affirmée par la loi TSN est d'imposer à l'exploitant de procéder à un réexamen de sûreté de son installation tous les dix ans. Ce réexamen, qui vise en premier lieu à faire encore progresser le niveau de sûreté de l'installation, est aussi l'occasion de réaliser un examen approfondi des effets du vieillissement (voir paragraphe 2 | 2 | 4).

Dans le cadre de la préparation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé en 2001 à EDF de présenter, pour chacun des réacteurs concernés, un point précis de l'état du vieillissement et de lui démontrer la possibilité d'en continuer l'exploitation au-delà de trente ans dans des conditions satisfaisantes de sûreté.

En réponse à cette demande, EDF a élaboré un programme de travail relatif à la gestion du vieillissement des réacteurs de 900 MWe. Après avoir recueilli à deux reprises l'avis du GPR, l'ASN a demandé à EDF d'apporter certains compléments à un programme, en particulier en ce qui concerne les moyens lourds de recherche et développement disponibles.

Les réacteurs nucléaires de 900 MWe sont les réacteurs français les plus anciens en exploitation. Leur troisième réexamen de sûreté est aujourd'hui en cours. Les troisièmes visites décennales correspondant à environ trente ans de fonctionnement, vont avoir lieu à partir de 2009. Lors de ces visites, qui durent plusieurs mois, le réacteur sera à l'arrêt et des contrôles approfondis seront réalisés. En tenant compte des résultats de ces contrôles, l'ASN prendra position, réacteur par réacteur, sur leur aptitude à poursuivre l'exploitation au-delà de la troisième visite décennale et pour une période allant

de trente à quarante ans. Elle pourra en tant que de besoin demander des contrôles intermédiaires, avant l'échéance des quarante ans.

Plus généralement, il est souhaitable que la France, dans le contexte énergétique européen, dispose de capacités d'approvisionnement électrique suffisantes afin de permettre au Gouvernement, si la situation le nécessite, de décider sereinement de la mise à l'arrêt des réacteurs dont le niveau de sûreté ne serait plus jugé acceptable par l'ASN. Une telle décision peut notamment intervenir à l'occasion d'un réexamen de sûreté évoqué ci-dessus. Il importe donc que le renouvellement des moyens de production électrique, quel que soit le mode de production, soit convenablement préparé afin d'éviter l'apparition d'une situation où les impératifs de sûreté nucléaire et d'approvisionnement énergétique seraient en concurrence.

2 | 4 Le 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 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 d'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 en exploitation, ainsi que la quantité et l'activité des déchets produits.

Les objectifs de sûreté fixés ont ainsi amené les concepteurs du réacteur à proposer, dans le cadre des options de sûreté, un certain nombre d'améliorations en matière

de sûreté, parmi lesquelles on peut citer à titre d'exemples :

- concernant la réduction des risques d'accident, 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.

L'examen des options de sûreté du projet EPR s'est achevé en octobre 2000 avec l'adoption par le GPR et les experts allemands associés d'un document intitulé « Directives techniques pour la conception et la construction de la prochaine génération de réacteurs nucléaires à eau sous pression ». Ces directives techniques reprennent de manière structurée et ordonnée l'ensemble des recommandations techniques élaborées par les experts français et allemands et entérinées par l'ASN tout au long de l'instruction des options de sûreté. Elles ont en cela constitué l'élément principal du référentiel technique d'examen de l'autorisation de création du projet EPR par l'ASN et l'IRSN.

Ces directives techniques ont été officialisées et rendues publiques en 2004, dans une lettre adressée au président d'EDF dans laquelle les pouvoirs publics ont jugé les options de sûreté examinées satisfaisantes vis-à-vis de l'objectif fixé d'amélioration générale de la sûreté par rapport aux réacteurs nucléaires en exploitation.

2 | 4 | 2 L'autorisation de création du réacteur Flamanville 3

Le 9 mai 2006, EDF a déposé auprès des Ministres chargés de la sûreté nucléaire une demande d'autorisation de création d'un réacteur de type EPR sur le site de Flamanville, déjà équipé de deux réacteurs.

L'instruction de la demande d'autorisation de création

L'instruction s'est déroulée conformément aux dispositions prévues par le code de l'environnement et par le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires.

Au titre des dispositions prévues par le code de l'environnement, le Préfet de la Manche a ainsi 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

Le débat public national en préalable à la demande d'autorisation

Le 4 novembre 2004, EDF a 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 la mise en œuvre à une commission particulière.

Dix neuf réunions publiques, auxquelles a participé l'ASN, se sont tenues du 19 octobre 2005 au 18 février 2006 sur le territoire régional d'implantation du projet et sur le territoire national.

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 le secret défense et l'accès à l'information, 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 la version publique du rapport préliminaire de sûreté du projet. EDF s'est par ailleurs engagé auprès de l'ASN 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.

C'est à l'issue des conclusions du débat public qu'EDF a déposé la demande d'autorisation de création.

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 avec ses appuis techniques (l'IRSN et le GPR), a achevé en septembre 2006 l'examen de la sûreté du projet de réacteur objet de la demande. 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, aux objectifs et aux directives techniques de sûreté définis en 2004 par l'ASN pour le réacteur EPR.

Le 8 décembre 2006, la Commission interministérielle des installations nucléaires de base (CIINB) a été consultée, conformément au IV de l'article 3 du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963, sur le projet de DAC préparé par les services de l'ASN. Elle a rendu à cette occasion un avis favorable.

Conformément à l'article 29 de la loi TSN, le collège de l'ASN a examiné le projet de DAC du réacteur EPR « Flamanville 3 » et a rendu le 16 février 2007 un avis favorable (avis n° 2007-AV-0016) en s'appuyant sur le fait que l'ASN :

- n'identifie pas de point remettant en cause le respect des objectifs généraux de sûreté ;
- considère que la prise en compte de l'expérience acquise sur les réacteurs en exploitation depuis l'approbation des options de sûreté d'EPR est satisfaisante ;
- considère que les évolutions introduites par rapport à la conception des réacteurs en exploitation en réponse

à des préoccupations industrielles sont acceptables du point de vue de la sûreté ;

- ne remet pas en cause à ce stade du projet les grands choix de conception des gros composants des circuits primaire et secondaires principaux ;
- n'identifie pas de risque industriel non radiologique significatif pour les populations et l'environnement.

Cet avis du collège a été établi sur la base d'un rapport de synthèse des services de l'ASN rendu public (rapport ASN/DCN n° 0080-2007).

Le décret d'autorisation de création et les prochaines échéances réglementaires du projet

Après l'avis conforme rendu par le Ministre chargé de la santé le 20 mars 2007, le DAC n° 2007-534 a été signé le 10 avril 2007.

Le DAC précise que la mise en service du réacteur correspondant à son premier chargement en combustible nucléaire, devra intervenir dans un délai de dix ans et que cette étape, ainsi que l'introduction du combustible nucléaire dans le périmètre de l'installation, sont soumises à l'autorisation de l'ASN.

Sans attendre la transmission attendue fin 2010 du dossier complet de la demande de mise en service, l'ASN a déjà engagé avec l'IRSN un examen anticipé de certaines thématiques nécessitant une instruction longue, telles que les méthodes d'études d'accident du rapport de sûreté ou encore les principes de conduite du réacteur qui seront adoptés dans les RGE.

La définition d'une politique de contrôle

Le collège, auquel il appartient de définir la politique de contrôle de l'ASN, a approuvé en novembre 2007 les principes et les modalités du contrôle de la construction du réacteur EPR « Flamanville 3 » présentés par les services de l'ASN.

L'ASN s'assurera par son contrôle que les responsables de la construction (l'exploitant de l'installation et le fabricant des équipements sous pression nucléaires) exercent pleinement leur responsabilité première et maîtrisent :

- la conformité des études de conception détaillée ;
- la conformité des activités de réalisation des équipements ou de l'installation, afin d'apprécier la qualité de la réalisation dans son ensemble ;
- l'impact du chantier sur la sûreté des INB voisines ;
- l'inspection du travail.

Le contrôle de la construction mis en place par l'ASN sera proportionné aux enjeux de sûreté, opéré par sondages et s'appuiera sur l'expertise technique de l'IRSN et éventuellement d'organismes tiers. Ce contrôle se concrétisera par un examen documentaire et un programme d'inspections concernant à la fois les activités des services d'ingénierie, du chantier et des fabricants.

Une équipe dédiée d'inspecteurs appuiera la division de Caen, afin d'assurer une inspection des activités sur le chantier toutes les deux semaines en moyenne.

En parallèle de cette instruction technique anticipée en vue de préparer la demande de mise en service, l'ASN assure également un contrôle de la construction de l'installation et de la fabrication des équipements sous pression nucléaires.

2 | 4 | 3 Le contrôle de la construction

L'ASN exerce ses missions de contrôle et d'inspection en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection à tous les stades de la vie des INB, y compris pendant leur construction.

Les contrôles réalisés en 2007

Dès juillet 2006, EDF a engagé des travaux préparatoires à la construction du réacteur EPR de Flamanville 3. Ces travaux ont consisté principalement en des activités de terrassement, de minage et de réalisation de bétons de comblement et de propreté.

À partir de l'obtention, en avril 2007, du DAC, EDF a engagé des activités de construction, dont les principales sont la réalisation de la galerie de précontraintes de l'enceinte interne du bâtiment réacteur ainsi que la coulée du béton du radier de l'îlot nucléaire.

La maîtrise du chantier vis-à-vis de la sûreté des réacteurs voisins en exploitation

En amont de chaque phase du chantier, l'ASN a réalisé, avec l'appui technique de l'IRSN, un examen de l'analyse

des risques pour la sûreté des deux réacteurs en exploitation de la centrale nucléaire de Flamanville.

L'ensemble des analyses fournies à ce stade par EDF a été jugé globalement satisfaisant, hormis la prise en compte du risque de chute des grues de grande hauteur. Sur ce sujet, l'ASN a demandé à EDF de reconsidérer certaines hypothèses de son analyse et de retarder l'élévation prévue de certaines grues. L'examen de la nouvelle analyse de risques transmise par EDF a permis à l'ASN de lever son point d'arrêt.



Chantier de Flamanville 3



Une équipe d'inspection sur le chantier de Flamanville 3

En complément de cet examen documentaire, l'ASN a également contrôlé, lors d'inspections, la bonne mise en œuvre des mesures palliatives définies dans les analyses de risques ou demandées par l'ASN et l'IRSN à l'issue de leur examen.

L'ASN considère que la mise en œuvre des mesures palliatives et la gestion des interfaces entre le chantier du réacteur de Flamanville 3 et les réacteurs nucléaires en exploitation ne répondent pas à certaines exigences fixées. En effet, des écarts ont été relevés au niveau de la prise en compte du retour d'expérience de la première phase des travaux ainsi qu'au niveau de l'organisation entre le chantier et les réacteurs nucléaires en exploitation. Si la plupart des mesures palliatives ont été mises en œuvre, l'ASN considère qu'EDF doit encore en améliorer certaines et mettre en œuvre des actions de surveillance.

Un exercice simulant un accident sur un réacteur en exploitation de la centrale nucléaire de Flamanville a été réalisé le 27 novembre 2007. Cet exercice a permis de tester la coordination entre les équipes du chantier et celles de la centrale nucléaire de Flamanville dans le cadre de la mise œuvre du plan d'urgence interne du site. L'ASN considère que le regroupement des 800 personnes présentes sur le chantier le jour de l'exercice a été réalisé dans des délais raisonnables. De plus, la répartition des rôles entre les différents acteurs a été efficace. Toutefois, des axes d'amélioration ont été identifiés à l'issue de cet exercice, comme l'amélioration des moyens d'alerte sur le chantier et l'augmentation de la capacité des points de regroupement sur le chantier en prévision de l'accroissement des effectifs.

Le contrôle des activités de construction

En 2007, compte tenu des activités en cours sur le chantier, le contrôle de l'ASN a principalement porté sur les aspects liés au génie civil. Neuf inspections ont ainsi été réalisées en 2007 :



Bétonnage du radier de l'îlot nucléaire

- sept inspections sur le chantier, dont une pour contrôler la première coulée de béton du radier de l'îlot nucléaire ;
- deux inspections dans les services d'ingénierie en charge de la réalisation des études de conception détaillée.

L'ASN considère que la qualité de la réalisation des travaux préparatoires et des premiers travaux de construction du réacteur Flamanville 3 est globalement satisfaisante. Toutefois, au regard des contrôles réalisés en 2007, l'ASN estime qu'EDF doit renforcer la priorité à la garantie de la qualité et non à donner au respect du planning. Par ailleurs, si la compétence technique des intervenants est satisfaisante, l'ASN considère qu'EDF doit améliorer leur culture de sûreté.

Le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires

En 2007, le contrôle de la fabrication des équipements sous pression nucléaires a concerné les équipements des circuits primaire et secondaires principaux. Dix inspections ont été réalisées par l'ASN chez le fabricant AREVA-NP et ses sous-traitants, en France comme à l'étranger. De nombreux dossiers relatifs aux approvisionnements des composants forgés (éléments de la cuve, des générateurs de vapeur et des tuyauteries primaires) ou moulés (carters des pompes primaires) soumis à une qualification technique ont été examinés.

L'inspection du travail sur le chantier de la construction du réacteur Flamanville 3

La mission d'inspection du travail sur le chantier EPR a été réalisée par la direction départementale du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle de la Manche pour les phases de travaux préparatoires, jusqu'à la signature du DAC. Depuis le 10 avril 2007, l'inspection du travail est réalisée par la division de Caen de l'ASN. Les actions menées ont consisté en :

- la participation aux réunions du collège inter-entreprises de sécurité, santé et des conditions de travail ;
- la réalisation de contrôles de sécurité sur le chantier ;
- l'examen des accidents du travail sur le site, en particulier ceux affectant les personnels intérimaires.

2 | 4 | 4 La coopération avec les Autorités de sûreté nucléaire étrangères

Des sollicitations bilatérales croissantes

Après la Chine et le Canada en 2005, l'ASN a dû répondre cette année à des sollicitations croissantes relatives au partage d'expérience des exigences de sûreté des nouveaux réacteurs et aux procédures d'autorisation de nouvelles installations. En 2007, l'ASN et l'IRSN ont ainsi participé à des réunions bilatérales avec les Autorités de sûreté nucléaire de la Bulgarie, de l'Inde, de l'Afrique du Sud et du Royaume-Uni.

Dans le cas du Royaume-Uni, le renforcement de la coopération bilatérale sur les nouveaux réacteurs s'est traduit en 2007 par le détachement pour plusieurs années d'un inspecteur britannique au sein des services de l'ASN en vue de participer aux activités de contrôle de la construction et de l'évaluation de la conception du projet EPR de Flamanville 3.

Vers une coopération multinationale

Du fait des projets de construction de réacteurs de type EPR sur les sites d'Olkiluoto en Finlande et de Flamanville en France, l'ASN et l'IRSN ont mis en place, depuis 2004 une coopération renforcée avec l'Autorité de sûreté nucléaire finlandaise (STUK). Il est à noter sur ce point la rencontre en 2007 entre STUK et les commissaires de l'ASN qui ont à cette occasion visité le chantier d'Olkiluoto.

Cette coopération entre la France et la Finlande sur les EPR s'est ouverte fin 2006 à la participation de l'Autorité de sûreté nucléaire américaine (NRC) saisie à son tour par un groupement d'industriels d'une demande de pré-certification, puis de certification en 2007, d'un réacteur de modèle EPR.

Dans un contexte de regain d'intérêt pour le développement de nouveaux projets de construction de réacteurs électronucléaires dans le monde, cette coopération tripartite entre Autorités de sûreté nucléaire sur EPR s'inscrit désormais dans le cadre d'un programme plus général de coopération multinationale pour les nouveaux réacteurs proposé par la NRC, baptisé MDEP (Multinational Design Evaluation Program).

D'autres Autorités de sûreté nucléaire impliquées dans ce projet ont déjà fait part de leur souhait de participer en

2008 aux réunions d'échanges relatives aux réacteurs de type EPR.

2 | 5 Les réacteurs du futur : la génération IV

S'il est légitime que les réacteurs de génération IV doivent intégrer des améliorations de sûreté par rapport aux réacteurs actuels, l'ASN considère qu'il est prématuré de chercher à définir dès aujourd'hui les objectifs de sûreté à atteindre pour ces futurs réacteurs ayant vocation à être commercialisés dans plusieurs décennies.

L'ASN souhaite, pour les années à venir, suivre les axes de recherche relatifs à la sûreté de ces projets ainsi que les raisons conduisant les concepteurs à retenir ces axes parmi d'autres. À cet effet, l'organisation d'un processus d'échanges entre l'ASN, l'IRSN et les acteurs français du « Generation IV International Forum » (CEA, AREVA et EDF) portant sur les orientations des recherches en matière de sûreté sur les nouveaux projets de réacteur sera bientôt engagée.

2 | 6 La recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection

La recherche fondamentale et appliquée est l'une des clés du progrès de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, à plusieurs titres :

- le développement et la validation de solutions techniques innovantes permettent l'émergence de produits ou de procédés nouveaux pour l'exploitation et la maintenance ; ces solutions remplacent des techniques ou des modes d'intervention offrant un degré de protection moindre ;
- certains travaux de recherche visent à mieux connaître les risques, ce qui permet de mieux orienter les mesures de protection, voire de mettre en lumière des risques jusque là mal évalués : c'est par exemple le cas des expériences sur le phénomène de colmatage des puisards ou des études de comportements individuels ou collectifs dans des situations de stress permettant de mieux apprécier le rôle des facteurs organisationnels et humains ;
- la recherche permet de développer des compétences pointues dans le domaine de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, contribuant ainsi à la formation d'un vivier de spécialistes.

La connaissance des derniers résultats de la recherche et des questions qui restent encore sans réponse permet aux organismes de contrôle de mesurer le degré de réalisme de leurs demandes. Ainsi, l'ASN se tient elle informée des travaux de recherche pour accroître la pertinence de ses

demandes. Par ailleurs, la capacité des organismes de contrôle, ou des experts sur lesquels ils s'appuient, à orienter des recherches leur permet de s'interroger sur des questions de sûreté que l'on croyait résolues : c'est ainsi que l'interprétation d'expériences menées par l'IRSN a permis de réexaminer le risque de colmatage des puisards.

Il importe également que les exploitants contribuent significativement à l'effort de recherche en sûreté nucléaire et en radioprotection et en utilisent les résultats pour faire progresser le niveau de sûreté de leurs installations. L'ASN a ainsi demandé à EDF de lui communiquer annuellement les budgets et effectifs alloués à sa recherche, de manière à en examiner les évolutions. L'ASN constate aujourd'hui que le budget consacré par EDF dans 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 nouveaux réacteurs : les travaux de recherche lancés pour le réacteur EPR ont conduit 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 conduit au lancement de 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 améliorant les méthodes d'étude d'accidents ;
- la question de la durée de vie des réacteurs : le souhait d'EDF de poursuivre l'exploitation des centrales nucléaires existantes est à l'origine de recherches sur le vieillissement des matériaux et l'évolution des structures et des composants, notamment le comportement des enceintes en béton ou les propriétés des aciers sous irradiation ;
- la prise en compte du retour d'expérience des incidents : on peut citer à ce titre les recherches relatives aux risques d'inondation ou à la modélisation de la dérive des nappes de pétrole.

3 LA SÛRETÉ DES CENTRALES NUCLÉAIRES

3 | 1 L'exploitation et la conduite

3 | 1 | 1 La conduite en fonctionnement normal

Les spécifications techniques d'exploitation (STE)

Les 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 de rester à l'intérieur des hypothèses de conception et de dimensionnement du réacteur ;
- de définir, en fonction de l'état du réacteur considéré, 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 ou 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 intégrer son retour d'expérience, améliorer la sûreté, améliorer ses performances économiques ou encore intégrer les modifications matérielles.

En 2007, 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 CPY, à savoir le palier technique et documentaire n° 2 ;
- un document d'amendement relatif à la surveillance du déséquilibre azimuthal de la puissance neutronique ;
- un document d'amendement du palier N4 lié à la mise en œuvre de la nouvelle gestion du combustible ALCADÉ.

L'ASN a également poursuivi l'instruction de plusieurs autres dossiers, dont un dossier d'amendement aux conditions d'ouverture du tampon d'accès des matériels ainsi que l'évolution du calcul de la capacité d'échange minimale requise des échangeurs RRI/SEC en période de canicule.

Les modifications temporaires des STE

Lorsqu'EDF a besoin, dans des circonstances exceptionnelles, de s'écarter de la conduite normale imposée par les STE lors d'une phase d'exploitation ou d'une intervention, il doit formuler une demande de dérogation auprès de l'ASN. Celle-ci analyse cette demande et peut l'accepter, en imposant éventuellement des mesures compensatoires si elle estime que celles proposées par l'exploitant sont insuffisantes.

L'ASN demeure vigilante quant au 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 demande de modification permanente des STE ;
- d'identifier les dérogations génériques, notamment celles liées à la réalisation de modifications nationales et d'essais périodiques.

155 dérogations ont été instruites en 2007, dont 12 à caractère générique.

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 et les fiches d'alarme, et leur cohérence avec les STE ;
- la formation des agents à la conduite du réacteur.

3 | 1 | 2 La conduite en cas d'incident ou d'accident

La conduite APE

En cas d'incident ou d'accident survenant sur un réacteur, les équipes disposent de documents de conduite devant leur permettre de ramener le réacteur dans un état stable et de l'y maintenir.

La conduite en cas d'incident et d'accident est basée sur 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.

Ces documents opératoires sont élaborés à partir des règles de conduite en cas d'incident et d'accident qui constituent le chapitre VI des RGE et qui sont soumises à l'approbation de l'ASN.

Au cours de l'année 2007, 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 du combustible ALCADÉ sur les réacteurs du palier N4 ;
- le dossier d'amendement lié à la mise en œuvre de la future gestion du combustible GALICE sur les réacteurs de 1300 MWe ;

- les amendements documentaires pour prendre en compte différentes modifications matérielles.

L'année 2007 a également été marquée par l'instruction des critères de déclenchement du PUI sûreté radiologique. Ces travaux doivent garantir la cohérence du référentiel national PUI d'EDF avec les critères de déclenchement du PUI présents dans les consignes du chapitre VI des RGE.

Dans la continuité du projet « conduite en cas d'incident ou d'accident » (CIA), l'ASN a instruit cette année la doctrine de « simplification de l'utilisation du niveau d'eau dans la cuve ». Les amendements aux règles de conduite seront instruits en 2008 selon cette doctrine. De même, les réflexions menées dans le cadre de ce projet sur les interfaces entre la conduite APE et l'organisation nationale de crise ont été formalisées dans une note de doctrine EDF et approuvées par l'ASN.

Enfin, l'ASN et son appui technique ont travaillé avec EDF sur une formalisation du chapitre VI des RGE. Ce travail a permis d'aboutir à une harmonisation entre les différents chapitres des RGE et à une homogénéité des chapitres VI des RGE des différentes centrales nucléaires.

Des inspections sur le thème de la conduite en cas d'incident ou d'accident ont lieu régulièrement. Au cours de ces inspections, sont notamment examinées la gestion des documents de conduite du chapitre VI (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. Au vu des inspections réalisées en 2007, l'ASN considère que l'appropriation par les sites des règles de conduite en cas d'incident ou d'accident 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, le réacteur entrerait 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 minimiser 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 déclinaison du GIAG en documents opératoires sur l'ensemble des paliers. Les documents produits sont destinés à l'usage des équipes de conduite,

de l'astreinte de la centrale nucléaire et des équipes locales et nationale de crise.

Le GIAG et ses évolutions sont en cours d'instruction par l'ASN et son appui technique.

L'ASN a également réalisé depuis fin 2006 des inspections portant sur le GIAG, dans les services centraux d'EDF et sur les sites.

Lors de l'inspection dans les services centraux d'EDF, l'ASN a apprécié le travail important réalisé sur le sujet en quelques années : actualisation de la note d'étude sur tous les paliers, déclinaison de celle-ci en documents opératoires, mise en œuvre de ceux-ci sur tous les réacteurs du parc et au niveau des équipes locales et nationale de crise, formation à leur utilisation. L'ASN a néanmoins noté la nécessité de mieux formaliser les processus d'élaboration et de vérification des documents.

Les inspections sur les sites ont montré que les documents opératoires sont bien intégrés dans les référentiels locaux mais que ceux-ci ne disposent pas toujours des notes d'études les plus récentes.

Enfin, l'ASN a demandé au GPR d'examiner en 2008 l'évolution des travaux consacrés aux accidents graves. Les principaux sujets qui seront abordés concernent le référentiel accident grave, les options de conduite relatives à l'injection d'eau, l'utilisation du dispositif de filtration des rejets, le risque de colmatage des puisards et les dispositions de prévention de la contamination par les nappes d'eau souterraines.

3|2 La maintenance et les essais

3|2|1 Les pratiques de maintenance

Depuis le milieu des années quatre-vingt-dix, EDF s'est engagé dans une politique de réduction des volumes de maintenance (projet RVM). Son objectif est de renforcer la compétitivité de son parc nucléaire tout en maintenant le même niveau de sûreté élevé. Il s'agit essentiellement de recentrer les opérations de maintenance sur les équipements dont la défaillance présente des enjeux forts en termes de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation.

À cet effet, EDF a développé, comme c'est déjà le cas dans l'industrie aéronautique et militaire, la méthode dite d'optimisation de la maintenance par la fiabilité (OMF). Celle-ci permet, à partir de l'analyse fonctionnelle d'un système donné, de définir le type de maintenance à réaliser en fonction de la contribution de ses modes de

défaillance potentiels aux enjeux de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation. L'ASN a considéré que, dans ses principes, la démarche OMF ne dégradait pas la sûreté.

Pour prendre en compte le retour d'expérience sur les sites, EDF a fait évoluer la méthode OMF. Ces évolutions permettent, par exemple, de traiter dorénavant les pertes de redondance et les défaillances de cause commune, ou encore les modes de défaillance non détectables depuis la salle de commande.

Dans la poursuite du projet RVM, tirant parti de la standardisation des réacteurs électronucléaires (« l'effet parc »), EDF déploie actuellement le concept de maintenance par « matériels témoins ». Ce type de maintenance cherche à tirer profit de la constitution de familles techniques homogènes de matériels semblables et exploités de la même manière dans les centrales nucléaires du parc. Pour EDF, la sélection et le contrôle approfondi d'un nombre réduit de ces matériels, jouant alors le rôle de matériels témoins au sein de ces familles, peut, dans le cas où aucune dégradation n'est détectée, éviter un contrôle de la totalité des matériels de la famille.

L'ASN demeure vigilante quant à la bonne prise en compte par EDF du retour d'expérience du comportement des matériels concernés par ces évolutions de méthode de maintenance, notamment pour ce qui concerne le contenu et la fréquence des contrôles. Aussi dans le contexte plus général d'un parc vieillissant, l'ASN a souhaité procéder à un examen approfondi de la politique de maintenance d'EDF et de sa mise en œuvre par les sites. À cet effet, une réunion du GPR a été programmée en mars 2008.

3|2|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 mentionné au paragraphe 2|2|1 du chapitre 3. 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.

En 2007, l'ASN a poursuivi son analyse des applications scientifiques employées par EDF, notamment dans les domaines de l'évaluation des efforts appliqués aux assemblages combustibles dans le cœur du réacteur et des études d'accident. L'ASN a par ailleurs débuté l'instruction des applications qui seront appliquées aux études relatives au réacteur EPR.

En outre, l'ASN continue sa réflexion visant à définir les principes et les modalités à retenir en vue de l'examen

de la qualification des codes de calculs employés dans les démonstrations de sûreté.

3 | 2 | 3 La qualification des méthodes de contrôle

L'arrêté du 10 novembre 1999 spécifie dans son article 8 que les procédés d'essais non destructifs employés dans le cadre du suivi en service des circuits primaire et secondaire des réacteurs nucléaires doivent faire 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.

Cette entité, la commission de qualification, a obtenu son accréditation de la part du comité français d'accréditation (COFRAC) en 2002 et le renouvellement de celle-ci en 2006.

Elle évalue la représentativité tant des maquettes utilisées pour la démonstration que des défauts qui y sont introduits. Sur la base des résultats de la qualification, elle atteste que la méthode d'examen atteint effectivement les performances prévues. 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'explicitier les performances de la méthode.



Contrôle par ultrasons d'un joint soudé

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 procédés ont été regroupés en 76 dossiers de qualification, compte tenu de similitudes techniques. À la fin de l'année 2007, la qualification de l'ensemble des procédés a été prononcée. Actuellement, de nouveaux procédés sont en cours de développement et de qualification pour répondre à de nouveaux besoins. Le projet EPR de Flamanville 3 prévoit de demander la qualification de 42 applications (12 applications nouvelles et 30 applications existantes à adapter) d'ici la visite complète initiale prévue à l'été 2010.

3 | 2 | 4 Les essais périodiques

Afin de vérifier le bon fonctionnement des matériels importants pour la sûreté et la disponibilité des systèmes de sauvegarde qui seraient sollicités en cas d'accident, des essais sont réalisés périodiquement conformément aux programmes du chapitre IX des RGE.

En 2007, l'ASN a poursuivi l'examen des programmes d'essais périodiques, ce qui s'est notamment traduit par l'approbation des programmes suivants :

- les programmes d'essais périodiques du palier technique et documentaire « PTD Lot VD2 » des réacteurs du palier CP0 ;
- les programmes d'essais périodiques du palier technique et documentaire « PTD EFP » des réacteurs du palier N4 ;
- les programmes d'essais liés à la mise en place des gestions du combustible ALCADÉ et Parité – MOX.

L'ASN a également entamé l'instruction de la doctrine de conception des essais périodiques sur le palier EPR.

En parallèle, l'ASN est régulièrement amenée à se prononcer sur des demandes d'amendements aux programmes d'essais périodiques.

3 | 3 Le combustible

3 | 3 | 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, des 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. À la suite du retour d'expérience relatif aux 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.

En 2006, EDF a sollicité l'autorisation d'introduire du combustible MOX dans les réacteurs 5 et 6 de Gravelines. L'ASN a instruit la modification du DAC de ces installations, qui ne prévoyait pas à l'origine l'utilisation de combustible MOX. Le DAC des réacteurs 5 et 6 de Gravelines a été modifié en novembre 2007.

Parité-MOX

La gestion Parité-MOX concerne vingt-deux réacteurs de 900 MWe autorisés à recycler du plutonium. Elle est caractérisée par :

- l'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) ;
- l'évolution de la teneur initiale en plutonium (8,65 % en moyenne au lieu de 7,1 %).

Cette gestion permet de maîtriser les 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 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 durée 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 de réacteur.

L'ASN a poursuivi en 2007 l'examen technique de cette gestion du combustible.

ALCADE

La gestion ALCADÉ concerne les quatre réacteurs du palier N4. Elle est caractérisée par :

- l'allongement de la durée des cycles de fonctionnement de 12 à 17 mois ;
- l'augmentation de l'enrichissement en uranium 235 des assemblages, porté à 4 %. L'épuisement maximal du combustible reste cependant inchangé à 52 GWj/t.

En 2007, l'ASN a finalisé l'instruction de cette gestion du combustible et a considéré qu'elle pouvait être mise en œuvre.

3 | 3 | 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.

Les assemblages combustibles en alliage M5

Depuis 2005, l'ASN a autorisé l'utilisation d'assemblages combustibles AFA3GlrAA (gainage et structure en alliage M5) pour une durée de trois cycles de fonctionnement dans trois réacteurs de 1300 MWe (Cattenom 3, Golfech 2 et Nogent 2) et pour une durée de quatre cycles dans les quatre réacteurs du palier N4 (Chooz B1, Chooz B2, Civaux 1 et Civaux 2).

L'acquisition du retour d'expérience et la caractérisation des défauts d'étanchéité apparus sur certains de ces assemblages ont conduit EDF à mettre en œuvre, pour les assemblages utilisés à partir de 2007, des mesures d'amélioration du procédé de fabrication des crayons constituant ces assemblages afin de réduire l'apparition de défauts d'étanchéité de leur gaine.

Les assemblages combustibles WESTINGHOUSE RFA

Les assemblages combustibles WESTINGHOUSE de type RFA sont caractérisés par des technologies de maintien des crayons dans leur squelette différentes de celles utilisées par AREVA. En 2006, l'ASN a autorisé l'introduction

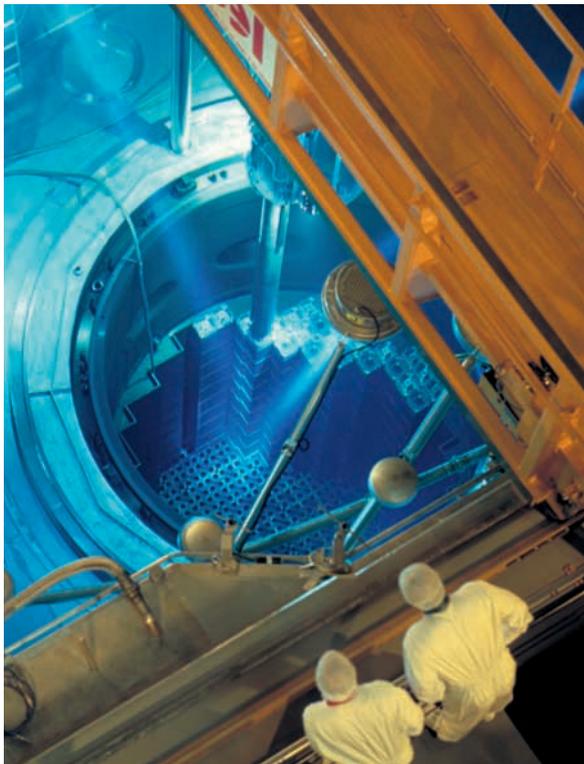
de recharges de type RFA dans les réacteurs de 900 MWe.

En outre, au vu des éléments présentés par EDF et du retour d'expérience satisfaisant, l'ASN a autorisé en 2006 la généralisation de l'assemblage combustible RFA Zirlo sur les réacteurs du palier de 1300 MWe. De même en 2007, l'ASN a autorisé la généralisation de l'assemblage RFA Zirlo sur les réacteurs du palier CPY. Ces assemblages se caractérisent par l'emploi de l'alliage Zirlo en tant que matériau de gainage des crayons combustibles et de structure des assemblages.

3 | 3 | 3 Les opérations de manutention du combustible

Les opérations de manutention 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 du cœur 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 en suivant des séquences de rechargement prédéfinies.

En 2007, l'ASN a examiné les dispositions mises en œuvre par EDF pour limiter le risque d'erreur de chargement et fiabiliser les opérations de manutention des



Manutention du combustible en cuve

assemblages combustibles. L'ASN a constaté que les dispositions techniques et organisationnelles mises en œuvre par les sites ne sont pas homogènes. Elle a demandé à EDF de généraliser à tous les réacteurs, les dispositions garantissant le meilleur niveau de sûreté, sauf impossibilité technique.

3 | 4 Les circuits primaire et secondaires

Les circuits primaire et secondaires principaux (CPP et CSP) des réacteurs, regroupés sous le terme de « chaudière » et présentés au paragraphe 1 | 1 | 3, sont des appareils fondamentaux d'un réacteur. Fonctionnant à haute température et haute pression, et contribuant à toutes les fonctions fondamentales de sûreté – confinement, refroidissement, contrôle de la réactivité –, ils font l'objet d'une surveillance et d'une maintenance poussées de la part d'EDF ainsi que d'un contrôle approfondi de la part de l'ASN. La surveillance de l'exploitation de ces circuits est réglementée par l'arrêté du 10 novembre 1999, cité au 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 | 4 | 1 La surveillance des circuits

Lors de la conception des circuits, le constructeur évalue comment les situations que connaîtra la chaudière pendant son fonctionnement vont 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 élé-

ments 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 (CP0, CPY, P4, P'4 et N4) et de les décliner en dossiers « réacteur » pour chaque réacteur individuel. Chaque dossier « réacteur » comprend 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 2007, 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 progrès 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 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.

Une mise à jour des dossiers de référence est également prévue avant l'échéance des premières visites décennales prévues à partir de 2009 pour les réacteurs du palier N4.

3 | 4 | 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.

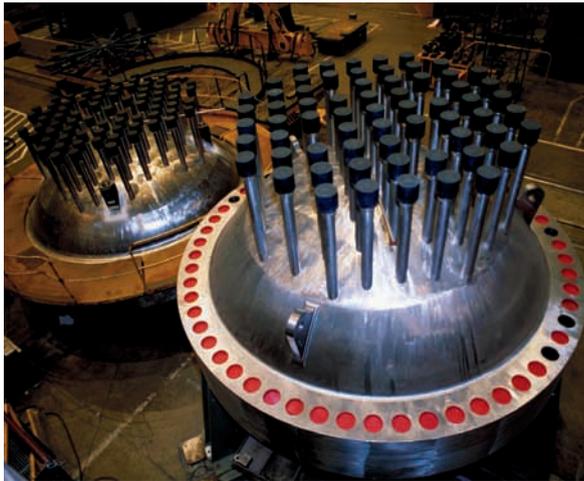
La résistance de ce type d'alliage à la corrosion généralisée ou par piqûres justifie son emploi. Cependant, dans les conditions de fonctionnement des réacteurs, l'un des alliages retenus, l'Inconel 600, s'est révélé sensible au phénomène de corrosion sous contrainte. Ce phénomène particulier de corrosion se produit en présence de sollicitations mécaniques importantes. Il peut conduire à l'apparition de fissures, parfois rapidement comme observé sur les tubes de générateurs de vapeur dès le début des années 1980 ou sur les piquages d'instrumentation des pressuriseurs des réacteurs de 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 en alliage Inconel 600 font ainsi l'objet d'un contrôle particulier. Pour chacune d'elles, le programme de contrôle en service, défini et mis à jour annuellement par l'exploitant, doit répondre à des exigences portant sur les objectifs et la périodicité des contrôles. En outre, les générateurs de vapeur et les couvercles de cuve font l'objet d'un programme de remplacement important (voir paragraphe 3 | 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 (plaque séparant la branche chaude de la branche froide dans la partie primaire d'un générateur de vapeur) non considérée a priori par EDF comme sensible à ce type de dégradation et à la suite du retour d'expérience international, l'ASN a demandé à EDF d'adapter sa stratégie globale de maintenance des zones en Inconel 600 pour prendre en compte ces dégradations. Ainsi, l'ensemble des générateurs de vapeur des réacteurs de 900 MWe équipés d'une plaque de partition en Inconel 600, sera contrôlé avant leur troisième visite décennale. EDF a qualifié un outillage automatique pour inspecter la soudure de l'attente de plaque (partie située entre la plaque de partition et la plaque tubulaire d'un générateur de vapeur) sur la plaque de partition et développe actuellement des outils de réparation. Des contrôles réalisés en 2007 sur les plaques de partition ont de nouveau mis en évidence des indications de fissuration par corrosion sous contrainte atteignant une longueur cumulée de 2 m et des profondeurs de quelques millimètres.

3 | 4 | 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 fonctionne-



Cuve et couvercle en cours de fabrication (AREVA)

ment normal, la cuve, d'une masse de 300 t, supporte une pression de 155 bar à une température de 300 °C.

Le contrôle régulier et précis de l'état de la cuve est essentiel pour les deux raisons suivantes :

- la cuve est un composant dont le remplacement n'est pas envisagé, à la fois pour des raisons de faisabilité technique et de coût ;
- la rupture de la cuve est un accident inévitable, 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. Cette sensibilité est par ailleurs accrue en présence de défauts, ce qui est le cas pour quelques cuves des réacteurs de 900 MWe, qui présentent des défauts, dus à la fabrication, sous leur revêtement en acier inoxydable.

Pour se prémunir contre tout risque de rupture, les mesures suivantes ont été prises dès le démarrage des premiers réacteurs d'EDF :

- un programme de contrôle de l'irradiation : des 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 vu que les capsules, situées près du cœur, reçoivent davantage de neutrons que le métal de la cuve ;

- des contrôles périodiques en particulier des contrôles par ultrasons qui permettent de vérifier l'absence de défauts ou, dans le cas des cuves affectées de défauts de fabrication, de vérifier que ces derniers n'évoluent pas.

L'ASN a examiné les dossiers relatifs à la tenue en service des cuves transmis par EDF en préparation des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe. Ces dossiers ont été présentés aux experts de la section permanente nucléaire (SPN) de la commission centrale des appareils à pression en 1999 puis en 2005. L'ASN instruit aujourd'hui les réponses apportées par EDF aux questions posées lors de cette dernière séance. À la suite de cet examen et au vu des résultats des contrôles effectués au cours des troisièmes visites décennales des réacteurs, l'ASN prendra position sur les conditions d'exploitation des cuves au-delà de trente ans.

3 | 4 | 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.

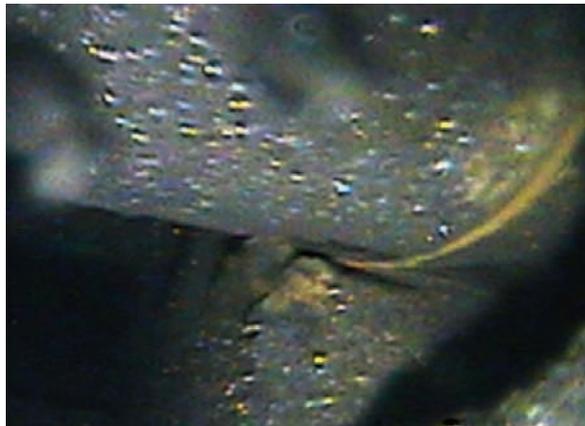
L'intégrité du faisceau tubulaire des générateurs de vapeur est un enjeu important pour la sûreté. En effet, une dégradation du faisceau tubulaire peut générer une fuite du circuit primaire vers le circuit secondaire. De plus, la rupture d'un des tubes du faisceau dans un scénario accidentel conduirait à contourner l'enceinte du réacteur qui constitue la troisième barrière de confinement. Or, les tubes de générateur de vapeur sont soumis à plusieurs phénomènes de dégradation : corrosions, usures, 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 par l'ASN en 2003 et acceptée par la décision n° 030472 du 1^{er} décembre 2003. À l'issue des contrôles, les tubes présentant des dégradations trop importantes sont bouchés pour être mis hors service.

Depuis le début des années 1990, EDF mène un programme de remplacement des générateurs de vapeur dont les faisceaux tubulaires sont les plus dégradés. Ce programme se poursuit au rythme moyen d'un réacteur chaque année. Fin 2007, dix des trente-quatre réacteurs de 900 MWe seront encore équipés de générateurs de vapeur avec faisceaux tubulaires en alliage à base de



Vue face interne du tube fissuré



Vue face externe du tube fissuré

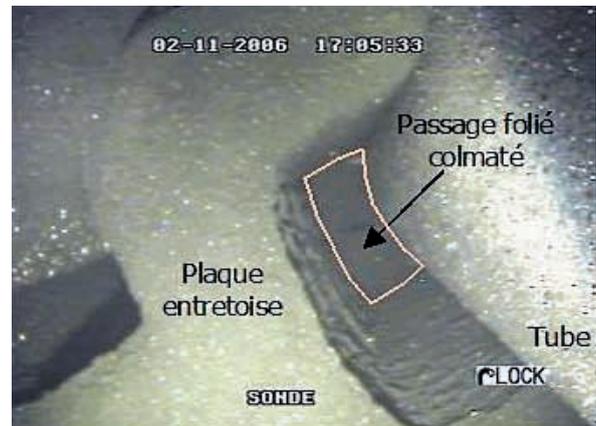


Illustration de colmatage

Nickel Inconel 600 non traité thermiquement (600 MA), principalement affectés de fissurations par corrosion sous contrainte (voir paragraphe 3|4|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 SPN 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 dix réacteurs de 900 MWe encore équipés de faisceaux tubulaires en Inconel 600 MA au plus tard lors des troisièmes visites décennales. En parallèle, EDF a défini des programmes d'obturation préventive de tubes et poursuit le programme d'étude et d'expertise pour les réacteurs de 900 MWe et de 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.

Par ailleurs, dans la nuit du 11 au 12 février 2006, une fuite importante entre les circuits primaire et secondaires, ayant atteint un débit de 500 litres par heure, a conduit à l'arrêt du réacteur de Cruas 4. Cet événement a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

L'expertise menée par EDF a 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 maintenance et de contrôles 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, en vue du diagnostic le plus précoce possible d'une rupture de tube de générateur de vapeur et dans l'attente des éléments définitifs de compréhension, EDF a demandé pour les dix-huit réacteurs équipés 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.

Depuis août 2004, des défaillances d'origines diverses ont provoqué à dix reprises des fermetures rapides des vannes d'isolement vapeur (VIV) sur des boucles des circuits secondaires principaux (CSP). Parmi celles-ci, trois se sont produites au cours du premier trimestre 2007 sur les réacteurs de Cattenom 1, Fessenheim 2 et Flamanville 1. Tous ces événements ont eu pour conséquence une augmentation de la pression dans les circuits secondaires, écrêtée par l'ouverture des soupapes de protection de ces circuits.

Compte tenu du réglage des soupapes à une valeur de pression supérieure à la pression de conception des équipements qu'elles protègent, ces derniers ont fait l'objet d'un programme d'examen de l'impact de ces sollicitations sur les différentes zones des appareils du CSP. L'analyse des causes de ces défaillances a conduit EDF à mettre en place depuis fin mars 2007 et pour l'ensemble

des VIV de son parc des dispositions préventives de contrôles et de maintenance visant à limiter leur occurrence. Parallèlement, EDF envisage une revue de la conception de ces équipements permettant également, à plus long terme, de les fiabiliser davantage.

3 | 5 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 résultats des épreuves décennales, pour les enceintes des réacteurs de 900 MWe, ont montré jusqu'ici des taux de fuite conformes aux critères réglementaires. Leur vieillissement a été examiné en 2005 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 résultats des épreuves décennales, pour les enceintes des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe ont permis d'identifier une évolution des taux de fuite de la paroi interne de certaines de ces enceintes. Cette évolution résulte notamment des effets combinés des déformations du béton et de la perte de précontrainte de certains câbles. Bien que ces phénomènes aient été pris en compte à la conception, ils ont parfois été sous-estimés. En conséquence, en cas d'accident, certaines zones de la paroi seraient susceptibles de se fissurer, ce qui conduirait à des fuites. Pour pallier ce phénomène, EDF a mis en œuvre un programme de réparation préventive qui vise à restaurer l'étanchéité des zones les plus affectées. Sur la base d'un avis du GPR réuni sur ce sujet début 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 2007, treize réacteurs sur vingt-quatre ont été complètement traités. Tous les réacteurs concernés auront fait l'objet de travaux en 2012.

3 | 6 Les équipements sous pression

Les équipements sous pression, par l'énergie qu'ils sont susceptibles de libérer en cas de défaillance, indépendamment du caractère éventuellement dangereux du fluide qui serait alors relâché, présentent des risques qu'il convient de maîtriser.

Ces équipements (récipients, échangeurs, tuyauteries...) ne sont pas spécifiques à la seule industrie nucléaire ; ils sont présents dans de nombreux secteurs tels que la chimie, le traitement du pétrole, la papeterie et l'industrie du froid. De ce fait, ils sont soumis à une réglementation établie par le ministère de l'Industrie qui impose les prescriptions en vue d'assurer leur sécurité, pour leur fabrication d'une part, pour leur exploitation d'autre part.

Parmi ces équipements, ceux susceptibles d'émettre des rejets radioactifs en cas de défaillance sont appelés équipements sous pression nucléaires et sont réglementés par l'arrêté du 12 décembre 2005. En complément des exigences applicables aux équipements sous pression conventionnels et des textes déjà existants pour les circuits primaire et secondaires des réacteurs, cet arrêté soumet les équipements sous pression nucléaires à des exigences complémentaires de sécurité. Les fabricants et les exploitants disposent d'un délai de cinq ans pour l'appliquer. Les textes réglementaires antérieurs relatifs aux appareils à pression de vapeur et de gaz sont encore applicables pendant cette période transitoire.

L'ASN contribue également au contrôle de l'application des règlements relatifs à l'exploitation des équipements sous pression non nucléaires des centrales nucléaires. Ce contrôle consiste à vérifier, par des actions sur site

notamment, que l'exploitant applique les dispositions qui lui sont imposées. Parmi les actions effectuées en 2007 par l'ASN, figurent entre autres les audits de reconnaissance et les visites de surveillance des services d'inspection des sites. Ces services sont chargés, sous la responsabilité des exploitants, de mettre en œuvre les actions d'inspection assurant la sécurité des équipements sous pression. La mise en place de ces services d'inspection s'est poursuivie en 2007 mais n'est pas encore étendue à l'ensemble des centrales nucléaires d'EDF. Ces services ne traitent actuellement que les équipements sous pression conventionnels.

Parmi les événements survenus en 2007 sur les équipements sous pression (hors circuit primaire et secondaires traités au paragraphe 3 | 4), les sollicitations intempestives des circuits secondaires requièrent une attention particulière. Ces sollicitations, d'origine thermohydraulique, appelées communément coup de bélier, ne sont pas prises en compte à la conception et sollicitent les supportages et certains tronçons des tuyauteries des circuits secondaires. Les sites de Cattenom et de Paluel ont été concernés par de tels événements. L'ASN veillera, dès 2008, à ce qu'EDF identifie les solutions permettant de réduire l'apparition de ces phénomènes et les mettent en œuvre.

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 aux plus forts séismes jamais survenus dans la région du site. Les règles de prise en compte du risque sismique font l'objet de révisions régulières en fonction de l'avancée des connaissances et d'une application rétroactive au cas par cas lors des réexamens de sûreté.

Bien que la France ne présente pas un fort risque sismique, ce sujet fait ainsi l'objet d'efforts importants de la part d'EDF et d'une attention soutenue de la part de l'ASN.

La mise 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 INB.

Ainsi, la règle fondamentale de sûreté (RFS) 2001-01 relative à la détermination du risque sismique pour les INB de surface (à l'exception des stockages à long terme des déchets radioactifs) a remplacé en 2001 une règle qui datait de 1981.

Incident sur la centrale nucléaire de Kashiwazaki-Kariwa

Le 16 juillet 2007, un séisme important d'une magnitude de 6,8 sur l'échelle de Richter a secoué la région de Niigata au Japon. L'épicentre du séisme est situé à une dizaine de kilomètres de la centrale nucléaire de Kashiwazaki-Kariwa exploitée par la compagnie TEPCO.

Au 19 juillet, 67 anomalies ont été recensées sur l'ensemble du site. Parmi celles-ci, selon TEPCO, les plus notables sont les suivantes :

- un incendie s'est déclaré sur un transformateur électrique ;*
- l'eau d'une piscine d'entreposage de combustibles a débordé ;*
- plusieurs centaines de fûts se sont renversés dans le bâtiment d'entreposage des déchets solides.*

Les valeurs d'accélération enregistrées par l'instrumentation de la centrale nucléaire sont supérieures aux valeurs retenues pour la conception.

L'ASN est en contact avec l'Autorité de sûreté nucléaire japonaise, NISA, avec l'ambassade de France à Tokyo ainsi qu'avec les organisations internationales, notamment l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) afin de pouvoir tirer tous les enseignements de ce séisme.

En accord avec le Gouvernement japonais, une délégation de l'AIEA s'est rendue au Japon du 6 au 10 août 2007 et a inspecté la centrale nucléaire de Kashiwazaki. Elle a rendu un rapport préliminaire sur l'impact du séisme sur la centrale nucléaire et les enseignements tirés en matière de sûreté. La délégation a estimé que l'installation s'est comportée de manière sûre pendant et après le séisme, bien que celui-ci ait dépassé de manière significative le niveau pris en compte dans la conception de ces installations.

L'ASN a demandé à EDF de tirer les enseignements de ce séisme au Japon pour ses propres installations.

La RFS V.2.g relative aux calculs sismiques des ouvrages de génie civil a également été révisée et publiée 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 des INB de surface. Il est le fruit de plusieurs années de travail d'experts français dans le domaine du génie parasismique.

Ce texte définit, pour les INB de surface, à partir des données de site, les dispositions de conception parasismique des ouvrages de génie civil ainsi que des méthodes acceptables pour :

- déterminer la réponse sismique de ces ouvrages, en considérant leur interaction avec les matériels qu'ils contiennent, et évaluer les sollicitations associées à retenir pour leur dimensionnement ;
- déterminer les mouvements sismiques à considérer pour le dimensionnement des matériels.

Les réévaluations sismiques

Dans le cadre des réexamens de sûreté en cours, la réévaluation sismique consiste notamment à actualiser le niveau de séisme à prendre en compte en appliquant la RFS 2001-01.

Pour le réexamen de sûreté à trente ans des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé à EDF d'étudier le dimen-

sionnement au séisme des bâtiments électriques des réacteurs du palier CPY. Pour les réacteurs du palier CPO, 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 de 1300 MWe, EDF a étudié la stabilité sous séisme des salles des machines des réacteurs ainsi que la tenue du génie civil du bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegarde. Ces études ont mis en évidence le fait que le dimensionnement d'origine permet de garantir la tenue de ces réacteurs vis-à-vis des séismes réévalués selon la RFS 2001-01, sous réserve de compléments de justification concernant la non agression par la salle des machines du génie civil du bâtiment électrique et des auxiliaires de sauvegarde des réacteurs du palier P⁴.

Dans le cadre de la préparation des prochaines réévaluations sismiques (réexamen à quarante ans pour les réacteurs de 900 MWe et à trente ans pour les réacteurs de 1300 MWe), l'ASN a constitué un groupe de travail réunissant EDF, l'IRSN et l'ASN. L'objectif de ce groupe de travail est de déterminer les séismes de référence à prendre en compte pour ces prochaines réévaluations.

Par ailleurs, l'ASN participe également à un groupe de travail constitué par la direction de la prévention des pollutions et des risques (DPPR) et réunissant l'IRSN et le bureau de recherches géologiques et minières. L'objectif de ce groupe de travail est d'effectuer une comparaison des aléas pris en compte et du dimensionnement des constructions entre les installations classées pour la protection de l'environnement et les INB.

3 | 7 | 2 Les inondations

À la suite de l'inondation du site du Blayais en décembre 1999, EDF s'est engagé dans une démarche de réévaluation du risque d'inondation externe et de protection de l'ensemble de ses centrales nucléaires contre ce risque. Cette réévaluation porte principalement 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). La CMS révisée prend en compte des causes d'inondations supplémentaires, comme les pluies de forte intensité, la rupture de capacités de stockage d'eau et la remontée de la nappe phréatique. La conduite à appliquer aux réacteurs en cas de montée des eaux est également réévaluée. Un dossier a été établi pour chaque site et les travaux d'amélioration de la protection ont été déterminés.

EDF a achevé en octobre 2007 les travaux rendus nécessaires par la réévaluation du risque d'inondation pour ce qui concerne les risques d'entrées d'eau.

L'ASN considère que l'avancement des études et des travaux est conforme aux attentes. Néanmoins, pour le cas particulier de la centrale nucléaire du Tricastin, des compléments d'étude sont toujours attendus pour 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 les autres installations nucléaires, l'ASN a demandé l'avis du GPR et du Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines (GPU). Une réunion conjointe des deux GP a eu lieu les 21 et 22 mars 2007.

Pour ce qui concerne les réacteurs d'EDF, le GPR et le GPU ont examiné les trois thèmes suivants :

- l'état d'avancement de la méthode d'études et de travaux mise en œuvre par EDF à la suite de l'inondation partielle de la centrale nucléaire du Blayais à la fin de l'année 1999 ;
- les résultats de l'application de cette méthode aux différentes centrales nucléaires, en termes de vulnérabilité du site et de mise en œuvre de dispositions compensatoires de protection, matérielles, procédurales et organisationnelles ;

- la vulnérabilité et les dispositions de protection de la centrale nucléaire du Tricastin à l'égard des crues du Rhône, de l'effacement d'une digue du canal de Donzère-Mondragon, des précipitations pouvant par exemple entraîner des débordements du cours d'eau « La Gaffière », ainsi que des remontées de la nappe phréatique.

L'ASN a suivi les recommandations des GP et a formulé six demandes particulières concernant les risques de rupture de barrage, de circuit ou d'équipement, les risques de crues, les protections contre les pluies et la protection du site du Tricastin.

En outre, une difficulté a été soulevée : la sûreté de certaines installations vis-à-vis de l'inondation externe dépend largement du comportement d'ouvrages extérieurs qui n'appartiennent pas à EDF, notamment pour les centrales nucléaires de Cruas et du Tricastin. L'évaluation de la robustesse, de la surveillance et de l'entretien de ces ouvrages nécessitent de lancer des actions selon un processus de décision, a priori complexe, entre les concessionnaires des ouvrages, les autorités et EDF. Dans ce contexte, l'ASN a demandé qu'EDF poursuive les échanges initiés entre les exploitants de ces ouvrages et la tiende informée en cas de difficultés.

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 2007. Ce groupe rassemble des experts de l'IRSN, 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 INB.

En outre, l'ASN participe à la mise à jour du guide de l'AIEA concernant le risque d'inondation externe pour les sites nucléaires. L'objectif est multiple :

- inclure le retour d'expérience ;
- inclure les études sur les changements climatiques ;
- avoir un seul guide (remplaçant les différents guides AIEA sur le sujet) ;
- prendre en compte de nouveaux phénomènes ;
- prendre en compte l'ensemble des installations nucléaires.

La publication de ce guide est prévue pour février 2010.

3 | 7 | 3 La canicule et la sécheresse

Les conditions météorologiques exceptionnelles constatées depuis l'été 2003 ont conduit à une réduction importante du débit et un échauffement notable de la température des cours d'eau qui constituent la source

froide de certaines centrales nucléaires. Elles ont également entraîné des températures élevées de l'air, qui ont provoqué une augmentation de la température des locaux des centrales nucléaires.

Au cours de ces épisodes de canicule et de sécheresse, il est apparu que certaines limites physiques, jusqu'alors prises en compte pour le dimensionnement des centrales nucléaires ou imposées par leurs RGE, ont été atteintes.

Ainsi, pour les réacteurs du palier CPY, l'ASN a entamé en 2006 l'examen du référentiel « grands chauds » proposé par EDF afin de réexaminer le fonctionnement des installations dans des conditions plus sévères que celles retenues à la conception. L'ASN a pris position sur une partie de ce référentiel en 2007 et prendra position sur son intégralité en 2008. Ces référentiels sont encore en cours d'élaboration par EDF pour les autres paliers.

Durant les trois premières semaines du mois de juillet 2006, des conditions climatiques exceptionnelles ont conduit à une élévation de la température de certains cours d'eau au-delà des valeurs rencontrées historiquement. L'ASN a demandé à EDF une analyse de l'impact d'une éventuelle poursuite de l'élévation de la température de la Loire sur la sûreté des réacteurs de Belleville, Chinon, Dampierre et Saint-Laurent. Une des conséquences de ces études a amené EDF à augmenter la capacité de certains échangeurs thermiques. Cette action a été réalisée à la fin du mois de juin 2007.

Les canicules des étés 2003 et 2006 ont aussi généré des difficultés pour concilier, d'une part, le maintien en production des réacteurs en vue de l'approvisionnement en électricité du pays et la sécurité du réseau électrique et, d'autre part, le respect des exigences liées à la protection de l'environnement et à la sûreté nucléaire. Afin d'améliorer sa capacité à répondre à de telles difficultés, l'ASN a organisé, avant l'été 2007, plusieurs réunions avec EDF et la Direction générale de l'énergie et des matières premières du ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables (MEDAD). En outre, dans une note destinée au MEDAD, l'ASN a défini son rôle en cas de canicule et a également mis en place un processus décisionnel en cas de canicule. En parallèle, RTE et EDF ont déclenché un plan « vigilance électrique ». Ce plan organise, pour la gestion des aléas climatiques, les interactions entre RTE et les producteurs, d'une part, et la communication des opérateurs électriques envers les pouvoirs publics d'autre part.

3 | 7 | 4 Le risque d'incendie

La prise en compte du risque d'incendie dans les centrales nucléaires repose sur le principe de défense en

profondeur, fondé sur les trois niveaux que sont la conception des installations, la prévention et l'action de lutte contre l'incendie.

Les règles de conception des installations doivent empêcher l'extension d'un incendie éventuel et en limiter les conséquences ; elles reposent principalement sur :

- le principe de découpage de l'installation en secteurs conçus pour circonscrire le feu dans un périmètre donné, chaque secteur étant délimité par des éléments de sectorisation (portes, murs coupe-feu, clapets coupe-feu...) qui présentent une durée de résistance au feu spécifiée à la conception ;
- la protection des matériels qui participent de façon redondante à une fonction fondamentale de sûreté.

La prévention consiste principalement à :

- veiller à ce que la nature et la quantité de matières combustibles présentes dans les locaux restent compatibles avec les hypothèses retenues pour la conception des éléments de sectorisation ;
- identifier et analyser les risques d'incendie. En particulier, pour tous les travaux susceptibles de provoquer un incendie, un permis de feu doit être établi et des dispositions de protection doivent être mises en œuvre.

La lutte contre un incendie doit permettre l'attaque d'un feu et sa maîtrise en vue de son extinction dans des délais compatibles avec la durée de résistance au feu des éléments de sectorisation.

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 de 1300 MWe. En effet, l'ASN avait constaté en 2006 des retards dans les travaux de réfection des trémies de passage de gaines techniques et de câbles électriques. L'ASN a vérifié en 2007, lors des inspections et de réunions semestrielles avec EDF, l'état d'avancement des travaux et le respect des échéances associées. L'ASN veillera en 2008 à l'achèvement des travaux ne pouvant être réalisés qu'en période d'arrêt de réacteur.

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. À la demande de l'ASN, EDF a proposé un référentiel de gestion de la sectorisation qui sera mis en application sur les sites à titre expérimental en 2008. L'ASN analysera en 2008 ce référentiel de gestion.

Enfin, pour les réacteurs du palier CPY, l'ASN a demandé en 2007 à EDF de poursuivre les études de modification

du système de contrôle des fumées des bâtiments électriques. L'objectif est de rétablir la sectorisation des locaux traversés par les circuits de ce système 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.

Prévention

La prévention des départs de feu et de leur développement repose notamment sur une bonne gestion des matières combustibles, qu'il s'agisse des matières présentes en permanence dans les locaux ou de façon provisoire, en particulier lors des arrêts de réacteur. EDF a entrepris en 2007 la révision de son référentiel afin d'optimiser cette gestion. L'ASN veillera à sa bonne mise en œuvre sur les sites.

La prévention des départs de feu et de leur développement repose également sur la qualité des permis de feu, en particulier des analyses de risques et de la mise en œuvre effective des dispositions de protection sur le terrain.

Au vu des inspections réalisées en 2007, l'ASN estime qu'EDF doit améliorer les modalités de mise en œuvre des dispositions de protection ainsi que la formation des intervenants en charge de la rédaction des permis de feu.

Lutte contre l'incendie

L'ASN a constaté depuis 2006 la mise en place progressive de l'engagement des équipes d'intervention dès l'alarme et non plus après confirmation du feu. Au vu des inspections réalisées en 2007, l'ASN estime que les délais d'intervention en matière de lutte contre l'incendie se sont peu améliorés. Elle considère que les efforts d'EDF en matière de lutte contre l'incendie 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 2007, une réunion a été organisée entre les directeurs des centrales nucléaires et des services départementaux d'incendie et de secours (SDIS). Elle a permis d'approfondir les axes d'amélioration identifiés en 2006. Ces axes portent sur l'interface entre les organisations, sur l'analyse des risques et sur la définition des scénarios d'intervention et des moyens ou ressources à mettre en œuvre en cas d'incendie. En particulier, EDF a présenté à l'ASN le bilan de la mise à disposition de sapeurs pompiers professionnels sur chaque centrale nucléaire par les SDIS et de la mise à jour des conventions de partenariat entre les SDIS et les centrales nucléaires.

Enfin, l'ASN a suivi en 2007 le réexamen par EDF des fiches d'actions incendie des opérateurs. Ces fiches permettent la mise et le maintien à l'état sûr du réacteur en cas d'incendie. EDF a notamment vérifié la faisabilité des actions requises en local en cas d'incendie. Les réponses transmises par EDF

aux demandes de l'ASN relatives à l'amélioration de l'ergonomie des fiches et à l'adéquation des délais de réalisation des actions en local avec la cinétique des accidents, feront l'objet d'une instruction de l'ASN en 2008.

3 | 7 | 5 Le risque d'explosion

L'ASN avait demandé à EDF en 2005 de mieux prendre en compte le risque d'explosion d'origine interne. Ainsi, dans le cadre du réexamen de sûreté à trente ans des réacteurs de 900 MWe, l'ASN a demandé à EDF de réexaminer les dispositifs de protection existants contre les effets d'une explosion d'origine interne. Elle lui a également demandé d'engager une démarche similaire pour les autres paliers.

Le référentiel de prise en compte des risques d'explosion interne aux centrales nucléaires a été transmis en 2006 par EDF. Il est actuellement en cours d'évaluation par l'ASN et son appui technique. EDF a complété ses études par la prise en compte des gaz autres que l'hydrogène et par l'extension de ses analyses aux bâtiments autres que ceux qui abritent les réacteurs.

3 | 8 L'inspection du travail

Le contrôle de l'application de ces réglementations sur les centrales nucléaires est assuré par l'ASN, en application de l'article 57 de la loi TSN. Le champ des compétences de l'ASN a donc été élargi en confiant les missions d'inspection du travail à ses agents. Les conditions de travail des salariés d'EDF, de ses prestataires et de leurs sous-traitants, au même titre que la sûreté des installations, bénéficient désormais d'un contrôle coordonné et exercé par l'ASN. Ce contrôle s'effectue aux différentes étapes de la vie des centrales nucléaires : construction, exploitation et démantèlement.

Les principales missions des agents de l'ASN en charge de l'inspection du travail consistent à :

- faire respecter la réglementation du travail, en contrôlant qu'elle est effectivement et correctement appliquée ou en accompagnant l'exploitant dans l'appropriation et la déclinaison pratique de la réglementation du travail ;
- enquêter sur les accidents du travail et s'assurer que l'exploitant engage les actions permettant de garantir la sécurité des travailleurs ;
- identifier et prévenir dans la mesure du possible les conflits sociaux.

Les risques pour les travailleurs

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 produits chimiques utilisés, aux circuits d'hydrogène pour le risque d'explosion, aux circuits d'azote pour celui de l'asphyxie, au travail en hauteur, ou encore à la manutention de charges.

Ces risques doivent être pris en compte au premier chef par l'employeur, 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 de prévention 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. De même, l'ASN considère qu'un climat de tension sociale n'est pas propice à la sûreté sur le long terme. En participant régulièrement au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT), les agents de l'ASN prennent connaissance du climat social, des conflits sociaux déclarés ou en gestation, des souffrances au travail et, bien sûr, des problèmes d'hygiène et de sécurité au sein de l'établissement. Il n'est pas rare qu'à cette occasion ils soient sollicités pour jouer un rôle de médiateur entre les différents personnels et l'encadrement du site. Les signaux d'alerte émis en CHSCT peuvent orienter les thèmes des inspections menées ultérieurement.

Les actions menées en 2007 au titre de l'inspection du travail

En 2007, les inspections menées sur les centrales nucléaires au titre du code du travail ont notamment porté sur le contrôle de conformité des échafaudages et des appareils de levage, la présence de la signalétique réglementaire des locaux à risques et la mise à disposition et l'utilisation d'équipements de protections individuelles et collectives. Les agents de l'ASN ont constaté des écarts sur le respect des durées réglementaires de travail et de repos lors de contrôles menés à l'occasion des périodes d'arrêt de réacteur.

L'ASN a également formulé des demandes à l'attention des directions de l'exploitant concernées par les questions de sécurité au travail, à savoir la « division santé

sécurité » et la DPN d'EDF. Les sujets qui ont été traités en 2007 sont :

- la refonte des plans de prévention (qui concernent les entreprises prestataires) ;
- la recherche de substituts à certains produits chimiques présentant un risque pour les opérateurs qui les manipulent ;
- les travaux de nettoyage des générateurs de vapeur ;
- les travaux sur les tours aéroréfrigérantes ;
- le réglage des tirants de cuve.

Mal préparées, ces activités peuvent en effet présenter des risques importants car elles sont réalisées dans des conditions de travail particulières (de luminosité, d'espace, de température, de dosimétrie, d'humidité, de chimie, de bruit, etc.).

Le climat social sur la centrale nucléaire de Chinon

Le dialogue social au sein de la centrale nucléaire de Chinon s'est détérioré au début de l'année 2007, à la suite de trois suicides d'agents d'EDF depuis l'été 2006. À la suite de ces événements dramatiques, la direction générale de l'entreprise a missionné en mars 2007 deux hauts responsables pour mener un travail « d'écoute, de compréhension et de propositions ».

Le rapport de mission a été présenté en avril 2007 aux représentants du personnel de la centrale nucléaire de Chinon. Ce document d'EDF fournit un diagnostic de la situation actuelle sur le site de Chinon et fait état d'une série de propositions qui visent à faire progresser EDF sur la question des conditions de travail, à apaiser les conflits et les souffrances exprimées et à accompagner les changements d'organisation qui ont été souvent incriminés, afin d'en faciliter la compréhension et l'appropriation par les personnels de l'entreprise. L'une des propositions fortes annoncée est la création d'un observatoire des conditions de travail pour le groupe EDF qui concernera aussi bien les prestataires et sous-traitants que les personnels de l'entreprise.

La question des conditions de travail des prestataires et de leurs sous-traitants, de leur radioprotection, de leur formation, de leurs conditions d'intégration sont des sujets sur lesquels ont lieu régulièrement, depuis plusieurs années, des échanges très soutenus entre l'exploitant EDF et l'ASN. Les exigences de l'ASN en la matière se renforcent et les réponses d'EDF progressent favorablement.

4 LA RADIOPROTECTION ET LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

4 | 1 La radioprotection des personnels

Dans une centrale nucléaire, l'exposition aux rayonnements ionisants provient d'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 % des doses reçues sont liées aux opérations de maintenance réalisées au cours des arrêts des réacteurs.

La politique d'EDF

En 1999, EDF a entrepris plusieurs actions pour le renforcement de la radioprotection et a mis en œuvre le plan « Propreté radiologique » 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 ;
- la mise en place de lieux d'échanges et de prise de décision ;
- 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 sur les centrales nucléaires. Elle a permis une réduction significative de la dosimétrie des travailleurs et en particulier de la dosimétrie collective, comme l'illustrent les graphiques 5, 6 et 7.

L'évaluation de l'ASN et les actions engagées

Depuis 2005, 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 à l'application de la démarche ALARA (système informatique de gestion dosimétrique, moyens organisationnels et matériels pour la comptabilisation des doses). Le résultat de ces actions et l'évaluation qui en découle sont présentés au paragraphe 5 | 1 de ce chapitre.

Parallèlement, l'ASN a poursuivi ses actions de contrôle de la mise en œuvre des exigences de radioprotection. À ce titre, l'ASN a examiné la prise en compte de la radioprotection dans la préparation de la modification des lignes de décharge du circuit RCV implantée sur les réac-

teurs du palier CPY et conçue par les centres d'ingénierie d'EDF. L'ASN estime qu'EDF a optimisé la dosimétrie opérationnelle pour cette modification. Toutefois, l'ASN a demandé à EDF d'améliorer la prise en compte du retour d'expérience.

Fin 2006, EDF a mis en œuvre pour la première fois son projet d'entrer dans certaines zones contrôlées en bleu de travail. L'ASN a contrôlé lors d'une inspection cette mise en œuvre et restera attentive aux conditions de mise en place de ce projet, notamment dans l'optique de son éventuelle généralisation à l'ensemble des centrales nucléaires.

En 2007, l'ASN a fait part à EDF de son évaluation de l'état de la radioprotection dans ses installations. Cette évaluation, qui fait suite à celle formalisée en 2004, conclut qu'EDF continue d'être sur une dynamique de progrès pour l'amélioration de la radioprotection dans les centrales nucléaires. L'ASN estime que les plans d'actions lancés par EDF sont appropriés et y constate la place de plus en plus importante faite aux sujets organisationnels et humains (par exemple, la réalisation d'études relatives aux missions en radioprotection et des chargés de travaux, des services de radioprotection et des chargés de surveillance). Cependant, l'ASN relève des difficultés pour que la démarche de radioprotection soit appliquée par tous les services d'un site. L'ASN n'observe pas d'amélioration sensible dans le comportement des intervenants, notamment car leur « culture de radioprotection » est perfectible. Enfin, des progrès restent encore à faire dans la surveillance de l'application des règles de radioprotection sur le terrain, notamment lors des arrêts de réacteur.

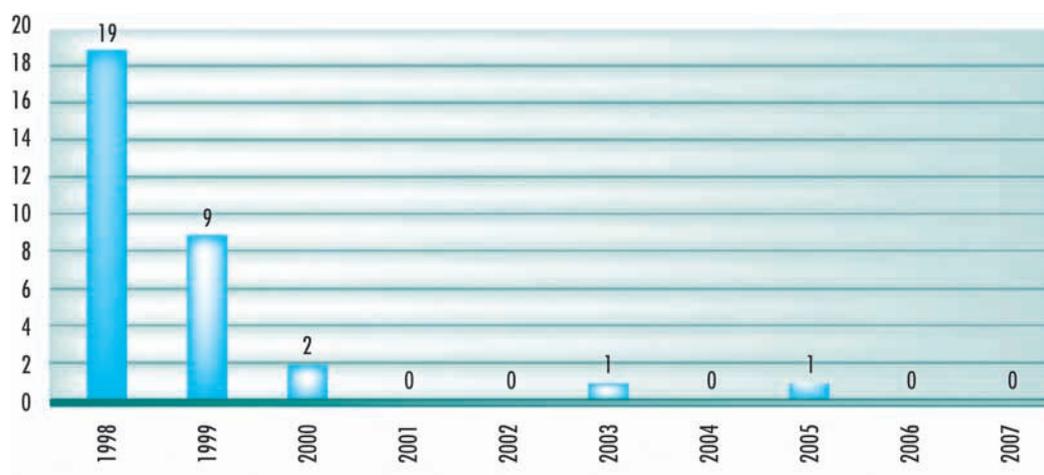
4 | 2 Les rejets des centrales nucléaires

4 | 2 | 1 La révision des autorisations de rejets

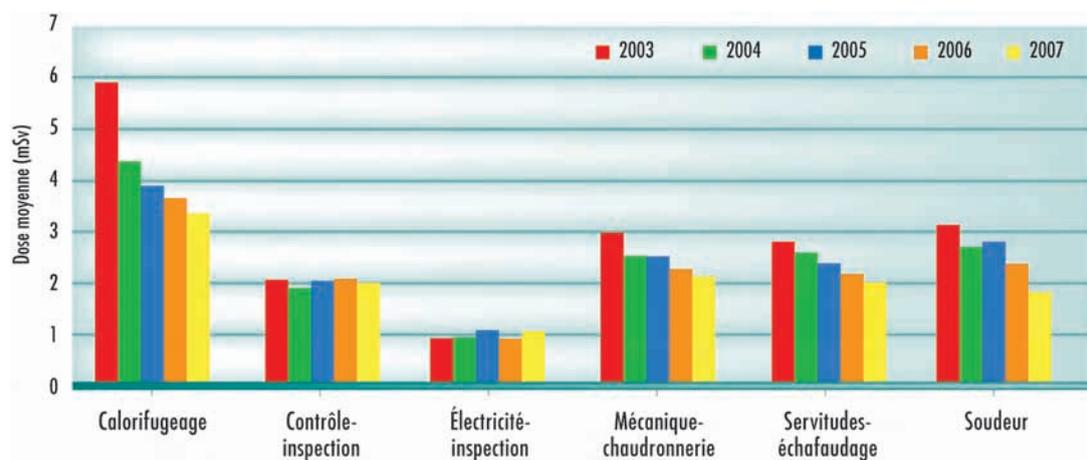
En application du décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des installations nucléaires de base, l'ASN a poursuivi en 2007 l'instruction des demandes de renouvellement des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets d'effluents liquides non radioactifs des centrales nucléaires. Ces autorisations, qui ont 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 ;



Graphique 5 : dose collective moyenne par réacteur (données EDF)



Graphique 6 : nombre de personnes (EDF+prestataires) ayant reçu une dose supérieure à 20 mSv (données EDF)



Graphique 7 : évolution de la dose individuelle moyenne en fonction des catégories de travailleurs intervenant lors de la maintenance des réacteurs (données EDF)

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 de l'année 2007, douze centrales nucléaires disposent d'un nouvel arrêté d'autorisation de rejets et de prélèvements d'eau. Le dépôt des dossiers des autres centrales nucléaires 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 les réacteurs de 900 MWe et de 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 combustible actuelles. Elles ont en revanche 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 couvrir de manière plus exhaustive les rejets réglementés par rapport aux prescriptions antérieures.

4 | 2 | 2 Les procédures menées en 2007

Révision complète des arrêtés de rejets et de prélèvements d'eau

L'instruction des demandes de renouvellement des autorisations de rejets et de prélèvements d'eau des centrales nucléaires de Chooz, de Dampierre, de Penly et du Tricastin s'est poursuivie en 2007.

Pour ce qui concerne la centrale nucléaire de Flamanville, la demande déposée en août 2006 portant sur les deux réacteurs existants (réglementés par l'arrêté ministériel du 11 mai 2000) et le futur réacteur EPR, l'enquête publique s'est déroulée du 14 février au 17 mars 2007.

Une nouvelle demande a été déposée au cours de l'année 2007 pour la centrale nucléaire de Civaux.

Révisions partielles

Les instructions des demandes de modifications des arrêtés d'autorisation de prélèvements d'eau et de rejets :

- des centrales nucléaires de Belleville-sur-Loire et de Cruas-Meysses (réglementées respectivement par les arrêtés du 8 novembre 2000 et du 7 novembre 2003) se sont poursuivies en 2007. Ces demandes concernent principalement une révision des valeurs limites de rejet du tritium et de certains paramètres chimiques comme les métaux (cuivre et zinc), l'évolution du mode de conditionnement des circuits secondaires et la mise en œuvre de traitements biocides et contre le tartre sur les circuits de refroidissement des condenseurs ;
- de la centrale nucléaire de Saint-Alban (réglementée par l'arrêté du 29 décembre 2000) déposée par l'exploitant en 2005 et qui concerne notamment une révision des valeurs limites des rejets azotés, de matières en suspension et de pH, s'est également poursuivie en 2007.

EDF a par ailleurs déposé, respectivement en février et avril 2007, une demande de modification des arrêtés d'autorisation de prélèvements d'eau et de rejets des centrales nucléaires de Saint-Laurent-des-Eaux et de Paluel :

- pour la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux, la demande porte notamment sur une révision des valeurs limites de rejet du tritium, la mise en œuvre de traitement biocide et contre le tartre sur les circuits de refroidissement des condenseurs. Ce dossier contient également des demandes relatives aux rejets au démantèlement des réacteurs de la filière graphite-gaz du site ;
- pour la centrale nucléaire de Paluel, les modifications concernent notamment une révision des valeurs limites de rejet du tritium et l'évolution des paramètres chimiques du mode de conditionnement des circuits secondaires.

Opérations particulières

Un phénomène de colmatage des plaques entretoises des générateurs de vapeur a été mis en évidence sur un certain nombre de réacteurs du parc électronucléaire français (voir paragraphe 3 | 4 | 4 de ce chapitre). Pour remédier à ce colmatage, EDF a décidé de mettre en œuvre sur les réacteurs concernés un procédé de lessivage chimique. Ainsi, en 2007, les réacteurs 1 et 4 de la centrale nucléaire de Cruas, le réacteur 2 de la centrale

nucléaire de Chinon et le réacteur 1 de la centrale nucléaire de Saint-Alban ont fait l'objet d'un lessivage chimique de leurs générateurs de vapeur. Ces opérations de lessivage impliquent des rejets inhabituels, notamment d'ammoniac.

En application de l'article 13 du décret n° 95-540 du 4 mai 1995, EDF a déposé des dossiers d'information relatifs aux rejets d'effluents liquides et gazeux issus des opérations de lessivage. Au vu des éléments présents dans les dossiers d'EDF (en particulier, la démonstration de l'absence d'impact en limite de site, des dispositions de surveillance des rejets mises en œuvre et des dispositions d'information des riverains), les opérations ont été autorisées sans modification des prescriptions des arrêtés concernant ces centrales nucléaires relatives aux rejets sous forme gazeuse.

Examen de la gestion des effluents radioactifs et non radioactifs

L'ASN a décidé de consulter le GPR 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 débuté en 2006. Les retards de transmission par EDF d'un certain nombre de documents nécessaires à l'instruction de ce dossier conduisent à retarder l'avis du GPR au-delà de l'année 2007.

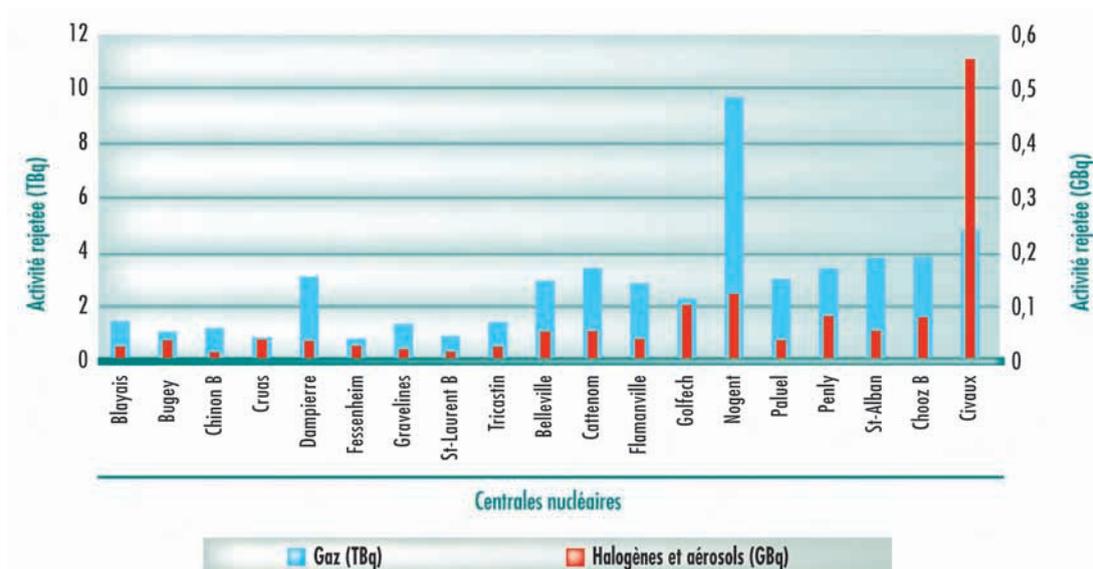
4 | 2 | 3 Les valeurs des rejets radioactifs

L'exploitant communique chaque mois à l'ASN ses résultats en matière de rejets. Ces données sont examinées régulièrement et mises en relation avec le fonctionnement des réacteurs pendant la période considérée. Les anomalies détectées font l'objet de demandes d'informations complémentaires auprès de l'exploitant.

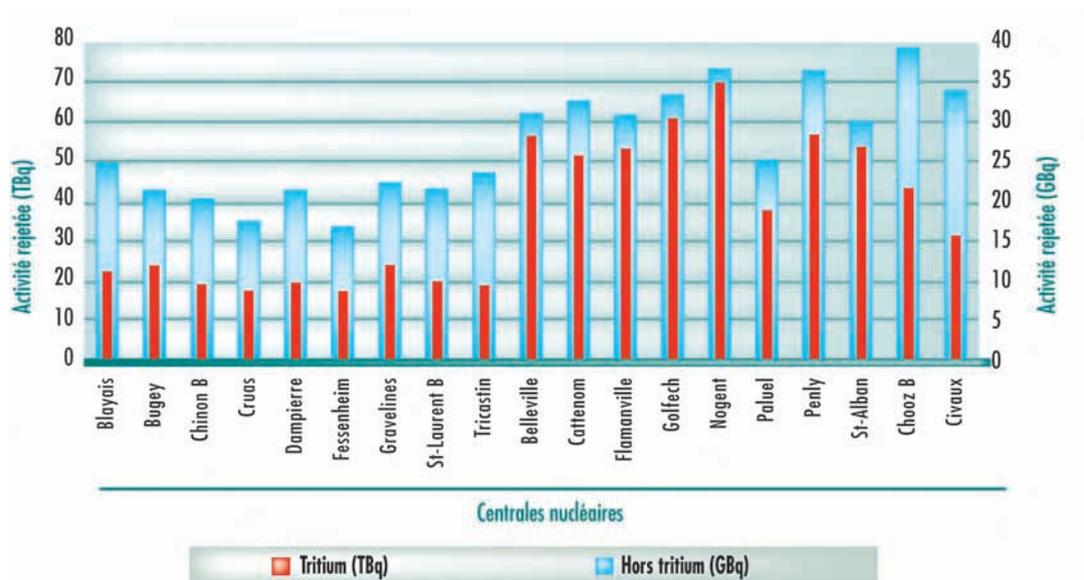
Les résultats de 2007 concernant les rejets d'effluents radioactifs sont présentés dans les graphiques 8 et 9. Le graphique 9 « rejets radioactifs liquides » présente les rejets en 2007, par paires de réacteurs, en tritium liquide et hors tritium liquide (carbone 14, iode 131, nickel 63 et autres radionucléides émetteurs bêta et gamma). Le graphique 8 « rejets radioactifs gazeux » présente les rejets en 2007, par paires de réacteurs, en gaz (carbone 14, tritium et gaz rares) et en halogènes et aérosols (iode et autres radionucléides émetteurs bêta et gamma).

L'activité des rejets gazeux de la centrale nucléaire de Nogent est supérieure à la moyenne des réacteurs de 1300 MWe pour le paramètre « gaz ». Cela s'explique, par des rejets plus élevés en gaz rares (principalement le xénon) qui sont notamment liés à des défauts d'étanchéité de gaines de combustible sur le réacteur 2 de Nogent.

L'activité des rejets gazeux de la centrale nucléaire de Civaux est nettement supérieure à la moyenne des réacteurs de 1300 MWe et à la centrale nucléaire de Chooz. Cela s'explique par des rejets plus élevés en iode qui sont notamment liés à des défauts d'étanchéité de gaines de combustible observés en 2007 sur les réacteurs de Civaux.



Graphique 8: rejets radioactifs gazeux



Graphique 9: rejets radioactifs liquides

L'impact radiologique des rejets

L'impact radiologique calculé des rejets maximaux figurant dans les dossiers de demandes d'autorisations d'EDF sur le groupe de population le plus exposé reste bien dans la limite dosimétrique admissible 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 limites demandées par EDF pour le renouvellement des autorisations de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine, a été évaluée à 2,3 μ Sv par an. Les rejets réels en 2007 de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine ayant été inférieurs aux limites de rejets imposées, la dose efficace annuelle réelle en 2007 est inférieure à cette valeur.

4 | 3 La gestion des déchets technologiques

La majeure partie des opérations associées à la gestion des déchets issus de l'exploitation et de la maintenance des réacteurs nucléaires sont abritées dans les bâtiments des auxiliaires nucléaires (BAN), les bâtiments des auxiliaires de conditionnement (BAC) et les bâtiments de traitement des effluents (BTE). Des constats effectués avaient montré que la gestion des déchets dans les bâtiments BAN, BAC et BTE n'était pas satisfaisante en termes de sûreté (confinement, protection vis-à-vis du risque incendie) et de radioprotection. Des demandes avaient été adressées à EDF en 2002 en vue de corriger cette situation.

L'ASN a engagé l'examen des études remises par EDF pour améliorer la conception et l'exploitation des bâtiments d'entreposage ou de traitement des déchets. EDF a également réalisé des travaux d'amélioration de ces bâtiments en 2004. Les analyses de sûreté ont cependant montré 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.

Les campagnes d'inspections menées par l'ASN en 2005 et 2006 sur la gestion des déchets ont mis en évidence la prise de conscience par l'exploitant de la nécessité

d'améliorer la gestion des déchets et de contrôler avec attention les installations et les quantités de déchets qui y sont entreposés. Dans les faits, 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, résorption des stocks).

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. Plusieurs actions ont été menées par EDF, notamment un état des lieux des bâtiments, une comparaison entre les pratiques actuelles et celles définies à la conception ainsi qu'une diminution progressive des quantités de déchets entreposés dans ces bâtiments. L'ASN a suivi l'avancement de l'élaboration du référentiel précité qui a abouti en fin 2007. L'ASN mènera son instruction en 2008.

4 | 4 La protection contre les autres risques et les nuisances

4 | 4 | 1 Le risque microbiologique

Cas des amibes

Comme présenté au paragraphe 1 | 1 | 1, le condenseur est un échangeur thermique qui permet d'assurer le refroidissement des circuits secondaires. Les échangeurs les plus anciens sont en laiton, les plus récents en acier inoxydable ou en titane car ils entraînent moins de rejets de métaux par usure que le laiton (qui génère des rejets de cuivre et de zinc).

Les amibes, des micro-organismes qui peuvent être pathogènes, ne se développent pas dans les circuits munis de condenseurs en laiton, en raison d'un effet toxique sur elles du cuivre, mais peuvent se développer dans les échangeurs en acier ou en titane.

Afin de respecter la valeur limite fixée par les autorités sanitaires, les centrales nucléaires du Bugey, de Chooz, de Dampierre, de Golfech et de Nogent-sur-Seine font l'objet d'un traitement biocide à la monochloramine, dont il résulte des rejets de substances chimiques. La centrale nucléaire de Civaux met en œuvre un traitement de désinfection par rayons ultraviolets des purges des eaux de refroidissement rejetées, en raison de la plus forte sensibilité du milieu récepteur, en l'occurrence 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, entartrage, qualité de l'eau d'appoint, existence d'un traitement biocide...). 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 nucléaires ne disposant pas de traitement : Belleville, Cattenom, Cruas, Dampierre (réacteurs 2 et 4) et Saint-Laurent-des-Eaux. Elles restent inférieures à cent mille UFC/L sur Bugey, Chooz, Civaux, Dampierre (réacteurs 1 et 3), Golfech, Nogent-sur-Seine et Chinon, dernier site équipé d'une station de traitement à la monochloramine.

Pour renforcer la prévention du risque de légionellose, l'ASN, en liaison avec la Direction générale de la santé (DGS), a imposé à EDF en 2005 des niveaux maximaux de concentration en légionelles dans les circuits de refroidissement ainsi que des exigences en matière de surveillance des installations.

En parallèle et en liaison avec la DGS et la DPPR, l'ASN a saisi 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.

EDF a apporté, en décembre 2006, les réponses à ces demandes qui ont été complétées, en février 2007, par

Les niveaux de concentration en légionelles dans les grandes tours de refroidissement des centrales nucléaires

Les niveaux de concentration en légionelles à ne pas dépasser dans les circuits de refroidissement des circuits secondaires sont de 5.10^6 UFC/L pour les centrales nucléaires munies d'aéroréfrigérants de grande taille (150 m de hauteur environ), et de 5.10^5 UFC/L pour la centrale nucléaire de Chinon dont les tours de refroidissement sont de taille plus modeste (28 m). Pour les circuits autres que le circuit de refroidissement des circuits secondaires (circuits de climatisation par exemple), il est demandé l'application des prescriptions en vigueur pour les installations classées pour l'environnement.

La centrale nucléaire de Chinon est dotée depuis 2005 d'une unité de traitement à la monochloramine utilisée pour traiter les légionelles. Cette installation qui a nécessité la mise à jour de l'arrêté de rejets permet de respecter le niveau de concentration en légionelles fixé par l'ASN.

Pour les autres centrales nucléaires 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 et la formation de tartre dans les circuits.

l'envoi à l'ASN d'un programme d'actions en vue de réduire les niveaux de colonisation en légionelles des circuits.

La volonté d'EDF est de trouver le meilleur équilibre possible entre des dispositions préventives ou curatives impliquant :

- des moyens générant peu ou pas de rejets chimiques (propreté et entretien des circuits, limitation de la formation de tartre et du biofilm, traitement de l'eau d'appoint) ;
- des moyens complémentaires entraînant des rejets chimiques, qu'ils soient préventifs (vaccination acide contre la formation de tartre) ou curatifs (traitements biocides).

En outre, EDF a mis en œuvre des mesures et prévoit des études complémentaires afin d'assurer une surveillance plus efficace de ses installations, par exemple en améliorant la représentativité des points de prélèvement, le suivi de l'entartrage et de paramètres physiques et chimiques, le recours à des méthodes de détermination rapide des légionelles ou encore l'augmentation des fréquences d'analyses selon la colonisation des circuits.

Parallèlement, l'AFSSET a poursuivi son expertise et examiné en particulier l'impact sanitaire et environnemental des traitements biocides supplémentaires qui pourraient être mis en œuvre pour réduire davantage les concentrations en légionelles. L'ASN a également demandé à l'AFSSET de prendre position sur le caractère complet du programme d'actions d'EDF et sur l'équilibre entre les différents axes de travail proposés. L'AFSSET a rendu en octobre 2007 à l'ASN un avis sur les actions destinées à réduire les colonisations en légionelles. Elle réitère sa « recommandation relative au besoin urgent de trouver des solutions alternatives ou complémentaires aux traite-

ments biocides » notamment par un traitement de l'eau d'appoint, piste dès à présent examinée par EDF. Cet avis est en cours d'exploitation par l'ASN.

L'AFSSET constate que le plan d'actions 2007 d'EDF comporte des améliorations importantes par rapport aux démarches présentées précédemment mais considère cependant que des efforts supplémentaires doivent être réalisés en particulier pour poursuivre l'analyse des risques, renforcer les plans de surveillance, améliorer les modalités de contrôle, poursuivre l'évaluation des solutions complémentaires.

4 | 4 | 2 La prévention de la pollution accidentelle des eaux

En application de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié, cité au paragraphe 2 | 2 | 1 du chapitre 3, l'ASN avait imposé en 2006 certains travaux de mise en conformité des installations, en particulier des réservoirs d'effluents.

L'année 2007 a été marquée par l'achèvement des travaux relatifs aux rétentions des réservoirs d'effluents.

4 | 4 | 3 Le bruit

En matière de nuisance sonore, l'impact des installations est réglementé par l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié, précité. L'arrêté limite le bruit causé par les installations, appelé « émergence sonore » des installations, c'est-à-dire la différence entre le niveau de bruit ambiant lorsque l'installation fonctionne et le niveau de bruit résiduel lorsque l'installation est à l'arrêt. À titre d'exemple, cette différence ne doit pas excéder 3 dB (A) de nuit.

En 2001 et 2002, EDF avait réalisé des mesures de bruit sur l'ensemble des sites. L'étude avait mis en évidence la conformité de dix sites et des non-conformités sur les neuf autres sites de Belleville, Bugey, Chinon, Civaux, Dampierre, Golfech, Nogent-sur-Seine, Penly et Saint-Laurent-des-Eaux. Les sources sonores principales identifiées étaient les tours aéroréfrigérantes, les salles des machines, les conduits de cheminée des BAN et les transformateurs.

En réaction, EDF a défini une démarche globale de traitement reposant sur des études d'insonorisation. Pour chaque source sonore, des techniques d'insonorisation, partielle ou totale, ont été étudiées. 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.

Par conséquent, EDF a orienté sa stratégie selon trois axes majeurs :

- une réduction et si possible une suppression des fréquences sonores principales ;
- un traitement prioritaire des sources de bruit à caractère industriel ;

5 LES APPRÉCIATIONS

5 | 1 L'appréciation générale de l'ASN sur l'année écoulée

L'appréciation générale qui suit résume de manière thématique l'évaluation par l'ASN des services centraux et des performances des centrales nucléaires du parc d'EDF en matière de sûreté, de radioprotection et d'environnement.

Cette évaluation est elle-même construite sur les résultats des contrôles réalisés par l'ASN en 2007, en particulier à travers les inspections, le suivi des arrêts de réacteur et l'analyse du traitement des événements significatifs par EDF ainsi que sur la connaissance par les inspecteurs des sites qu'ils contrôlent. En 2007, l'ASN a réalisé 374 inspections dans les centrales nucléaires en exploitation et dans les services centraux d'EDF.

L'appréciation générale représente le point de vue de l'ASN sur l'année 2007 et contribue à orienter les actions de contrôle de l'ASN en 2008.

- dans la mesure du possible, aucune aggravation dans le cas d'évolution des installations.

En outre, pour les sites possédant des tours aéroréfrigérantes ou un seuil de rivière, EDF a considéré que la nuisance générée par des bruits de chute d'eau dans ces ouvrages est moindre que celle engendrée par les bruits à caractère industriel.

En 2005, EDF a mené des campagnes de mesures complémentaires et a complété ses études.

En 2006, l'ASN a conclu que l'approche globale d'EDF est recevable et que l'émergence sonore des sites obtenue en intégrant les bruits de type chute d'eau dans le bruit résiduel constitue l'indicateur de la performance atteinte. L'ASN a dans le même temps examiné les justifications apportées par EDF pour prendre position sur chacun des sites identifiés initialement comme non conformes.

Les modifications envisagées sont actuellement en cours de validation par EDF, qui prépare également le lancement des travaux. Leur réalisation effective sur les sites concernés débutera en 2009 et des mesures acoustiques complémentaires seront systématiquement réalisées pour valider l'efficacité des solutions retenues.

5 | 1 | 1 La sûreté

L'exploitation des réacteurs

Les documents d'exploitation, tels que les règles de conduite normale, de conduite en cas d'incident ou d'accident ou encore de maintenance des réacteurs, sont globalement clairs et de qualité. Ces documents sont généralement bien déclinés sur les sites.

L'ASN a noté l'implication d'EDF pour l'amélioration de la rigueur d'exploitation, au travers des plans d'actions nationaux et locaux. Elle considère que les actions n'ont pas encore porté leurs fruits et estime qu'EDF doit poursuivre la dynamique de progrès engagée. Dans ce domaine, l'ASN a en effet constaté en 2007 des écarts dans la préparation des interventions, dans le contrôle des activités et dans l'application des procédures d'exploitation.

L'ASN estime que les sites font preuve de réactivité face aux aléas d'exploitation. Ils mettent en œuvre correctement le référentiel national de conduite en cas d'incident

ou d'accident. L'ASN constate une amélioration de la prise en compte des enseignements tirés des événements significatifs des autres sites, en particulier grâce à la diffusion des bonnes pratiques entre les sites. L'ASN considère qu'EDF doit pérenniser la diffusion de ces bonnes pratiques.

L'ASN a constaté en 2007 des progrès sur l'organisation en matière de lutte contre l'incendie et dans l'appropriation des référentiels et leur mise en œuvre. L'ASN estime qu'EDF doit poursuivre ses efforts, en particulier dans la gestion des sectorisations, la gestion des alarmes et le respect des délais d'intervention. Sur ce dernier point, l'ASN estime que le dimensionnement des équipes de conduite est insuffisant sur certains sites, ce qui peut conduire à des difficultés pour gérer l'application des règles de conduite en cas d'incident aggravé ou un incendie.

L'ASN considère que la situation d'EDF en matière de prise en compte des situations d'urgence est globalement satisfaisante. Les sites mettent en œuvre le programme adéquat de formation et d'habilitation des agents et effectuent régulièrement des exercices d'entraînement. L'ASN a cependant constaté en 2007 des insuffisances dans l'organisation des équipes d'intervention et des incohérences dans leurs gestes en situation d'urgence radiologique et dans certaines procédures.

Les activités de maintenance et les prestataires

L'ASN constate qu'EDF a engagé une série de grands projets dans le domaine de la maintenance afin de renforcer la compétitivité des réacteurs du parc électronucléaire français tout en maintenant le niveau de sûreté. EDF met en œuvre des méthodes visant à recentrer les opérations de maintenance sur les équipements selon leurs enjeux en terme de sûreté, de radioprotection ou d'exploitation. L'ASN estime que l'implication d'EDF dans ce domaine est forte.

Par ailleurs, l'ASN estime que, même si le référentiel de maintenance est plutôt de bonne qualité, il s'avère complexe. Cette complexité, si elle n'est pas accompagnée d'une organisation assurant le suivi de la déclinaison et de la mise en œuvre des nouveaux référentiels, accroît les difficultés des sites à suivre le rythme de leurs évolutions.

Sur le terrain, l'ASN estime que la qualité de la préparation des interventions de maintenance mérite d'être renforcée. En particulier, EDF doit améliorer la qualité des analyses de risques et leur appropriation par les intervenants et renforcer la surveillance de la mise en œuvre des mesures palliatives sur le terrain.

La plupart des activités de maintenance sur les sites sont confiées à des entreprises prestataires, sélectionnées sur

la base d'un système de qualification et d'évaluation. L'ASN estime que l'application de ce système est satisfaisante.

L'ASN estime qu'EDF progresse en 2007 dans le domaine de la surveillance des entreprises prestataires, même si elle a constaté des écarts sur les opérations de remplacement ou de lessivage chimique des générateurs de vapeur. L'ASN considère toutefois que la surveillance sur le terrain des activités réalisées par des entreprises prestataires devrait être renforcée.

L'ASN a également constaté sur certains sites que les ressources matérielles sont insuffisantes ou inadaptées, ce qui a pu dans certains cas conduire à des conditions de travail dégradées pour les prestataires en matière de sécurité et de radioprotection.

L'état des matériels

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

L'ASN a toutefois constaté sur l'année 2007 un manque de rigueur dans la réalisation des opérations de requalification des matériels à l'issue d'interventions, qui n'a toutefois pas porté à conséquence. Elle estime qu'EDF doit améliorer la préparation et le contrôle de ces opérations et renforcer la compétence des préparateurs de manière à limiter les confusions persistantes entre les objectifs fixés à la réalisation d'essais périodiques et ceux fixés aux essais de requalification.

Les équipements sous pression

L'ASN estime qu'EDF progresse dans la gestion des équipements sous pression. L'ASN considère toutefois qu'EDF doit poursuivre ses efforts pour que tous les services d'inspection soient reconnus en 2008 et qu'ils se dotent de plans d'inspection. L'ASN note que les collaborations entre les services d'inspection reconnus des sites et des services centraux se mettent en place, ce qui permet de mutualiser les compétences et d'améliorer le partage du retour d'expérience.

Toutefois, l'ASN estime qu'EDF doit améliorer la gestion de la documentation des équipements sous pression et définir le périmètre des équipements soumis à l'arrêt du 15 mars 2000.

La première barrière

L'ASN considère que l'état de la gaine du combustible, qui constitue la première barrière de protection des réacteurs, est satisfaisante.

De même, l'application du référentiel pour la maintenance des assemblages combustibles est satisfaisante, même si l'ASN a constaté quelques écarts sur leur maintenance.

L'ASN estime qu'EDF a fait preuve d'une bonne réactivité pour le traitement des défauts d'étanchéité constatés en 2006, en imposant des actions correctives dans les usines de fabrication des crayons combustibles. L'ASN a constaté en 2007 des défauts d'étanchéité sur un nombre limité d'assemblages combustible.

La deuxième barrière

L'ASN considère que l'état de la deuxième barrière, constituée essentiellement par le circuit primaire et les circuits secondaires principaux, est perfectible.

Si la politique de remplacement des générateurs de vapeur est un point positif, l'ASN considère néanmoins qu'EDF doit améliorer la qualité des dossiers d'intervention, des pièces de rechange et de traitement des écarts et que les sites doivent être plus réactifs dans la détection des fuites et leurs traitements. À ce sujet, l'ASN veillera particulièrement en 2008 à l'application rigoureuse de sa décision du 31 janvier 2006 relative aux conditions d'utilisation et de maintenance des pièces de rechanges du circuit primaire et des circuits secondaires.

L'ASN a constaté des écarts dans les interventions de lessivage chimique des générateurs de vapeur par rapport aux dossiers de qualification. Elle estime qu'EDF devra tirer tous les enseignements du retour d'expérience de ces interventions. Par ailleurs, l'ASN considère encore en 2007 qu'EDF doit améliorer la surveillance des événements survenus sur les circuits et la correction des défauts d'épaisseur sur les circuits secondaires principaux.

La troisième barrière

L'ASN considère que l'état de la troisième barrière, constituée par l'enceinte de confinement des bâtiments réacteurs, est satisfaisant. L'ASN a noté que le contrôle des revêtements d'étanchéité des enceintes internes des réacteurs de 1300 MWe et de 1450 MWe n'a pas révélé d'écart en 2007.

L'ASN a toutefois constaté en 2007 des manques de rigueur dans l'exploitation de la troisième barrière, portant principalement sur l'application du référentiel de confinement et sur la sensibilisation du personnel à ce sujet.

5 | 1 | 2 La radioprotection

L'ASN considère que la dynamique de progrès mise en place au cours des dix dernières années pour l'amélioration de la radioprotection dans les centrales nucléaires

porte ces fruits. Cette dynamique de progrès a permis une diminution continue des doses collectives et individuelles sur les centrales nucléaires, même si ces doses tendent aujourd'hui à se stabiliser.

L'ASN estime que le partage des enjeux de radioprotection par l'ensemble des services d'un site s'améliore grâce au déploiement et à l'utilisation du système d'information de la radioprotection et à la mise en œuvre de régimes de travail radiologique qui informent les intervenants sur les risques d'exposition aux rayonnements ionisants et sur les actions de radioprotection à mettre en œuvre.

Elle estime cependant qu'EDF doit poursuivre ses efforts sur le partage de ces enjeux.

Par ailleurs, l'ASN a également observé des améliorations en matière de propreté radiologique sur les sites où l'entrée en zone contrôlée en tenue de travail a été mise en place. L'ASN a toutefois constaté que le comportement des intervenants et l'acquisition d'une « culture de radioprotection » restent perfectibles. Elle estime qu'EDF doit encore progresser dans l'application des règles de radioprotection sur les chantiers, notamment en ce qui concerne le zonage et les contrôles en sortie de zone contrôlée ou contaminante.

5 | 1 | 3 L'environnement

L'ASN considère que la situation d'EDF dans le domaine de l'environnement est globalement bonne mais encore perfectible sur certains points.

En ce qui concerne les équipements et les ICPE, la dynamique du travail s'essouffle et les services centraux d'EDF présentent de nombreuses difficultés à répondre dans les délais impartis aux questions liées à la gestion des déchets dans les BAN, BAC et BTE.

En ce qui concerne les lessivages chimiques des générateurs de vapeur, EDF a amélioré le procédé à la demande de l'ASN afin de réduire les rejets associés. L'ASN a cependant constaté que des aléas sont survenus sur ces opérations et que la prise en compte du retour d'expérience n'a pas fait l'objet d'une attention suffisante de la part d'EDF. En conséquence, l'ASN a demandé à EDF de résorber les écarts identifiés dans les dossiers de lessivage chimique, préalablement à chaque nouveau lessivage de générateur de vapeur.

Bien que l'organisation des sites en matière d'environnement soit clairement définie, des écarts sont encore observés en 2007 sur plusieurs sites, notamment en matière de conformité des installations, de facteurs humains, de surveillance des prestataires et de gestion des déchets.

5 | 1 | 4 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. Les centrales nucléaires se fixent des objectifs d'amélioration dans les différents domaines de la sûreté, de la radioprotection, de l'environnement et de la sécurité des travailleurs. L'ASN considère toutefois que des progrès sont à réaliser pour mieux prendre en compte les rejets non radioactifs dans les objectifs liés à l'environnement.

Les rôles et responsabilités exercés au sein des services sont définis dans des notes d'organisation mais les organisations sont parfois mal connues sur le terrain par le personnel. L'ASN observe que certaines décisions pourraient être prises dans des conditions plus sereines.

Entre les services, des défauts de communication ou de coordination peuvent conduire à des écarts.

Comme en 2006, l'ASN estime que le système de gestion des compétences et des habilitations des personnels est mis en œuvre de façon satisfaisante. L'ASN considère toutefois que la formation des prestataires mériterait parfois d'être renforcée, notamment dans le domaine de la radioprotection. Par ailleurs, pour faire face aux nombreux départs en inactivité prévus au cours des prochaines années, EDF doit poursuivre les efforts engagés pour le maintien des compétences nécessaires à l'exploitation des réacteurs.

Les effectifs sont globalement bien dimensionnés. Les arrêts de réacteur et la surveillance des activités réalisées par les prestataires sont toutefois des activités pour lesquelles les effectifs pourraient encore être renforcés.

Les actions mises en place dans le cadre du projet « performance humaine », qui visent à améliorer la fiabilité des interventions, constituent une source de progrès essentielle pour améliorer la rigueur dans les activités de maintenance et d'exploitation. L'ASN considère que ces actions d'amélioration seront d'autant plus bénéfiques que les prestataires y seront associés.

La fiabilité des interventions sera également améliorée par des conditions de réalisation plus favorables. En effet, l'ASN constate que les conditions de réalisation des activités d'exploitation et de maintenance ne sont pas toujours satisfaisantes : environnement de travail inadapte (défauts d'éclairage, de signalétique...), ressources matérielles insuffisantes, équipements de protection manquants, charge de travail importante, pression temporelle de plus en plus présente.

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. Les activités de maintenance réalisées durant les arrêts de réacteur illustrent spécifiquement ce constat. L'ASN estime que les risques sur les chantiers, incluant la sécurité des personnes, doivent être identifiés et traités dès la phase de préparation, et les intervenants, y compris les prestataires, doivent connaître ces risques et les dispositions compensatoires associées.

5 | 1 | 5 Le retour d'expérience

De manière générale, l'organisation mise en place par l'exploitant dans les centrales nucléaires pour traiter le retour d'expérience permet de détecter et d'identifier les événements de façon satisfaisante. L'analyse de ces événements effectuée par les sites est généralement de bonne qualité. Toutefois, les rapports d'analyse transmis à l'ASN apparaissent parfois perfectibles, en particulier pour ce qui concerne les aspects non techniques de l'événement. L'ASN estime qu'EDF doit améliorer le suivi de la réalisation des actions correctives qui sont prises à la suite des événements.

L'ASN estime qu'EDF doit progresser dans l'exploitation des informations issues du retour d'expérience. En effet, le retour d'expérience fait l'objet d'une diffusion au sein de l'ensemble des centrales nucléaires. Cependant, la méconnaissance de ce retour d'expérience a conduit en 2007 à des écarts qui auraient pu être évités.

Par ailleurs, l'ASN estime que la qualité de rédaction des fiches d'événements contenues dans l'application nationale de l'exploitant (SAPHIR), consultable par toutes les centrales nucléaires, nécessiterait d'être améliorée. De même, le partage et la diffusion des bonnes pratiques entre les centrales nucléaires pourraient être améliorés.

5 | 2 L'appréciation par site

L'appréciation des centrales nucléaires 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 2007, en particulier à travers les inspections, le suivi des arrêts de réacteur et l'analyse du traitement des événements significatifs par EDF, ainsi que sur la connaissance des sites par les inspecteurs.

Elle prend en compte des éléments qualitatifs plus que quantitatifs. Elle représente le point de vue de l'ASN sur l'année 2007 et contribue à orienter les actions de

contrôle de l'ASN en 2008. Toutefois, il faut être conscient que le niveau de sûreté d'un site n'est pas figé et peut évoluer d'une année à l'autre.

Les performances des différentes centrales nucléaires en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection sont exprimées par rapport à l'appréciation générale que l'ASN porte sur EDF.

Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Belleville rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Toutefois, l'ASN estime que le site doit particulièrement progresser en matière d'exploitation des réacteurs. Après lui avoir rappelé, à plusieurs reprises en 2006 et en 2007, la nécessité de déclarer au bon niveau et de traiter les écarts constatés par rapport aux spécifications techniques d'exploitation, l'ASN considère que le site doit encore renforcer ses efforts en matière de rigueur d'exploitation et d'organisation pour combler les lacunes mises en évidence depuis l'inspection de revue réalisée en fin d'année 2006.

Centrale nucléaire du Blayais

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site du Blayais rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN considère qu'en 2007 le site a progressé dans le domaine de la radioprotection. Par ailleurs, elle note que le site dispose d'une organisation robuste pour faire face aux situations d'urgence, qui a été mise en application lors de l'exercice national de crise de novembre 2007.

Toutefois, l'ASN estime que le site a encore des progrès à faire en matière de rigueur d'exploitation au niveau de la préparation des interventions, notamment en ce qui concerne la qualité et l'exhaustivité des analyses de risques.

Centrale nucléaire du Bugey

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site du Bugey rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN estime que la situation du site en matière de gestion des déchets et des transports de matières radioactives reste satisfaisante.

Toutefois, l'ASN estime que le site doit faire des progrès particuliers dans la rigueur d'exploitation. En effet, l'an-

née a été marquée par un nombre important d'événements significatifs pour la sûreté avec pour origine un non-respect des spécifications techniques d'exploitation, ainsi qu'une augmentation significative du nombre d'arrêts automatiques de réacteur. En outre, le site doit poursuivre ses efforts dans l'application des règles de radioprotection sur les chantiers en période d'arrêt de réacteur.

Centrale nucléaire de Cattenom

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Cattenom rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a constaté que le site s'est investi en 2007 dans différentes démarches pour réduire les risques de contamination et pour améliorer l'état de propreté radiologique de certains locaux.

L'ASN estime toutefois que le site doit encore progresser en matière de préparation et de réalisation des essais périodiques et des interventions sur des matériels importants pour la sûreté, ainsi que dans la surveillance des prestataires. Elle considère également que le site doit poursuivre ses efforts de 2007 en matière de formation incendie.

Centrale nucléaire de Chinon

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection des quatre réacteurs nucléaires en production du site de Chinon rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a constaté une amélioration du suivi des chantiers réalisés lors des arrêts pour maintenance, notamment lors du remplacement des générateurs de vapeur du réacteur 1.

Toutefois, elle estime que le processus de déclaration des événements significatifs est globalement perfectible, en particulier en ce qui concerne le délai ou la détermination du niveau de classement sur l'échelle INES. Le nombre d'événements liés au respect des spécifications techniques d'exploitation reste élevé. Par ailleurs, plusieurs événements sont liés à l'insuffisance de prise en compte des risques présentés par l'utilisation de produits chimiques.

Centrale nucléaire de Chooz

L'ASN considère que les performances en matière de radioprotection du site de Chooz B se distinguent de manière positive et que les performances en matière de sûreté nucléaire rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a constaté que le site de Chooz B est en progrès dans le domaine des équipements sous pression et dans la mise en œuvre de son organisation en matière de lutte contre l'incendie.

Toutefois, elle estime que le site de Chooz B doit progresser dans les domaines de l'environnement et de la maintenance ainsi que dans la prise en compte du retour d'expérience.

Centrale nucléaire de Civaux

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Civaux rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Bien que le site ait progressé en terme de rigueur d'exploitation, l'ASN estime que ses efforts doivent être poursuivis notamment en matière de prise en compte du facteur humain. Par ailleurs, l'ASN note, en matière de radioprotection, un défaut de vigilance de certains intervenants lors des opérations d'exploitation et de maintenance. Elle estime que ces écarts doivent être traités en vue du déploiement du projet d'accès en zone contrôlée en tenue de travail lors des prochains arrêts de réacteur.

Centrale nucléaire de Cruas-Meyssse

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Cruas-Meyssse rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Le site de Cruas-Meyssse est en retrait en matière de rigueur d'exploitation. En effet, l'année 2007 a été marquée par un nombre important d'événements significatifs pour la sûreté avec pour origine le non-respect des spécifications techniques d'exploitation. Par ailleurs, l'ASN constate une augmentation des lacunes dans le contrôle des activités.

En 2008, le site poursuivra la mise en œuvre d'opérations de lessivage chimique sur les réacteurs 2 et 3 afin de remettre en conformité ses générateurs de vapeur. Le site devra apporter une vigilance particulière à l'organisation et à la surveillance de ces opérations.

Centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Dampierre-en-Burly rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

La culture de sûreté est présente à tous les niveaux, depuis la direction jusqu'aux agents de terrain. L'ASN considère notamment que le processus d'identification et de traitement des écarts est efficace.

Cependant, elle estime que le site doit maintenir sa vigilance, en particulier dans la déclinaison du référentiel d'exploitation et de maintenance, la requalification des matériels après intervention, la rédaction et le respect des analyses de risques. Enfin, l'ASN constate que les résultats du site restent en retrait en matière de sécurité des travailleurs.

Centrale nucléaire de Fessenheim

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Fessenheim sont en retrait et que les performances dans les autres domaines rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN a constaté que, à la suite du plan d'actions mis en place, des progrès ont été réalisés en matière de formation du personnel et de mise à jour des référentiels documentaires.

Toutefois, dans le domaine de la rigueur d'exploitation, l'ASN a encore constaté en 2007 des écarts dans l'application des documents de référence tels que les règles générales d'exploitation. Elle estime que le site doit continuer à progresser dans la réalisation des interventions et des requalifications des matériels. En 2008, l'ASN portera une attention accrue sur ces points.

Centrale nucléaire de Flamanville

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Flamanville sont en retrait et que les performances dans les autres domaines rejoignent globalement l'évaluation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN constate qu'à la suite des difficultés rencontrées en 2006, un plan d'actions a été engagé progressivement depuis février 2007 par l'exploitant. Les axes majeurs de ce plan recouvrent bien les axes de progrès identifiés par l'ASN, à savoir les progrès à réaliser en matière de rigueur d'exploitation et de management et dans la qualité de préparation et de réalisation des opérations de maintenance. L'ASN estime que les efforts entrepris par le site sont de nature à lui permettre de progresser et qu'ils doivent être poursuivis.

Centrale nucléaire de Golfech

L'ASN considère que les performances en matière de rigueur d'exploitation et de radioprotection du site de Golfech se distinguent de manière positive par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Le site se distingue par ses résultats en matière de sûreté en exploitation et par son dynamisme en matière de radioprotection.

Cependant, les aléas rencontrés en 2007 dans ces domaines montrent que le site doit maintenir ses efforts de rigueur pour atteindre ses objectifs. L'ASN note que le site a rencontré des difficultés importantes avec le prestataire en charge de l'assistance des chantiers qui regroupe des activités telles que la logistique, la mise en place d'échafaudages et la radioprotection. Elle sera vigilante pour suivre les progrès attendus dans ce domaine.

Centrale nucléaire de Gravelines

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Gravelines sont en retrait et que les performances en matière de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN considère que le site se distingue en matière de préparation à la gestion des situations d'urgence.

Toutefois, au cours du premier semestre 2007, l'ASN a constaté, comme en 2006, un manque de rigueur d'exploitation et des progrès à réaliser dans la gestion de la formation, l'accompagnement des personnels nouvellement formés, la préparation des interventions et la maintenance. Face à ces constats le site a décliné un plan d'actions au cours du second semestre 2007. Par ailleurs, face au mauvais état des réseaux de lutte contre l'incendie, le site va entreprendre en 2008 un vaste programme de rénovation.

L'ASN restera vigilante à l'égard des résultats obtenus par le site dans ces domaines à la suite de la mise en œuvre de son plan d'actions.

Centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire du site de Nogent-sur-Seine se distinguent de manière positive et que les performances en matière de radioprotection rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Le site a mis en œuvre en 2006 des plans d'actions pour progresser en matière de rigueur d'exploitation et de traitement des écarts, qui méritaient alors une attention particulière. Un point d'étape a été fait par l'ASN lors de l'inspection de revue de décembre 2007.

L'ASN estime que le site a réalisé de nets progrès en matière de transparence, de gestion des lignages, de gestion des consignations et de changements d'état.

Elle estime toutefois que le site doit poursuivre ses efforts en matière de rigueur d'exploitation, par un pilotage plus robuste et une meilleure utilisation des outils nationaux.

Centrale nucléaire de Paluel

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Paluel rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN considère que le site de Paluel est performant en matière de gestion de la radioprotection, notamment lors des arrêts de réacteur.

L'ASN estime toutefois que le site doit encore 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'actions spécifique a été engagé. Cependant, de nombreux écarts persistent sur la maîtrise des activités de conduite de l'installation et de maintenance des matériels.

Centrale nucléaire de Penly

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Penly rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN 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. Par ailleurs, l'ASN estime que les actions menées en 2007 ont permis de corriger certains écarts en matière d'équipements sous pression et d'améliorer l'organisation du site dans ce domaine.

L'ASN estime toutefois que le site doit encore progresser pour gagner en sérénité lors des phases de redémarrage de réacteur après arrêt pour maintenance et rechargement. Des progrès devront également être réalisés en matière de surveillance des prestataires, notamment dans l'application des règles de radioprotection sur les chantiers en période d'arrêt de réacteur.

Centrale nucléaire de Saint-Alban

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du site de Saint-Alban rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

Le site se distingue à nouveau de manière positive en matière de préparation et de surveillance des interventions de maintenance à risque d'arrêt automatique de réacteur. L'ASN a constaté qu'à la suite des écarts survenus en 2006 lors de la réalisation des essais périodiques, un plan d'actions a été engagé par le site en 2007. L'ASN estime que la mise en œuvre de ce plan d'actions a porté ses fruits et que des progrès ont été constatés.

Toutefois, elle estime que des efforts doivent être poursuivis en 2008 en matière de rigueur dans la réalisation des essais périodiques. Elle estime également que le site doit se mettre en conformité par rapport à la réglementation des transports de matières radioactives.

Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection des deux réacteurs de production de Saint-Laurent-des-Eaux rejoignent globalement l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'amélioration qui semblait se dessiner en 2006, en terme de rigueur d'exploitation et de respect des spécifications techniques d'exploitation, ne s'est pas concrétisée en 2007. L'ASN estime ainsi que le site doit progresser en matière de conduite des réacteurs, notamment en phase d'arrêt. En effet, les transitoires de mise à l'arrêt ou de redémarrage, à l'occasion des arrêts de 2007 pour maintenance et renouvellement du combustible, ont conduit à la déclaration de nombreux événements significatifs pour la sûreté. Des progrès devront aussi être réa-

lisés en matière de coordination entre les services de maintenance et de conduite, mais également en matière de surveillance de la salle de commande.

Centrale nucléaire du Tricastin

L'ASN considère que les performances en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection du CNPE du Tricastin se distinguent de manière positive et que ses performances en matière de protection de l'environnement sont en retrait par rapport à l'appréciation générale des performances que l'ASN porte sur EDF.

L'ASN estime que la politique de réduction des arrêts automatiques de réacteur a porté ses fruits en 2007 mais que le site doit encore progresser dans la réalisation des essais physiques du cœur et dans le respect des spécifications techniques d'exploitation. Le site se distingue depuis 2006 de manière positive pour le suivi de ses équipements sous pression.

En revanche, l'ASN estime que le site a régressé dans sa prise en considération de l'environnement dans les phases d'exploitation et lors du traitement des effluents.

6 PERSPECTIVES

Pour ce qui relève des centrales nucléaires d'EDF, l'année 2007 a été marquée par des événements importants qui vont contribuer à orienter le travail et les actions de contrôle de l'ASN en 2008.

Après un avis favorable de l'ASN, le Gouvernement a signé le 10 avril 2007 le décret d'autorisation de création du réacteur EPR de Flamanville. Cette année, des travaux de préparation du site ont été engagés et la construction de l'installation a débuté sous le contrôle de l'ASN. Ce contrôle de la construction, réalisé par sondage et proportionné aux enjeux de sûreté, se poursuivra jusqu'à l'autorisation de mise en service de l'installation.

En parallèle, l'ASN poursuivra également l'examen anticipé de certains éléments du dossier réglementaire de demande de mise en service, notamment les méthodes des études d'accidents ainsi que les principes de conduite de l'installation.

L'ASN poursuivra en 2008 son investissement dans des coopérations internationales, bilatérales et multilatérales, sur les nouveaux réacteurs afin, d'une part, de confronter ses pratiques à celles de ses homologues étrangers et, d'autre part, de favoriser le partage d'expérience entre experts.

En particulier, après le succès des premiers travaux lancés par WENRA concernant l'harmonisation de la sûreté des réacteurs en exploitation en Europe ayant abouti en 2007 à l'adoption par les dix-sept pays membres d'une version finalisée de niveaux de référence, l'ASN poursuivra son investissement en matière de coopération et d'harmonisation de la sûreté.

Concernant les niveaux de référence adoptés par les pays européens de WENRA en 2006, l'ASN compte proposer d'ici 2010 au Gouvernement leur transcription dans un ensemble cohérent de textes réglementaires (arrêtés ministériels, décisions de l'ASN) et para réglementaires (guides de l'ASN).

Cet effort de développement à court terme d'une réglementation concernant les réacteurs nucléaires de puissance répond également à l'objectif de l'ASN de se préparer à l'arrivée éventuelle en France d'un nouvel exploitant de centrales nucléaires. En effet, il n'est pas exclu qu'un opérateur autre que l'opérateur public historique EDF décide le lancement d'un nouveau projet en France (par exemple, le groupe franco-belge SUEZ qui exploite déjà sept réacteurs nucléaires en Belgique via sa filiale Electrabel).

En matière de modalités de contrôle des réacteurs de puissance, avec l'élargissement des compétences de l'ASN à la mission d'inspection du travail, les salariés d'EDF et de ses prestataires bénéficient désormais d'un contrôle des conditions de travail coordonné et exercé par l'ASN, au même titre que la sûreté nucléaire des installations et la radioprotection. En 2008, l'ASN déploiera la stratégie définie en 2007 dans le but de se doter d'une organisation robuste, professionnelle et non isolée, en maintenant les liens avec les autres acteurs institutionnels de l'inspection du travail et de la prévention.

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 2007 des résultats globalement satisfaisants. En revanche, l'ASN considère que les efforts engagés par EDF sur les sites en matière de rigueur d'exploitation doivent être poursuivis et que le partage du retour d'expérience entre les sites doit être consolidé. L'ASN attend encore des progrès en matière de préparation et de réalisation des activités de maintenance et de surveillance des activités réalisées par les prestataires. Enfin, l'ASN considère que les conditions d'intervention sur les chantiers doivent également 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 standardisés. 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 point de rendez-vous fondamental avec l'ASN.

En 2007, l'intégration des modifications découlant des deuxièmes réexamens de sûreté des réacteurs de 900 MWe et de 1300 MWe s'est poursuivie, ainsi que le réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe pour leurs trente ans.

Par ailleurs, EDF a engagé un réexamen de sûreté des réacteurs du palier N4 et en présentera les conclusions en 2008. L'intégration des modifications découlant de ce réexamen est prévue lors des premières visites décennales des réacteurs du palier N4, qui auront lieu à partir de 2009 et jusqu'en 2012.

Les troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe sont prévues à partir de 2009. L'ASN considère cette étape comme fondamentale dans la connaissance précise de l'état des réacteurs et dans l'analyse de la capacité d'EDF à poursuivre le cas échéant leur exploitation. L'ASN fera connaître, à l'occasion des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, son avis sur la conformité de chaque installation aux exigences de sûreté applicables et les conditions de la poursuite de leur exploitation.

1 LES PRINCIPAUX DOMAINES COMMUNS DU CONTRÔLE DES INSTALLATIONS

- 1|1 Contrôler la cohérence du cycle
- 1|2 Contrôler l'organisation des exploitants
- 1|3 Favoriser le retour d'expérience

2 LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ

- 2|1 Les usines de conversion, de traitement et d'enrichissement de l'uranium du Tricastin
 - 2|1|1 L'usine de fabrication d'hexafluorure d'uranium COMURHEX
 - 2|1|2 L'installation TU5 et l'usine W de AREVA NC
 - 2|1|3 L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse EURODIF
 - 2|1|4 Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation Georges Besse II
- 2|2 Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans et Marcoule
 - 2|2|1 Les usines de fabrication de combustible à base d'uranium FBFC et CERCA
 - 2|2|2 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MÉLOX
- 2|3 Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague
 - 2|3|1 Présentation de l'établissement
 - 2|3|2 Les évolutions des usines

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 d'AREVA NC La Hague
 - 3|2|1 La reprise des déchets anciens
 - 3|2|2 La cessation définitive d'exploitation des usines UP2 400 et de l'installation STE 2

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. Toutefois, de manière conventionnelle, le cycle débute avec l'extraction du minerai d'uranium et s'achève avec le stockage des divers déchets radioactifs provenant des combustibles irradiés.

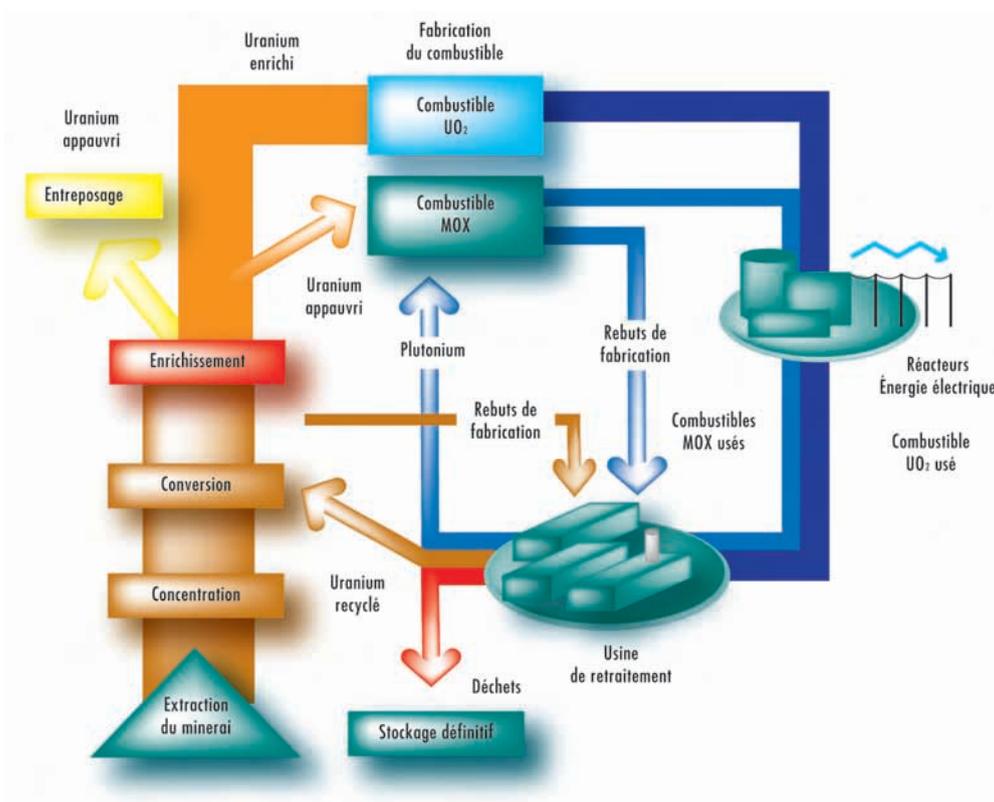
Le minerai d'uranium est extrait, puis purifié et concentré sous forme de « yellow cake » sur les sites miniers. Le concentré solide est alors transformé en hexafluorure d'uranium gazeux au cours de l'opération dite de conversion. Cette opération de fabrication de la matière première de l'enrichissement est réalisée par les établissements COMURHEX de Malvési (Aude) et de Pierrelatte (Drôme). Les installations en cause – qui ne sont pas réglementées au titre des installations nucléaires de base - 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. Faire passer la teneur de l'uranium en isotope 235 de 0,7 à 3-5 % est la fonction même de l'usine EURODIF du Tricastin ; l'hexafluorure d'uranium y est séparé par un procédé de diffusion gazeuse en deux flux, l'un s'enrichissant l'autre s'appauvrissant en uranium 235 au cours du processus.

Le procédé mis en œuvre dans l'usine FBFC de Romans-sur-Isère transforme l'hexafluorure d'uranium enrichi en oxyde d'uranium sous forme de poudre. Les pastilles combustibles fabriquées avec cet oxyde sont gainées pour constituer les crayons, lesquels sont réunis pour former les assemblages de combustible. Ces assemblages sont alors introduits dans le cœur du réacteur où ils délivrent de l'énergie par fission des noyaux d'uranium 235.

Après une période de l'ordre de trois à cinq ans, le combustible utilisé est extrait du réacteur pour refroidir en piscine, d'abord sur le site même de la centrale, puis dans l'usine de retraitement AREVA NC de La Hague.

Dans cette usine, l'uranium et le plutonium des combustibles usés sont séparés des produits de fission et des autres actinides. L'uranium et le plutonium sont conditionnés puis entreposés en vue d'une réutilisation ultérieure. Les déchets radioactifs produits par ces opérations sont stockés en surface, pour les moins actifs d'entre eux, ou entreposés dans l'attente d'une solution définitive de stockage.



Le cycle du combustible

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 – COMURHEX, AREVA NC Pierrelatte, EURODIF, FBFC, MÉLOX, AREVA NC La Hague – font partie du groupe AREVA.

Flux de l'industrie du cycle du combustible⁽¹⁾

Installation	Origines	Produit traité	Tonnage	Produit élaboré	Destination	Tonnage (sauf mention contraire)
COMURHEX Pierrelatte	INBS de Marcoule AREVA NC Pierrelatte Comurhex Pierrelatte	UO ₂ (NO ₃) ₂ (à base d'uranium de retraitement)	469	UF ₄	/	0
				UF ₆	/	0
			4	U ₃ O ₈	INBS	537
AREVA NC Pierrelatte Atelier TU5	CEA Marcoule AREVA NC La Hague	UO ₂ (NO ₃) ₂ (à base d'uranium de retraitement)	3667	U ₃ O ₈	Entreposage	1097
AREVA NC Pierrelatte Usine W	URENCO EURODIF	UF ₆ (à base d'uranium appauvri)	8315	U ₃ O ₈	Entreposage	6393
EURODIF Pierrelatte	Convertisseurs et EURODIF Production Ré-enrichissement de tails	UF ₆ (à base d'uranium naturel et appauvri)	17382	UF ₆ (uranium appauvri)	Défluoration et ré-enrichissement de tails	16542
		UF ₆ (à base d'uranium enrichi)	1006	UF ₆ (uranium enrichi)	Fabricants de combustible	2098
FBFC Romans	EURODIF Pierrelatte	UF ₆ (à base d'uranium naturel enrichi)	819,026	UO ₂ (poudre)	FBFC, Dessel, NFI, ENUSA	291,887
				Éléments combustibles à base d'uranium naturel enrichi	EDF KOEBERG	526,8
MÉLOX Marcoule	AREVA NC Pierrelatte	UO ₂ (à base d'uranium appauvri)	124,8	Éléments combustibles MOX	PNPE EDF FBFC-Dessel	124,3
	AREVA NC La Hague	PuO ₂	9,8			
AREVA NC La Hague	<i>Non communiqué</i>	Éléments combustibles irradiés traités		UO ₂ (NO ₃) ₂ PuO ₂	<i>Non communiqué</i>	921,8 11,769
		UP3	698,13	Colis de déchets vitrifiés produits sur UP3		499 conteneurs
		UP2 800	317,06	Colis de déchets vitrifiés produits sur UP2 800		485 conteneurs
		UP2 400 Éléments combustibles irradiés déchargés en piscine	0 1 264,69			

(1) Le tableau ne traite que les flux dans les INB du cycle du combustible, y compris ceux de l'usine W de AREVA NC, qui est une ICPE située dans le périmètre d'une INB.

1 LES PRINCIPAUX DOMAINES COMMUNS DU CONTRÔLE DES INSTALLATIONS

1 | 1 Contrôler la cohérence du cycle

L'ASN contrôle la cohérence globale, à la fois au plan de la sûreté et du cadre réglementaire, des choix industriels faits en matière de gestion du combustible. 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 précisant et justifiant les écarts au dossier « cycle du combustible » précédemment transmis.

Une révision globale de ce dossier est attendue en 2008.

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 Contrôler l'organisation des exploitants

La sûreté des installations nucléaires repose en premier lieu sur le contrôle exercé par l'exploitant lui-même. Dans ce cadre, l'ASN contrôle, pour chaque installation, que l'organisation et les moyens retenus par l'exploitant lui permettent d'assumer cette responsabilité.

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 la totalité de sa responsabilité.

2007 a permis à l'ASN de mesurer les premières avancées en la matière sur le site du Tricastin. En effet, la réalisation de travaux permettant de gérer le risque d'inondation de manière globale sur le site, le projet de création d'un centre de gestion des déchets industriels banals commun à l'ensemble des exploitants du groupe et la mise en œuvre de règles générales de transport interne sont autant de sujets démontrant la volonté du groupe AREVA d'améliorer la coordination des différents exploitants présents sur le site du Tricastin.

Sur le site de La Hague, la mise en place du projet ORCADE, dédié au démantèlement des installations anciennes est également, du point de vue de l'ASN, un point positif pour la cohésion des opérations.

Enfin, dans l'examen des projets nouveaux, l'ASN est particulièrement attentive aux capacités techniques et financières des exploitants ainsi qu'à l'organisation mise en place pour que la sûreté puisse être assurée de la mise en service au démantèlement des installations.

1 | 3 Favoriser le retour d'expérience

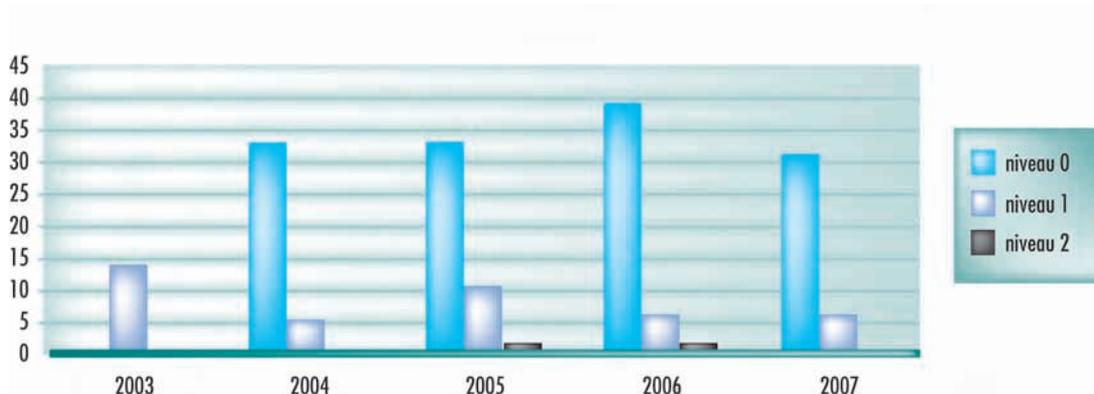
La détection et le traitement des événements significatifs survenus dans l'exploitation des installations jouent un rôle fondamental en matière de sûreté. Les enseignements tirés de ces événements se traduisent par de nouvelles exigences pour les éléments importants pour la sûreté et de nouvelles règles 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 1 (page suivante) 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 susceptibles d'affecter plusieurs installations d'un ou plusieurs exploitants.

Graphique 1 : évolution du nombre d'événements dans les installations du cycle du combustible de 2003 à 2007



En termes de retour d'expérience, l'ASN a été amenée, par courrier du 17 janvier 2007, à attirer l'attention de l'ensemble des exploitants sur deux départs de feu ayant pour origine une réaction entre de l'acide nitrique et de

la matière organique. L'ASN a demandé aux différents exploitants de réexaminer les dispositions techniques et organisationnelles prises à l'égard de ce risque.

2 LES PRINCIPALES INSTALLATIONS EN ACTIVITÉ

2 | 1 Les usines de conversion, de traitement et d'enrichissement de l'uranium du Tricastin

Afin de permettre la fabrication de combustibles utilisables dans les réacteurs français, le minerai d'uranium doit au préalable être transformé en UF_6 (conversion), puis enrichi. Ces opérations se déroulent principalement sur le site du Tricastin, également connu sous le nom de site de Pierrelatte.

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 ($UO_2(NO_3)_2$) de retraitement en tétrafluorure d'uranium (UF_4) ou en oxyde d'uranium (U_3O_8) ;
- la structure 2450, qui transforme l' UF_4 (dont la teneur en isotope 235 de l'uranium est comprise entre 1 et 2,5 %) provenant de la structure 2000 en UF_6 . Cet UF_6

est destiné à l'enrichissement de l'uranium de retraitement en vue de son recyclage en réacteur.

La structure 2450 a été mise à l'arrêt par l'exploitant en 2002.

Depuis, l'isotope en ^{235}U 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 des INB au plus tard le 31 décembre 2008.

Le site de l'usine actuelle devrait voir dans les prochaines années la création d'une nouvelle installation classée pour la protection de l'environnement comprenant des unités de production de fluor et des unités de fluoration. Utilisation, le cas échéant, d'uranium issu du retraitement conduirait, comme par le passé, au classement d'une partie de ces installations en nouvelle installation nucléaire de base.

2 | 1 | 2 L'installation TU5 et l'usine W de AREVA NC

AREVA NC exploite sur le site de Pierrelatte :

- l'installation TU5 (INB) de conversion de $UO_2(NO_3)_2$ issu du retraitement de combustibles usés en UF_4 ou

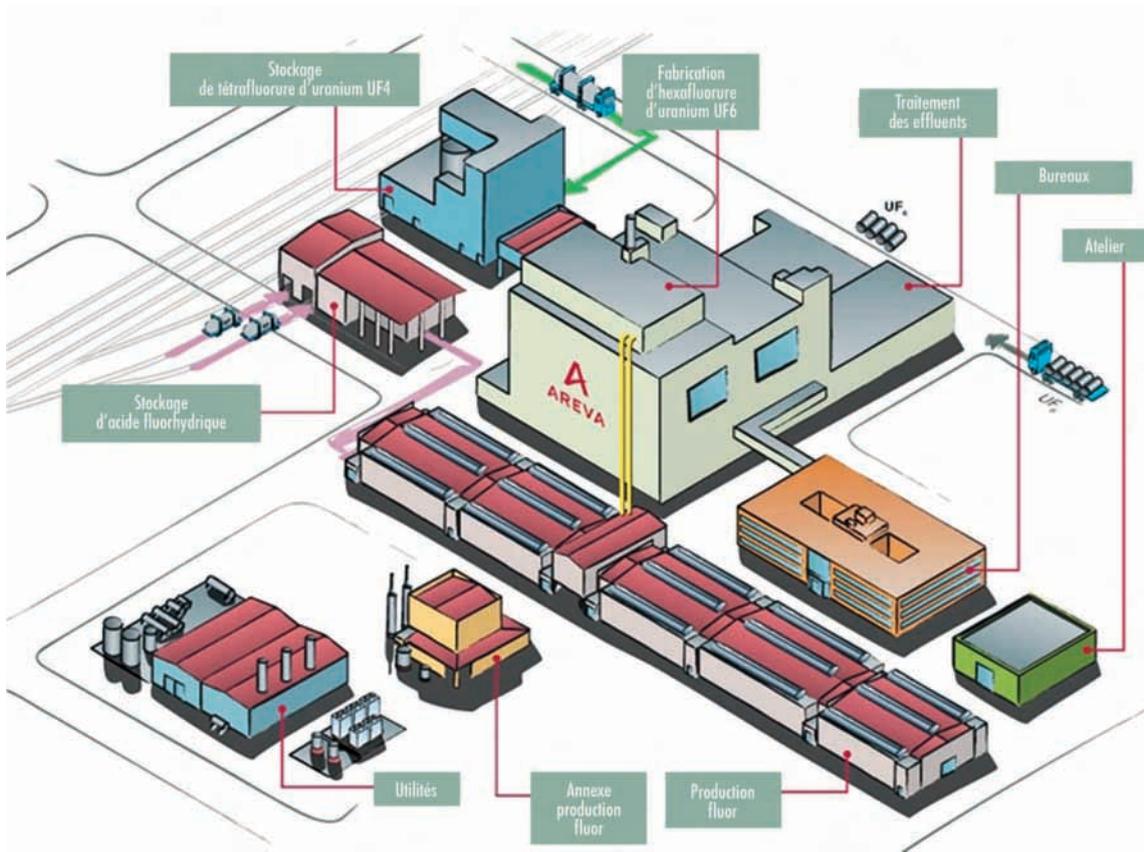


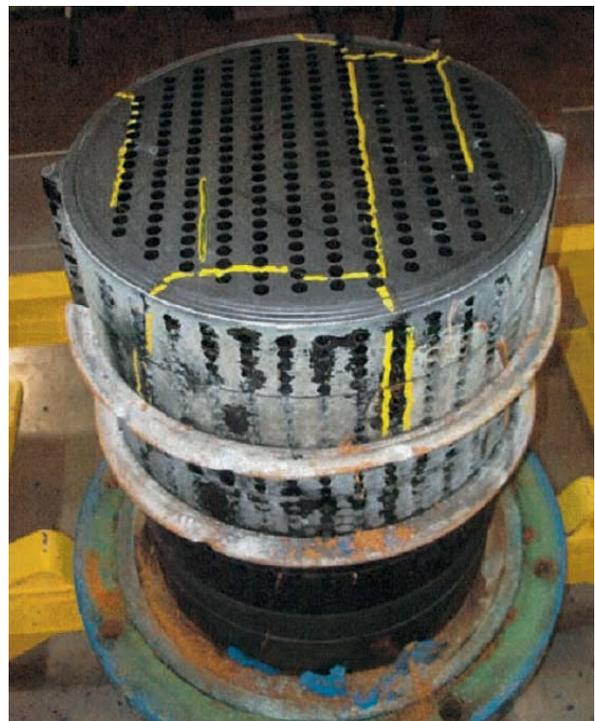
Schéma de la vue générale de COMURHEX à Pierrelatte

en U_3O_8 . Toutefois, la configuration technique actuelle de l'installation ne lui permet pas de fabriquer d' UF_4 ;
 – l'usine W (ICPE dans le périmètre de l'INB) de conversion d' UF_6 appauvri en U_3O_8 , composé solide permettant de garantir des conditions d'entreposage plus sûres et de produire de l'acide fluorhydrique.

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 AREVA NC de Pierrelatte, l'autre part étant expédiée à l'étranger pour enrichissement.

Un incident de fuite d'acide fluorhydrique dans le circuit d'eau réfrigérée au niveau d'un échangeur de l'usine W a été détecté le 13 septembre 2007. Les installations du site d'AREVA NC alimentées par le circuit d'eau réfrigérée ont subi des dommages par corrosion des circuits qui n'étaient pas conçus pour résister à la corrosion par des solutions d'acide fluorhydrique. LASN s'est assurée, avant le redémarrage des installations, en particulier TU5 et W, du réexamen par l'exploitant des risques dus à cet incident.



TU5 fissuration de l'échangeur

2 | 1 | 3 L'usine de séparation des isotopes de l'uranium par diffusion gazeuse EURODIF



Groupe de diffuseurs – EURODIF à Tricastin

La séparation isotopique mise en œuvre dans l'usine EURODIF 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 .

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.

Compte tenu de la conception ancienne de cette usine, elle sera arrêtée peu après 2010.

L'ASN suit dès à présent les premières études engagées par l'exploitant sur les modalités d'arrêt. Il importe en effet, compte tenu des masses considérées – 150 000 tonnes d'acier rien que pour les diffuseurs – d'anticiper les inventaires et les caractéristiques des matériels afin d'optimiser les traitements, les démontages, le transport et les filières d'élimination.

Par ailleurs, afin de permettre l'implantation de l'usine Georges Besse II (voir point 2 | 1 | 4), le décret d'autorisation de création de l'usine EURODIF a été modifié le 27 avril. L'ASN s'était prononcée favorablement sur la signature de ce texte par avis n° 2007-AV-0012 du 1^{er} février 2007.

2 | 1 | 4 Le projet d'usine d'enrichissement par ultracentrifugation Georges Besse II

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) sont récupérées au centre.

Ce procédé présente deux importants avantages par rapport au procédé de diffusion gazeuse utilisé actuellement par EURODIF : d'une part, il est beaucoup moins consommateur d'énergie (75 MW contre 3000 MW à production équivalente), et d'autre part, sa conception est plus sûre (beaucoup moins de matière nucléaire dans les cascades et centrifugeuses en dépression par rapport à la pression atmosphérique).

La création de l'usine Georges Besse II (GBII), qui comprend deux unités d'enrichissement distinctes (unités Sud et Nord) et des unités support, a été autorisée par voie de décret, le 27 avril 2007. Après avoir examiné les capacités techniques et financières de l'exploitant ainsi que la sûreté du projet, l'ASN s'était prononcée favorablement sur la signature de ce texte par avis n° 2007-AV-0010 du 1^{er} février 2007.

L'exploitant nucléaire de cette nouvelle installation est la société d'enrichissement du Tricastin (SET). Les travaux de construction se poursuivent et font l'objet d'un suivi par l'ASN. Parallèlement, l'examen des dossiers de sûreté se poursuit.

Dans le cadre de l'instruction de la demande de mise en service de l'installation, l'ASN examinera notamment les éléments lui permettant d'actualiser son appréciation sur les capacités techniques et financières de l'exploitant.

La première cascade devrait être alimentée début 2009.

Le schéma envisagé par la SET au lancement du projet GBII était de s'appuyer sur un atelier support dénommé REC II - partie intégrante de l'INB GBII - et un atelier TE exploité par AREVA NC. AREVA a décidé la fusion des fonctions TE et REC II. L'atelier en résultant, intégré au projet GBII, pourrait fournir des prestations pour des exploitants d'autres installations du site de Pierrelatte et disposerait de moyens communs avec l'unité GBII nord, notamment les parcs d'entreposage de conteneurs d' UF_6 et la salle de conduite.

À cette fin, la SET, a déposé à l'automne 2007 une demande de modification du décret de création de l'INB

GBII (168), qui fera l'objet d'une enquête publique. Cette installation support devrait être mise en service à l'horizon 2011.



Chantier de construction de Georges Besse II à Tricastin

2 | 2 Les usines de fabrication de combustibles nucléaires à Romans et Marcoule

À l'issue du processus d'enrichissement de l'uranium, le combustible nucléaire est fabriqué dans différentes installations en fonction du type de réacteurs auxquels il est destiné. 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.

Ce combustible, qu'il soit destiné aux REP ou aux réacteurs rapides ou expérimentaux, est fabriqué à FBFC à Romans-sur-Isère ou MÉLOX à Marcoule, ce dernier établissement étant destiné à la fabrication de combustibles contenant du plutonium.

2 | 2 | 1 Les usines de fabrication de combustible à base d'uranium FBFC et CERCA

Les deux installations nucléaires de base implantées sur le site de Romans-sur-Isère dont elles partagent un certain nombre de moyens communs, appartiennent respectivement aux sociétés CERCA et FBFC. Ces deux sociétés font maintenant partie intégrante du groupe AREVA. La société FBFC est, au sens de la réglementation, l'exploitant nucléaire unique du site.

L'usine CERCA est constituée d'un ensemble d'ateliers destinés à la fabrication de combustibles à base d'uranium très enrichi pour les réacteurs expérimentaux. La production de l'usine FBFC, sous forme de poudre

d'oxyde d'uranium ou d'assemblages combustibles, est exclusivement destinée à alimenter les réacteurs de la filière à eau légère (REP ou REB).

Usine de fabrication d'éléments combustibles FBFC

Par décret du 20 mars 2006, FBFC a été autorisé à porter la capacité annuelle de l'usine à :

- 1800 tonnes pour l'atelier de conversion ;
- 1400 tonnes pour les lignes de pastillage de crayonnage et d'assemblage.

Parallèlement, à la suite du réexamen de sûreté mené en 2003, l'exploitant a proposé un projet de renouvellement et de modernisation de son outil industriel qui a été accepté par l'ASN. Cette opération est maintenant bien engagée ; les travaux associés devraient s'étendre jusqu'en 2008.

Usine CERCA

L'usine CERCA, l'un des plus anciens sites nucléaires français, est antérieure à la réglementation sur les INB. Cette installation a donc été simplement déclarée à l'administration en 1967.

L'ASN souhaite qu'un décret encadre l'exploitation de cette usine, 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 les résultats de la réévaluation de la sûreté de cette usine.

Les conclusions du réexamen de la sûreté des ateliers CERCA ont été présentées au Groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines en 2006.

À la suite de ce réexamen, l'ASN a identifié deux axes de progrès. Le premier de ces axes concerne la prise en compte du facteur humain dans l'exploitation courante et le nécessaire renforcement des compétences en la matière. Le second concerne les parcs d'entreposage des déchets issus des activités du site, dont l'organisation et la gestion doivent être améliorées.



Nouveaux autoclaves de FBFC à Romans-sur-Isère



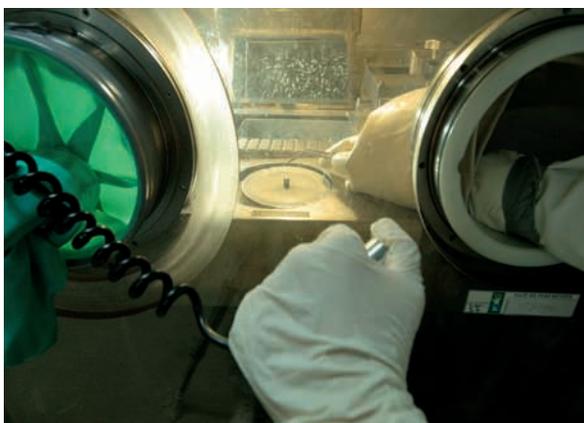
Vue générale de l'atelier CERCA à Romans-sur-Isère

L'exploitant doit en outre revoir le risque de criticité dans certains ateliers afin de réduire autant que possible les conséquences potentielles d'un éventuel accident, en particulier en termes d'exposition aux rayonnements à l'extérieur du site.

2 | 2 | 2 L'usine de fabrication de combustible à base d'uranium et de plutonium MÉLOX

L'usine MÉLOX est aujourd'hui la seule installation nucléaire française de production de combustible MOX, combustible constitué d'un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium.

Par décret du 20 mars 2007, MÉLOX a été autorisée à porter à 195 tonnes de métal lourd la capacité de production de son usine de Marcoule. Après avoir éclairci les relations entre l'exploitant nucléaire AREVA NC et l'opérateur industriel, MÉLOX SA, l'ASN s'était prononcée favorablement sur la signature de ce texte par avis n° 2007-AV-0011 du 26 janvier 2007.



Contrôle des pastilles en boîte à gants – MELOX à Marcoule

Dans le cadre de cette augmentation de capacité, l'ASN est particulièrement attentive à ce que l'exploitant poursuive et renforce les actions d'optimisation de la radio-protection.

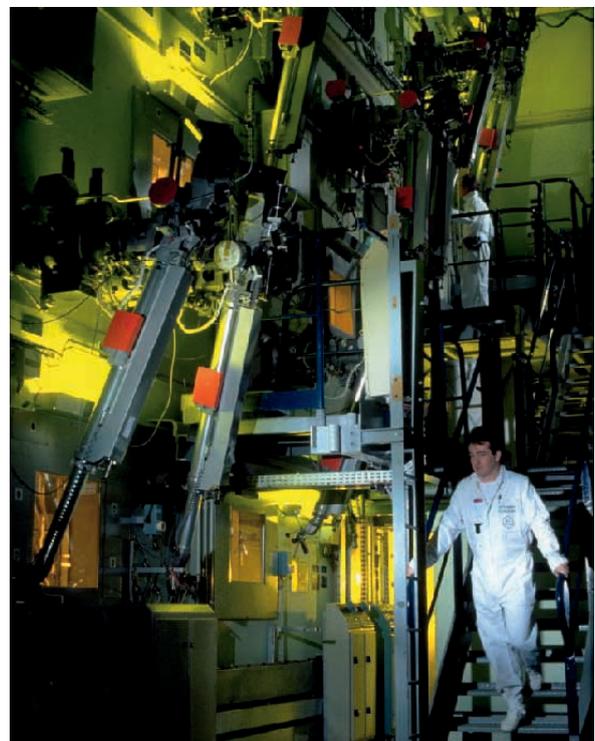
2 | 3 Les usines de retraitement AREVA NC de La Hague

2 | 3 | 1 Présentation de l'établissement

L'établissement de La Hague, destiné au retraitement des combustibles irradiés dans les réacteurs de puissance (UNGG puis REP), est exploité par la Compagnie générale de matières nucléaires (AREVA NC) 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 quantité de métal avant passage en réacteur (U ou Pu), et limitent la capacité totale des deux usines à 1700 tonnes.



Télémanipulateur dans l'atelier de vitrification T7 – AREVA NC à La Hague

Les installations de La Hague

- **INB 33 :** *usine UP2 400, première unité de retraitement*
- HAO/Nord :* *atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés ;*
- HAO/Sud :* *atelier de cisailage 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.*

- **INB 38 :** *installation STE 2 : collecte, traitement des effluents et entreposage des boues de précipitation et atelier AT1, installation prototype en cours de démantèlement*

- **INB 47 :** *atelier Elan II B, installation de recherche du CEA en cours de démantèlement*

- **INB 116 :** *usine UP3*
- Atelier T0 :* *atelier de déchargement à sec des éléments combustibles usés ;*
- Piscines D et E :* *piscines d'entreposage des éléments combustibles usés ;*
- T1 :* *atelier de cisailage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues ;*
- T2 :* *atelier de séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, et de concentration/entreposage des solutions de produits de fission ;*
- T3/T5 :* *ateliers de purification et d'entreposage du nitrate d'uranyle ;*
- T4 :* *atelier de purification, de conversion en oxyde et de conditionnement du plutonium ;*
- T7 :* *atelier de vitrification des produits de fission ;*
- BSI :* *atelier d'entreposage de l'oxyde de plutonium ;*
- BC :* *salle de conduite de l'usine, atelier de distribution des réactifs et laboratoires de contrôle de marche du procédé ;*
- ACC :* *atelier de compactage des coques et embouts.*

- **INB 117 :** *usine UP2 800*
- NPH :* *atelier de déchargement sous eau et d'entreposage des éléments combustibles usés en piscine ;*
- Piscine C :* *piscine d'entreposage des éléments combustibles usés ;*
- R1 :* *atelier de cisailage 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 et de concentration des solutions de produits de fission ;*
- 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.*

- **INB 118 :** *installation STE 3 : collecte, traitement des effluents et entreposage des colis bitumés.*

Les limites et conditions de rejets ont été révisées par l'arrêté du 8 janvier 2007.

Le traitement des combustibles irradiés dans l'usine UP2 400 est arrêté. 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 cisailage 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.



Vue aérienne d'AREVA NC à La Hague

La réception des emballages de transport et l'entreposage du combustible usé sont les premières opérations effectuées dans l'usine. À leur arrivée à l'usine de retraitement, les emballages sont déchargés, soit sous eau, en piscine, soit à sec, en cellule blindée étanche. Le combustible est alors entreposé dans des piscines.

Le combustible usé, après cisaillage des crayons, est séparé de sa gaine métallique au cours d'une opération de dissolution à l'acide nitrique. Les morceaux de gaine, insolubles dans l'acide nitrique, sont évacués du dissolvant, rincés à l'acide puis à l'eau et transférés vers une unité de conditionnement. Les solutions issues du dissolvant 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 $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$, est concentré et entreposé. Il est destiné à être converti en un composé solide (U_3O_8) dans l'installation TU5 de Pierrelatte.

Après purification et concentration, le plutonium est précipité par de l'acide oxalique, séché, calciné en oxyde de plutonium, conditionné en boîtes étanches et entreposé. Le plutonium peut être utilisé dans la fabrication de combustibles MOX. Le plutonium provenant de com-

combustibles étrangers est retourné aux exploitants du pays d'origine.

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 résiduels, 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.

Les déchets radioactifs solides issus des combustibles irradiés des réacteurs français sont envoyés au Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie



Entreposage des fûts de déchets dans l'atelier ADT – AREVA NC à La Hague

courte de Soulaines (voir point 6|1|2 du chapitre 16) ou entreposés en l'attente d'une solution pour leur stockage définitif.

Conformément à l'article L. 542-2 du code de l'environnement relatif à la gestion des déchets radioactifs, les déchets radioactifs issus des combustibles irradiés d'origine étrangère sont réexpédiés à leurs propriétaires. Afin de garantir une répartition équitable des déchets entre ses différents clients, l'exploitant a proposé un système comptable permettant le suivi des entrées et des sorties de l'usine de La Hague. Ce système est en cours d'examen à l'ASN, sur demande de la DGEMP.

2 | 3 | 2 Les évolutions des usines

Le domaine de fonctionnement autorisé 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 associent 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 décisions de l'ASN.

L'adaptation de l'outil industriel

La protection de l'environnement et les évolutions du marché conduisent l'exploitant à optimiser et à faire évoluer son outil industriel. Ainsi, plusieurs projets examinés en 2007 et présentés ci-après répondent-ils à ces objectifs.

Le projet creuset froid

Entre 1966 et 1985, le traitement de combustibles UNGG de type Umo (alliage molybdène) et MoSnAl (alliage molybdène, étain aluminium) a généré des concentrats de produits de fission avec une forte concentration en molybdène et en phosphore qui sont des éléments difficiles à incorporer dans une matrice vitreuse aluminoborosilicatée. Ceux-ci ont été entreposés dans les cuves de l'atelier SPF2 en attendant une incorporation possible dans une matrice de verre. Les solutions entreposées doivent être reprises et conditionnées. Les recherches d'AREVA NC d'un procédé de conditionnement ont abouti à la mise au point d'une matrice alumino-silico-phosphatée de type vitrocéramique qui permettrait une incorporation massive importante de MoO₃ et qui présente une bonne tenue à la lixiviation. L'élaboration de ce verre se fera en creuset froid. Le verre coulé dans ce creuset est chauffé par induction, la structure métallique de creuset est refroidie à l'extérieur ce qui permet la formation d'un auto creuset protecteur et l'obtention de températures élevées au centre de celui-ci. Les travaux à réaliser dans le cadre de l'implantation du creuset froid dans la chaîne B de l'atelier R7 ont été autorisés le 18 juillet 2007.

Le creuset froid permettra également l'incorporation dans une matrice vitreuse de boues provenant du traitement des effluents de rinçage nécessaires aux opérations de reprise des déchets anciens.

Le projet 3D

Le projet dit « 3D » est un ensemble d'opérations de désentreposage, dégainage et de dissolution préalable au traitement de matières combustible MOX non irradié. La mise en œuvre de ce projet a nécessité des travaux dans les ateliers HAO/Nord et T4. Le démarrage de la ligne pastilles et la qualification de la dissolution dans l'URP ainsi que le traitement des matières dites KALKAR

conditionnées dans l'emballage ESBB 210 ont été autorisées par l'ASN en 2007.

L'adaptation de l'unité de désentreposage de résidus vitrifiés (DRV)

AREVA NC a demandé l'autorisation de réceptionner et de charger l'emballage TN 85 au DRV afin de permettre le retour des déchets étrangers vers l'Allemagne. Les premiers chargements de TN 85 ont eu lieu au cours du dernier trimestre 2007. Trois transports de déchets vitrifiés Haute Activité (CSD-V) constitués chacun de 11 emballages TN 85 ou CASTOR HAW 28 M doivent être réalisés avant fin 2010.

Réexamen de sûreté

L'article 29 de la loi n° 2006-686 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire dispose que l'exploitant engage tous les dix ans un réexamen de sûreté

de ses installations nucléaires de base (INB) en prenant en compte les meilleures pratiques internationales. Ce réexamen doit permettre d'apprécier la situation de l'installation au regard des règles qui lui sont applicables et d'actualiser l'appréciation des risques ou inconvénients que l'installation présente pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement, en tenant compte notamment de l'état de l'installation, de l'expérience acquise au cours de l'exploitation, de l'évolution des connaissances et des règles applicables aux installations similaires.

À la demande de l'ASN, AREVA NC a présenté, en 2007, le réexamen de la sûreté de l'INB 118 qui comprend la station de traitement des effluents (STE3), l'installation de minéralisation des solvants (MDS-B), la conduite de rejets en mer. L'ASN se prononcera en 2008 sur les conclusions de ce réexamen.

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, AREVA NC 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 1^{er} août 2003.

Cet arrêt engage l'ATPu et son laboratoire support, 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 (voir chapitre 15, point 2|2|3).

3 | 2 Les installations anciennes d'AREVA NC 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 ainsi que des fûts de déchets à dominante alpha entreposés dans le bâtiment 119 de l'INB 38, qui présentent un niveau de sûreté insuffisant.

Boues 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 AREVA NC consiste en l'incorporation des boues dans du bitume sur la base d'un procédé existant dans l'atelier STE 3. En 2002, AREVA NC 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, l'IRSN, 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 débiter les opérations de conditionnement dès 2005. De plus, il s'est engagé, en 2005, 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 a conduit l'exploitant à proposer de nouvelles modifications du procédé d'enrobage des boues. Il a été examiné par l'ASN qui n'a pas autorisé la production des 3 000 fûts envisagée compte tenu des modifications apportées. Toutefois, afin d'améliorer les connaissances, l'ASN a demandé, en juin 2007, à l'exploitant de réaliser une nouvelle campagne expérimentale (3 x 36 fûts) dans les dernières conditions d'enrobage retenues.

L'exploitant poursuit par ailleurs ses recherches concernant les procédés alternatifs. La cimentation et le procédé de séchage (DRYPAC) ont été identifiés comme techniquement adaptés. Cependant, le séchage préalable des boues nécessite encore des recherches complémentaires.

Silo HAO et SOC

Le silo HAO contient différents déchets constitués par des coques et des embouts, des fines (poussières provenant essentiellement du cisailage), des résines et des déchets technologiques issus de l'exploitation de l'atelier HAO entre 1976 et 1997.

Le scénario de démantèlement, présenté en mars 2005 par l'exploitant, se décompose en cinq phases. Les deux



Carrrousel d'enfûtage de la station STE3 – AREVA NC à La Hague

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 avant d'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 déjà été réalisés. Les études d'avant-projet détaillé ont été prolongées en 2007 en vue d'une reprise simultanée des fines et résines et des coques et embouts.

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 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.

Fin 2007, l'ASN a entrepris l'examen de la demande d'autorisation de réaliser des travaux préliminaires d'aménagement et notamment l'implantation des cellules de reprise et d'évacuation des déchets du silo.

Le démarrage des premiers essais in situ est aujourd'hui programmé en 2010.

À la demande de l'ASN, l'exploitant a également transmis en 2007 une étude de sûreté concernant les conséquences et la gestion d'une éventuelle perte de confinement de ce silo.

Solutions anciennes de produits de fission stockées 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 en creuset froid (voir point 2|3|2).

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.

Vidange du bâtiment 119 de l'INB 38

Une stratégie globale a été mise en œuvre par l'exploitant afin de traiter en priorité les fûts de déchets alpha existants qui sont actuellement entreposés dans le bâtiment 119.

Pour ce faire, l'ASN a autorisé, fin 2006, l'exploitant à réceptionner, entreposer dans des conditions satisfaisantes au plan de la sûreté et traiter dans l'atelier D/E EB de l'INB 118 des fûts de déchets alpha provenant des usines françaises de fabrication du combustible MOX.

L'ASN instruit une demande déposée en juillet 2007 visant à élargir cette autorisation aux fûts de déchets alpha produits en ligne sur le site de La Hague pour que les capacités de traitement soient entièrement dédiées au bâtiment 119 et ainsi réduire la durée de vie de cette installation.

Une nouvelle unité par compactage, permettant de traiter un volume plus important de déchets alpha, sera mise en service en 2013.

3 | 2 | 2 La cessation définitive d'exploitation des usines UP2 400 et de l'installations STE 2

Le 30 décembre 2003, l'exploitant a fait part de sa décision d'arrêter, au 1^{er} 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.

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 2007, 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'ASN veille à ce qu'à ce que la sûreté nucléaire reste la première priorité des exploitants.

L'intégration au sein du groupe AREVA de l'ensemble des exploitants du cycle du combustible français a conduit à accroître la cohérence entre les différentes installations, cohérence favorable à la sûreté.

ve 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, 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 été réalisées en 2005 et 2006. Pour l'année 2007, l'exploitant a demandé la poursuite du démontage des équipements, notamment du bâti cisaille. La demande d'autorisation est en cours d'examen par l'ASN.

Par ailleurs, l'ASN a fortement incité AREVA NC, 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 a déposé une version provisoire des dossiers relatifs à l'INB 80 en mai 2007 ; la transmission de ceux des autres INB (33, 38 et 47) est prévue au premier trimestre 2008. 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.

À cet égard, le groupe AREVA a poursuivi en 2007 la mutation de ses activités sur le site du Tricastin, avec l'arrêt annoncé d'anciennes installations telles que l'INB COMURHEX ou EURODIF. Cette installation sera remplacée par une nouvelle usine d'enrichissement par centrifugation qui apportera une amélioration sensible de la sûreté du fait notamment de la réduction des quantités d'UF₆. L'ASN considère ces évolutions comme positives.

Sur le site de Romans-sur-Isère, l'année 2007 aura été marquée par la poursuite de la campagne de mise en service des nouveaux équipements associés à la rénovation de l'usine de la société FBFC et par la réévaluation de la

sûreté des ateliers de la société CERCA. L'ASN attend à la fois la confirmation des progrès déjà obtenus en termes de sûreté et la maîtrise de la gestion des parcs à déchets du site. Elle sera attentive au bon déroulement de ces programmes ainsi qu'aux améliorations enregistrées.

En ce qui concerne l'usine MÉLOX de Marcoule, deux points vont retenir toute l'attention de l'ASN : la maîtrise de la dosimétrie et la capacité à prévenir le risque lié au facteur humain. L'ASN prend là en compte à la fois l'augmentation de la capacité de production sans modification notable de l'outil industriel et l'évolution des matières mises en œuvre. Ces deux points de suivi seront au centre de l'action de 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 le professionnalisme avec lequel le site est exploité. Cependant, l'ASN

souhaiterait retrouver la même rigueur dans la qualité des dossiers qui lui sont soumis, en particulier dans le cadre des réexamens de sûreté des installations. De plus, l'ASN veillera particulièrement au respect par l'exploitant des échéances quant à la reprise des déchets anciens et au retour des déchets étrangers vers leurs pays d'origine. 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. À cet égard, à la demande de l'ASN, le Groupe permanent d'experts pour les usines examinera prochainement les opérations de démantèlement de l'INB 80 retenues par AREVA NC. Il s'agira, d'une part d'identifier les éventuels points rédhibitoires du point de vue de la sûreté, de la radioprotection ou de la gestion des déchets et effluents, d'autre part les opérations qui nécessiteraient, avant leur engagement, un examen de sûreté particulier qui pourrait être appelé par le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.

LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE RECHERCHE ET LES AUTRES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

- 1 LES INSTALLATIONS DU COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE**
 - 1|1 Les sujets génériques
 - 1|1|1 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection
 - 1|1|2 La responsabilisation du CEA en tant qu'exploitant nucléaire
 - 1|1|3 Les réexamens de sûreté des installations du CEA
 - 1|1|4 Le contrôle de la sous-criticité au CEA
 - 1|1|5 La gestion des sources radioactives scellées de rayonnements ionisants au CEA
 - 1|1|6 La révision des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets
 - 1|1|7 La prise en compte du risque sismique
 - 1|1|8 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs expérimentaux
 - 1|2 La vie des installations
 - 1|2|1 Les centres CEA
 - 1|2|2 Les réacteurs de recherche
 - 1|2|3 Les laboratoires
 - 1|2|4 Le MCMF, MAGENTA, CIS bio et POSEIDON
 - 1|2|5 Les installations de traitement 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**

CHAPITRE 14

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'action de l'Autorité de sûreté nucléaire se situe à plusieurs niveaux :

- au niveau 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 ;
- au niveau 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 centres ;
- au niveau 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 2007. 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 2007 ont été la prise en compte du risque de criticité, la maîtrise des opérations relatives au

génie civil des installations ainsi que la prise en compte des facteurs humains et organisationnels dans le management de la sûreté du CEA.

Le 12 septembre 2007, le collège de l'ASN a auditionné l'administrateur général du CEA. À cette occasion, l'organisation et la politique du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ont été abordées. L'ASN a fait part au CEA des points sur lesquels elle estime que des progrès peuvent être réalisés, en particulier en ce qui concerne la lisibilité de son organisation et de sa politique en matière de sûreté. Les principaux faits marquants de l'année 2006 ont également fait l'objet de discussions. Le CEA a présenté les éléments contenus dans son bilan maîtrise des risques publié en juin et l'ASN a explicité l'appréciation qu'elle a portée sur la sûreté au CEA dans son rapport annuel paru en avril. Enfin, un certain nombre de points d'actualité ont été abordés. En particulier, les décrets d'autorisation de création ou de démantèlement complet actuellement en cours d'instruction et qui devraient donc faire l'objet d'un avis de l'ASN dans les mois qui viennent ont été évoqués.

1 | 1 | 1 Le suivi des grands engagements du CEA en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection

En 2006, l'ASN avait souhaité que les engagements relatifs à la sûreté et à la radioprotection du CEA fassent l'objet d'un suivi efficace, au travers d'un outil de pilotage performant et transparent pour l'autorité de sûreté, en particulier pour le processus de prise de décision. Ainsi, le CEA a présenté à l'ASN en 2007 une liste d'une quinzaine d'engagements de sûreté et de radioprotection majeurs. Le suivi du respect de ces engagements s'effectuera de manière régulière et partagée entre l'ASN et le CEA. L'ASN estime cette action particulièrement satisfaisante.

Parmi ces engagements, on peut noter :

Pour les réacteurs expérimentaux :

- la remise à niveau de CABRI et la réalisation de sa nouvelle boucle à eau ;
- la réévaluation de la sûreté de MASURCA incluant des travaux importants de remise en conformité sismique et de protection contre l'incendie.

Pour les laboratoires :

- le respect des prescriptions de l'ASN à la suite de la mise en service d'ATALANTE et de son réexamen de sûreté ;
- le respect des échéances concernant le désentreposage de matières fissiles pour le MCMF et l'ATPu.

Pour les installations d'entreposage et de traitement de déchets :

- le désentreposage de certains déchets et effluents et leur mise en état sûr dans d'autres installations (PEGASE, PARC, ZGEL, STEDS) ;
- la mise en exploitation des installations destinées au remplacement des installations anciennes en particulier STELLA et AGATE.

1 | 1 | 2 Les opérations soumises à un contrôle interne renforcé de l'exploitant

L'ASN a souhaité soumettre certaines modifications des installations du CEA, qui lui paraissaient être significatives du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, à un dispositif de contrôle interne renforcé. Elle a en conséquence autorisé le CEA à mettre en place un « système d'autorisations internes » (voir chapitre 3, point 2 | 1 | 1).

L'ASN a ainsi demandé aux directeurs des centres CEA, assistés des cellules de sûreté des centres et s'il y a lieu de commissions de sûreté, de soumettre à ce « système d'autorisations internes » certaines opérations sensibles du point de vue de la sûreté et de la radioprotection mais ne remettant pas en cause les démonstrations de sûreté des installations. Le cadre de ce système d'autorisations internes et les modalités de mise à jour du référentiel de sûreté des installations concernées a été précisé dans deux guides de l'ASN (SD3-CEA-01 et SD3-CEA-02).

L'ASN exerce une surveillance régulière du système depuis sa mise en place. Celui-ci s'avère satisfaisant. Néanmoins, l'ASN considère que le CEA doit encore améliorer sa vision des enjeux de sûreté des différentes modifications de ses installations. Les efforts portant sur la justification que les opérations envisagées restent dans le cadre de la démonstration de sûreté et sur la cohérence entre les dossiers, le référentiel documentaire et la vie de l'installation sont à poursuivre.

À la lumière de ce retour d'expérience et dans le cadre de la loi TSN et de son décret d'application n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, notamment son article 27 qui encadre désormais le « système des autorisations internes », l'ASN poursuit son travail de mise à jour de ce système pour les installations du CEA.

1 | 1 | 3 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. 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 aujourd'hui inscrite dans la loi relative à la « transparence et la sécurité nucléaire » du 13 juin 2006.

L'ASN a également 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 ont été 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.

Les derniers réexamens de sûreté des laboratoires du CEA ont porté sur le Laboratoire d'études du combustible irradié (LECI), le Laboratoire d'examen de combustibles actifs (LECA) et l'installation ATALANTE.

Pour le LECI, l'ASN a autorisé la mise en exploitation du nouveau bâtiment en juillet 2006 avec l'autorisation de poursuivre l'exploitation de l'ancien bâtiment.

Pour le LECA dont le réexamen de sûreté avait été effectué en 2001, l'ASN a autorisé la mise en application du référentiel de sûreté de l'installation rénovée en juillet 2007 après achèvement de la majorité des travaux de remise à niveau.

Enfin l'installation ATALANTE du site CEA de Marcoule a fait l'objet d'un réexamen de sûreté approfondi en 2007 à l'occasion de sa mise en service définitive. À la suite de cet examen, l'ASN a autorisé la mise en service définitive en l'assortissant de prescriptions relatives à l'achèvement des travaux de remise en conformité sismique (décision 2007-DC-0050 du 22 juin 2007).

Pour les réacteurs de recherche, les derniers réexamens de sûreté ont concerné les réacteurs CABRI et MASURCA du site de Cadarache.

Le réexamen de la sûreté de CABRI et l'examen de la modification de sa boucle d'expérimentation ont eu lieu en 2004. Les travaux de remise à niveau sont en cours et

l'installation fera l'objet d'une nouvelle présentation devant le groupe permanent d'experts en 2008 en vue de son redémarrage.

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.

Les réexamens de sûreté donnent souvent 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 | 4 Le contrôle de la sous-criticité au CEA

La prévention de la criticité au CEA fait l'objet d'une attention particulière de l'ASN depuis 2004. Incidents, insuffisances ou lacunes relevées en inspection ou dans les dossiers à composante « criticité » ont conduit l'ASN à demander en 2005 au CEA de procéder à une évaluation rigoureuse de l'organisation mise en place en son sein pour la maîtrise du risque de criticité. Le CEA a fourni les résultats de cette évaluation en 2006, concluant que son organisation dans ce domaine était satisfaisante.

Cependant, un nouvel événement significatif survenu en 2006 est venu remettre en cause ces conclusions, les dispositions en place au CEA pour les transferts de matières fissiles entre les installations ne permettant pas d'assurer une fiabilité complète de ces transferts.

L'ASN a par conséquent intensifié son action de contrôle dans le domaine en réalisant des inspections renforcées sur le thème de la criticité dans les centres de Saclay et de Cadarache. L'ASN a par ailleurs confié une analyse de l'organisation de la prévention du risque de criticité dans les installations du CEA à un tiers expert. Enfin, l'ASN a demandé au CEA de lui transmettre d'ici la fin de l'année 2007 un plan d'actions visant à ce que les priorités affichées par les services centraux du CEA soient mieux déclinées dans les centres et les installations.

1 | 1 | 5 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 par centre les dossiers de demandes d'autorisation de détention et d'utilisation de sources, actuellement en cours d'instruction. À la demande de l'ASN, le CEA a mis à jour en 2007 les règles de gestion relatives aux sources de rayonnements ionisants ; ces nouvelles règles, applicables dans l'ensemble des installations du CEA, intègrent la réglementation en vigueur. Le CEA a également déposé en 2007 par centre plusieurs dossiers pour prolonger la durée d'utilisation de sources scellées au-delà de 10 ans. D'autres dossiers, de portée plus générique, restent à finaliser dans le domaine des sources ; ils portent principalement sur la mise à jour des référentiels de sûreté des installations et la régularisation de l'enregistrement des sources de rayonnements ionisants auprès de l'IRSN.

1 | 1 | 6 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. La procédure de révision s'est poursuivie en 2007 avec notamment le déroulement de l'enquête publique.

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 | 7 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 sur le site de Cadarache. En 2005, le CEA a présenté un programme d'études visant à compléter ses connaissances avec notamment une étude sur les effets de site particuliers sous l'égide d'un comité de pilotage comprenant des experts du domaine. Cette dernière fait l'objet de rapports périodiques, l'objectif pour le CEA étant d'apporter des éléments substantiels en 2008.

Par ailleurs, à la suite de dysfonctionnements relevés au cours d'inspections ou d'instructions de dossiers relatifs à la tenue du génie civil de plusieurs installations et à la demande de l'ASN, le CEA s'est engagé dans une démarche de maîtrise de ces opérations, notamment par des contrôles approfondis de 2^e niveau confiés au pôle de compétence « génie civil » et en élaborant un guide méthodologique spécifique à ces opérations. L'ASN estime ces premières actions d'amélioration satisfaisantes et en suivra attentivement les effets dans les installations afin de juger de leur efficacité.

1 | 1 | 8 Les cœurs et dispositifs expérimentaux des réacteurs expérimentaux

L'ASN porte une attention particulière aux modifications régulières de configuration de cœur des réacteurs expérimentaux, ainsi qu'aux expériences qui y sont menées, du fait des risques particuliers que ces opérations peuvent parfois présenter.

L'ASN a établi un guide (SD3-CEA-04) encadrant les conditions de conception, de réalisation et d'autorisation des dispositifs expérimentaux d'irradiation introduits dans les cœurs de ces réacteurs. Il est entré en vigueur en juillet 2004. En 2007, l'ASN a finalisé sa mise à jour visant à tirer parti du retour d'expérience de son application. Par ailleurs, pour définir les exigences techniques de conception d'un nouveau dispositif expérimental, le guide ASN renvoie à un guide technique de conception rédigé par le CEA. La mise à jour de ce dernier, faite pour les mêmes raisons et pour tenir compte des demandes de l'ASN, a fait l'objet, en 2007, de l'instruction de l'ASN et de son appui technique. Cette instruction sera finalisée en 2008.

1 | 2 La vie des installations

Cette partie ne traite que des installations de recherche et des installations nécessaires à leur fonctionnement 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 centres du 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 emploie environ 4500 personnes (toutes entreprises confondues) et occupe une superficie de 1600 ha. Dans le cadre de la stratégie du CEA de spécialisation de ses centres en « pôles d'excellence », le centre de Cadarache concentre principalement son activité sur l'énergie nucléaire. Ainsi, une vingtaine d'INB y sont implantées, dont deux ont pour opérateur industriel AREVA (ATPu et LPC) et deux autres sont utilisées par l'IRSN dans le cadre de ses programmes de recherche (CABRI et PHEBUS). Ces installations ont pour objet la recherche et le développement pour le soutien et l'optimisation des réacteurs existants et la conception de systèmes de nouvelle génération. Des recherches sont également menées sur les combustibles à base d'uranium et de plutonium. Le centre, qui comporte également une installation nucléaire de base secrète, participe au lancement de plusieurs nouveaux projets, notamment l'implantation du futur réacteur d'expérimentation Jules Horowitz sur le centre même et de l'installation internationale ITER à proximité.

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 remplaçant des installations anciennes ayant vocation à être mises à l'arrêt définitif ;
- la prise en compte des nouvelles exigences sismiques en matière de tenue du génie civil, incluant les effets de site.

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 au lieu-dit l'Orme des Merisiers, occupe une superficie de 223 ha. Depuis 2006, le siège du CEA a quitté ses locaux parisiens pour s'installer au sein du CEA Saclay.

Ce centre a été identifié comme pôle d'excellence consacré aux sciences de la matière depuis 2005 et participe à ce titre au développement du plateau de Saclay dans le cadre du schéma directeur d'aménagement de l'Île de France.

Les activités du centre vont de la recherche fondamentale à la recherche appliquée dans des domaines et des dis-

ciplines 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 alors que le centre est 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 ;
- la maîtrise de l'urbanisation autour du centre, dans un contexte de développement du plateau de Saclay, en lien avec les durées de vie envisagées par le CEA pour les installations nucléaires de base du centre.

c) *Le centre d'études de la Vallée du Rhône*

Le centre d'études de la Vallée du Rhône regroupe administrativement les centres de Marcoule (Gard) et de Pierrelatte (Drôme). Les installations non secrètes de ces centres n'en représentent qu'une faible partie.

Le centre 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 28 juin 2006. Les deux installations principales du CEA à Marcoule, Atalante (laboratoire de recherche) et Phénix (réacteur), ont été particulièrement sollicitées dans ce cadre.

L'ASN estime que le transfert de responsabilité du centre de Marcoule de la COGEMA au CEA s'est effectué dans des conditions satisfaisantes et que l'organisation du centre n'en a pas souffert. Cependant, les inspections conduites en 2007 et en particulier l'inspection renforcée sur le thème « PUI – organisation en cas de crise »

montrent que le CEA doit améliorer le contrôle de second niveau opéré par la cellule de sûreté du centre.

La démarche de rapprochement de l'ASN et du DSND pour acquérir une meilleure vision du centre, telle qu'initée en 2007 avec une inspection renforcée commune, sera poursuivie en 2008.

d) *Le centre d'études de Fontenay-aux-Roses*

Toutes les installations nucléaires de base de ce centre sont en cours de démantèlement et d'assainissement (voir chapitre 15).

e) *Le centre d'études de Grenoble*

Toutes les installations nucléaires de base de ce centre sont en cours de démantèlement et d'assainissement (voir chapitre 15).

1 | 2 | 2 Les réacteurs de recherche

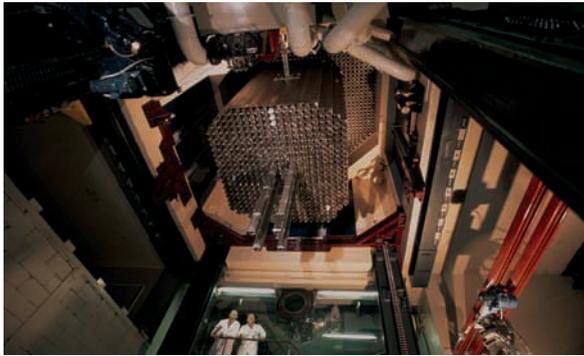
Les réacteurs nucléaires expérimentaux constituent des équipements indispensables à la recherche scientifique et technologique et à l'accompagnement de l'exploitation du parc nucléaire. Chacun d'entre eux constitue un cas particulier pour lequel il est nécessaire d'adapter le contrôle de l'ASN, tout 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) et pour la conception du réacteur Jules Horowitz. Le numéro 176 de la revue *Contrôle* sorti en juillet 2007 donne une vue d'ensemble des problématiques associées au contrôle des réacteurs de recherche.

a) *Les maquettes critiques*

- Le réacteur MASURCA (Cadarache)

Le réacteur MASURCA est principalement destiné aux études neutroniques des cœurs de la filière des réacteurs à neutrons rapides. Il est également possible de coupler ce réacteur à un accélérateur de particules pour mener d'autres types de recherches, comme ce fut le cas par le passé sur la transmutation des actinides mineurs.

Le dernier réexamen de sûreté de l'installation, qui inclut un important programme de rénovation de l'installation a conduit à la réunion du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en mars 2006. La



Cœur du réacteur MASURCA à Cadarache

prise en compte des demandes de l'ASN, ainsi que la réalisation des engagements pris par l'exploitant à la suite de cette réunion, doivent se poursuivre au moins jusqu'en 2009 et font l'objet d'une instruction régulière par l'ASN.

- Les réacteurs ÉOLE et MINERVE (Cadarache)



Cœur du réacteur EOLE à Cadarache

Le réacteur ÉOLE est un réacteur destiné aux études neutroniques de cœurs de réacteurs à eau légère. Il permet de reproduire, à échelle très réduite, un flux neutronique élevé grâce à des cœurs expérimentaux représentatifs de cœurs

de réacteurs de puissance à eau pressurisée ou eau bouillante. Le réacteur MINERVE, situé dans le même hall que le réacteur ÉOLE, est consacré à la mesure des sections efficaces par oscillation d'échantillons.

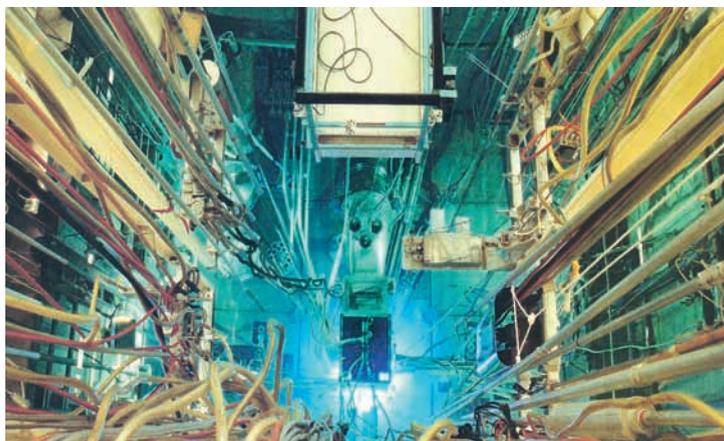
Le CEA ayant fait connaître sa volonté de poursuivre de façon pérenne l'exploitation des installations EOLE et MINERVE, l'ASN a instruit en 2007 le dossier d'orientations du réexamen de sûreté qui aboutira à la remise d'un dossier finalisé en 2008 en vue de la réunion du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires fin 2009.

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. Le réacteur ISIS constitue la maquette neutronique du cœur d'OSIRIS. D'une puissance limitée à 700 kWth, il permet la réalisation de mesures neutroniques et de dosimétrie. À la suite de l'arrêt d'exploitation du réacteur ULYSSE, ISIS est utilisé, depuis 2007, pour des activités de formation.

L'ASN considère que, compte tenu de sa conception ancienne, l'exploitation de l'installation n'est pas envisageable au-delà de quelques années. Le CEA a proposé un programme de travaux de rénovation et d'amélioration de la sûreté, afin de poursuivre son exploitation au plus tard jusqu'en 2015. L'ASN se prononcera début 2008 sur les principes des travaux envisagés et, le cas échéant, prendra position en 2009 sur une échéance de fin d'exploitation, sur la base d'un dossier détaillé décrivant les travaux programmés.



Vue de la piscine du réacteur OSIRIS à Saclay



Projet de réacteur RJH à Cadarache

- 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). Les résultats de l'enquête publique ont été favorables au projet.

Parallèlement, l'ASN a saisi le groupe permanent d'experts pour les réacteurs; ce dernier s'est réuni à quatre reprises en 2007 afin d'examiner un premier ensemble de sujets techniques dont la tenue au séisme de l'installation et la prise en compte des accidents. Ces réunions se poursuivront en 2008 afin d'aboutir à un avis technique finalisé sur le rapport préliminaire de sûreté à l'intention de l'ASN, en vue de l'obtention du décret d'autorisation de création.

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 comme « sonde de la matière » pour réaliser des expériences dans des domaines tels que la physique, la biologie ou la physico-chimie.

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. L'ASN s'est prononcée sur le dossier d'orientations qui lui a été adressé en 2007. Le dossier complet de réexamen est attendu par l'ASN pour la fin du 3^e trimestre 2008 afin de pouvoir réunir le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires à la fin 2009.

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.



Inspection de l'ASN sur le réacteur CABRI à Cadarache

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.

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 suit régulièrement l'avancement des travaux prenant en compte ses demandes et les engagements de l'exploitant pris en 2004 à la suite de l'instruction du rapport préliminaire de sûreté de l'installation modifiée. Elle a noté en 2007 que le planning initialement prévu pour ces travaux ne serait pas respecté. Une fois que ces travaux seront terminés, l'ASN prendra position sur la sûreté de l'installation modifiée après l'examen du rapport provisoire de sûreté par le groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires.

- 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 de cet essai par l'IRSN sont actuellement en cours. Parallèlement, les travaux d'essai-

nissement et de démantèlement des circuits expérimentaux se poursuivent jusqu'en 2009.

En 2007, l'ASN a examiné les évolutions envisagées dans l'organisation de l'exploitation à court et moyen terme, dans l'attente d'une décision de l'exploitant sur l'avenir de l'installation, prise notamment sur la base du résultat de réflexions d'un groupe d'experts internationaux sur les programmes de recherche futurs de PHEBUS. L'ASN a demandé au CEA de définir un programme de réexamen de sûreté adapté au maintien en conditions opérationnelles de l'installation dans l'attente de la définition du nouveau programme d'essais.

e) Les réacteurs d'enseignement

- Le réacteur ULYSSE (Saclay)

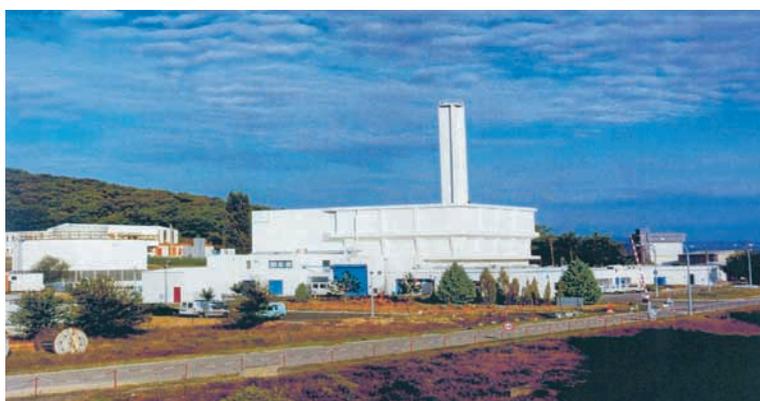
D'une puissance maximale autorisée de 100 kWth, le réacteur ULYSSE est principalement consacré à des activités d'enseignement et à des travaux pratiques. En août 2006, le CEA a informé l'ASN de sa décision d'arrêter définitivement l'exploitation du réacteur. En février 2007, l'installation est entrée dans une phase de cessation définitive d'exploitation. L'ASN a autorisé le transfert des activités de formation sur le réacteur ISIS.

L'ASN examinera le dossier de demande d'autorisation de procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement que l'exploitant prévoit de déposer en 2008 en vue de l'obtention du décret correspondant.

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



Vue d'ensemble du réacteur PHÉBUS à Cadarache



Hall du réacteur PHÉNIX à Marcoule

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 2007 a été consacrée à la poursuite du programme d'irradiations expérimentales. L'ASN estime toujours 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.

Par ailleurs, le CEA élabore depuis 2005 son programme concernant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement du réacteur en vue de l'arrêt programmé en 2009. Ce programme comportera la mise en œuvre d'installations pour traiter le sodium de PHÉNIX et éventuellement d'autres installations du CEA.

1 | 2 | 3 Les laboratoires

a) Les laboratoires d'expertise de matériaux ou de combustibles irradiés

Ces laboratoires, appelés également « laboratoires chauds », constituent des outils majeurs d'expertise pour

les grands exploitants nucléaires. Autrefois très nombreux, ils ont été recentrés 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 proportionnée aux risques.

- Le laboratoire d'examen des combustibles actifs (LECA) (Cadarache)

Le LECA est un laboratoire d'examen, destructif et non destructif, de combustibles irradiés issus des différentes filières de réacteurs électronucléaires ou expérimentaux, et de structures ou appareillages irradiés de ces filières.

À la suite de son réexamen de sûreté en 2001, un programme de remise à niveau important, comprenant notamment des opérations pour améliorer la tenue au séisme du génie civil, a été conduit au LECA. Il devrait s'achever en août 2009 avec la déconstruction du bâtiment « U02 » réduisant ainsi les interactions entre bâtiments.

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 et à la mise en œuvre du nouveau référentiel de sûreté. 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.

- 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.

Au-delà de l'instruction du dossier de réexamen de sûreté de l'installation qui doit être transmis fin 2007, l'ASN devra instruire les nombreuses demandes de modifications de l'installation à venir dans le cadre des programmes du CEA (par exemple réaménagement de la cellule 1 et laboratoire VERDON).

- 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



Vue du LEFCA à Cadarache

(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.

Après le réexamen de sûreté de l'installation en 2005, la poursuite de l'exploitation du LEFCA a été autorisée pour dix ans.

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) s'est achevée en 2007 et le programme de rénovation de l'installation devrait se terminer en 2009.

Par ailleurs, l'ASN a autorisé en avril 2007 la mise en actif de la chaîne Titans destinée au développement de nouveaux combustibles.



Manipulation dans une des cellules du LECI à Saclay

- Le laboratoire d'essais sur combustibles irradiés (LECI) (Saclay)

Le LECI 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, l'ASN a autorisé la mise en exploitation complète de l'extension du LECI. À la suite de l'incident du 10 mars 2006 relatif à la criticité, l'exploitant du LECI a conduit en 2007 une importante réflexion sur les transferts de matières entre installations (rédaction de conventions) afin de les fiabiliser. L'ASN considère que les nouvelles pratiques mises en place au LECI doivent être généralisées à l'ensemble des INB du CEA et y portera une attention particulière.

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 centres 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. La mise en service définitive et le réexamen de sûreté ont fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines en 2007 et l'ASN a autorisé la mise en service définitive de l'installation, en assortissant de prescriptions (décision 2007-DC-0050 du 22 juin 2007).

L'ASN reste particulièrement vigilante quant à la maîtrise du projet de renforcement des bâtiments au séisme qui devrait s'achever en 2009.

- L'installation CHICADE (Cadarache)

L'installation CHICADE (chimie, caractérisation de déchets) réalise des travaux de recherche et développe-



Inspection de l'ASN à ATALANTE à Marcoule

ment 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 Le MCMF, MAGENTA, CIS bio et POSEIDON

- 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 2007, l'exploitant a poursuivi les opérations de désentreposage des matières fissiles détenues dans l'installation en rendant compte régulièrement à l'ASN.

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 qui a fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts pour les laboratoires et usines en mars 2007. Le projet de décret d'autorisation de création a été présenté à la CIINB fin 2007 et a fait l'objet d'un avis favorable de l'ASN (avis 2007-AV-0043 du 21 décembre 2007). Le projet de décret a été transmis aux ministres pour signature.

- 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.

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 délivré, en avril 2007, un avis favorable au projet de décret transférant la responsabilité d'exploitant nucléaire du CEA à CIS Bio International (avis n° 2007-AV-0023 du 4 avril 2007). Dans son avis, l'ASN a indiqué que si le décret est publié,

elle procédera régulièrement à l'examen des éléments lui permettant d'actualiser son appréciation sur les capacités techniques et financières de CIS Bio International.

En juillet 2007, CIS Bio International a demandé à l'ASN de suspendre la procédure de changement d'exploitant, dans l'attente que des réponses soient apportées à la question de la reprise des sources usagées.

L'ASN a à nouveau indiqué à CIS bio que la situation actuelle n'était pas satisfaisante et qu'elle souhaitait que l'exploitant nucléaire (au sens réglementaire) ait la maîtrise de l'ensemble des moyens nécessaires pour assurer la sûreté et la radioprotection dans son installation. Elle sera amenée à réexaminer la situation début 2008 après que le groupe de travail mis en place par le gouvernement aura rendu ses conclusions. L'ASN est également attentive à ce que la reprise des sources usagées reste effective ; de ce point de vue, elle est favorable à l'adossement du processus de reprise des sources sur un organisme solide et pérenne.

- Irradiateur POSEÏDON (Saclay)

Les principes de fonctionnement des irradiateurs sont explicités dans la partie 3|1 de ce chapitre. L'installation POSEÏDON est principalement dédiée à l'étude de la tenue des matériaux utilisés dans les centrales nucléaires et les usines du cycle du combustible. Cette installation, initialement détenue par CIS Bio International, a été réintégrée début 2007 au parc 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 centres 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 d'autres centres (CEA ou autres) compte tenu de leurs spécificités.

Les installations consacrées spécifiquement à l'entreposage des déchets et des combustibles usés sont traitées au chapitre 16 (point 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 est opérationnelle depuis septembre 2007 et assure principalement l'interface entre les producteurs de déchets solides et les installations de traitement, d'entreposage et de stockage. Depuis l'arrêt de la presse de compactage de 250 tonnes de la STED fin 2004, 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 a fourni, début 2007, un dossier à l'ASN sur la pérennisation de la presse de 500 tonnes de la STED qui nécessite le renforcement de l'installation du point de vue de la tenue au séisme.

Le traitement des effluents liquides contaminés en émetteurs alpha de moyenne activité dits « spéciaux » est arrêté depuis le 1^{er} 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 1^{er} 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.

En 2005 le CEA a décidé de restreindre la configuration du projet AGATE qui 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 pour traitement final, en supposant que le réexamen de la STEL ne mette pas en évidence des problèmes 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. L'évacuation du solde des fûts qui devait être finalisée en 2007 ne pourra pas l'être du fait du retard pris dans la mise en service de l'entreposage de LOR à ATALANTE. L'ASN sera attentive à ce que cette évacuation soit finalisée dans le courant de l'année 2008.

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 centre 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 2007, 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. Le CEA a procédé 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 fin 2008.

Le 10 septembre 2007, afin de corriger un dysfonctionnement technique survenu lors de la coulée de béton dans un fût de déchets au sein de la cellule de bétonnage de la Zone de gestion des déchets solides, un salarié de la société sous-traitante en charge de ces opérations est entré dans la cellule, alors qu'il s'agissait d'une zone interdite, classée « rouge » au titre de la radioprotection. L'ASN a classé cet incident au niveau 1 de l'échelle INES. Cet incident faisant suite à plusieurs dysfonctionnements dans l'exploitation de cette installation, notamment dans les domaines de la surveillance des prestataires et du risque lié à la manipulation de combustible, le directeur du centre de Saclay a été convoqué par le collègue de l'ASN le 30 octobre 2007. Il a reconnu les dérives constatées dans le contrôle de la sûreté dans cette installation et présenté un plan d'actions qui a fait l'objet d'un



Bâtiment de l'extension STELLA de l'INB 35 à Saclay

engagement écrit du CEA. L'ASN prend acte de ces engagements, et s'attachera à vérifier leur respect, dans les délais annoncés.

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.

L'ASN a soumis en 2007 l'ensemble du dossier concernant la sûreté de la partie dite « ancienne usine » et la mise en service de l'extension STELLA au groupe permanent d'experts pour les laboratoires et les usines et se prononcera sur ces sujets au début de l'année 2008. L'avancement des opérations de reprise des effluents anciens entreposés dans l'attente d'un traitement dans un premier temps et l'assainissement des bâtiments anciens de l'installation dans un second temps font partie des priorités du CEA, en parallèle à la mise en actif de STELLA.

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, lorsque celles-ci sont en fin de vie ou lors qu'il ne souhaite pas les pérenniser, ou encore lorsqu'elles sont situées à proximité immédiate de grands centres urbains (cas des centres de Fontenay-aux-Roses et Grenoble en cours de dénucléarisation complète). 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 2008. L'exploitant a déposé à la fin de l'année 2006 le dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation; ce dossier, actuellement en cours d'instruction à l'IRSN, a fait l'objet d'une consultation des différents services de l'État.

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)

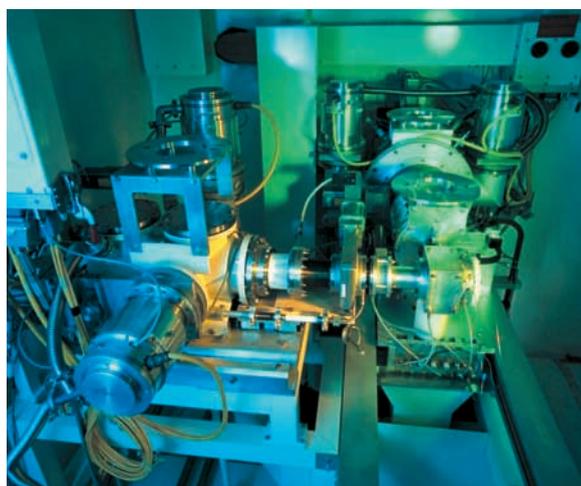
Le GANIL, situé à Caen (Calvados), est conçu pour accélérer des ions lourds (du carbone à l'uranium) avec une énergie maximale de 100 MeV par nucléon.

Afin de s'adapter aux exigences de la recherche à un niveau international, le GANIL a fait parvenir, en mai 2004, un dossier d'options de sûreté pour un nouveau projet, appelé SPIRAL 2 (création de 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 demandes. En parallèle, l'ASN a demandé au GANIL de procéder au réexamen de la sûreté de son installation. Afin de suivre l'état d'avancement de ces 2 dossiers (projet SPIRAL 2 et réexamen de sûreté), des réunions périodiques entre l'ASN et le GANIL ont eu lieu en 2007. Les problématiques de sûreté pour cette installation concernent principalement la gestion des accès et la protection contre l'incendie.

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



Accélérateur GANIL à Caen



Vue de la cuve du RHF à Grenoble, vidée de son eau

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, très importants, se sont terminés fin 2007 et ont fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'expert pour les réacteurs suivie d'une visite de l'installation permettant de constater l'ampleur des travaux réalisés. À l'issue de cet examen, l'ASN a indiqué à l'Institut Laue Langevin qu'elle considérait que le réexamen de sûreté de l'installation commencé en 2002 était globalement clos, même si certains sujets restent à finaliser, notamment pour le circuit des effluents gazeux.

Par ailleurs, la nouvelle autorisation de prélèvements d'eau et de rejets a été signée le 3 août 2007 suite à l'avis favorable de l'ASN (avis n° 2007-AV-0028 du 11 mai 2007).

Enfin, dans le contexte de dénucléarisation complète du centre CEA de Grenoble situé à proximité immédiate du RHF, la question de la pérennité de l'implantation du RHF sur le site actuel devra être étudiée à l'occasion du prochain réexamen de sûreté de l'installation.

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.

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 certaines dispositions prévues dans la législation française sur les INB sont appliquées au LEP 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.

Le CERN a terminé la construction 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 CERN a envoyé en 2006 les documents de sûreté relatifs au LHC. Sur cette base l'ASN a indiqué qu'elle n'avait pas d'observation sur la sûreté de cette installation, par lettre du 23 octobre 2007. La mise en service du LHC est prévue pour début 2008.

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 et ratifié par toutes les parties en septembre 2007. L'accord de siège, entre ITER et l'État français, a été signé le 7 novembre 2007.



Projet de réacteur ITER à Cadarache

Le rapport préliminaire de sûreté de l'installation a été transmis début 2008 en vue de l'engagement de la procédure d'autorisation de création. Le dialogue technique se poursuit ; une quinzaine de réunions ont eu lieu à fin 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.

À la demande de l'ASN qui avait noté que le statut d'organisation internationale de l'installation ITER, et notamment les prérogatives liées aux privilèges et immunités associés était susceptible de créer certaines difficultés concernant la responsabilité de l'exploitant nucléaire, il a été clairement établi 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 scellées 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.

Les problématiques de sûreté concernent principalement la gestion des accès sur lesquels l'ASN se montre particulièrement vigilante, notamment en regard du retour d'expérience d'exploitation d'installations similaires en Europe.

Les installations actuellement exploitées sont situées à Pouzauges (Vendée), Marseille (Bouches-du-Rhône), Sablé-sur-Sarthe (Sarthe) et Dagneux (Ain).

En juin 2006, la société ISOTRON France a déposé auprès de l'ASN un dossier de demande d'autorisation pour créer une installation nucléaire de base (INB), dénommée GAMMATEC, sur le site de Marcoule. Ce

dossier a été soumis à enquête publique du 22 janvier au 23 février 2007. Parallèlement, une consultation des différents services de l'État a été menée. À l'issue de ces consultations, le préfet du Gard a émis un avis favorable à la demande d'autorisation de création de l'INB GAMMATEC. L'instruction technique du dossier est actuellement en cours. Cette nouvelle installation serait pour le groupe ISOTRON la seconde en France, la première étant actuellement exploitée à Marseille.

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 désormais essentiellement destinée à la réalisation d'exams et d'expertises sur des matériaux activés ou contaminés en provenance des réacteurs REP.

L'année 2006 avait été marquée par un changement de stratégie de l'exploitant concernant le devenir de l'installation. L'ASN considérant que le projet de rénovation présenté en 2004 ne permettait pas d'envisager une poursuite de l'exploitation à titre pérenne, EDF a présenté une nouvelle stratégie, incluant notamment la cessation définitive d'exploitation de l'installation au plus tard en 2015. Les études relatives à la construction d'un nouveau laboratoire d'expertise ont été engagées à la suite de ces nouvelles orientations. Par ailleurs, en 2007, EDF a présenté à l'ASN les dispositions qui seront prises afin d'assurer la sûreté de l'installation jusqu'à son arrêt définitif de fonctionnement. L'ASN s'est prononcée favorablement sur la mise en œuvre de ces dispositions.

En 2007, l'ASN a également autorisé la mise en service d'une cellule destinée au tri et au conditionnement des déchets anciens de l'installation.

4 PERSPECTIVES

Les installations de recherche et les autres installations contrôlées par l'ASN 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'ASN note avec satisfaction que le CEA lui a présenté en 2007 un outil permettant de piloter au plus haut niveau les décisions concernant la remise à niveau des installations anciennes et les projets nouveaux, assurant ainsi plus de transparence et de visibilité pour l'ASN dans les processus qui concourent à retarder les projets ; ceci concerne une quinzaine de grands engagements à enjeu majeur de sûreté et de radioprotection.

De plus, à la demande de l'ASN, le CEA s'est engagé dans un processus de maîtrise des opérations relatives au génie civil de ses installations nucléaires de base, ce qui est également satisfaisant.

Cependant, certains incidents comme celui du 12 septembre 2007 où un opérateur est entré sans autorisation en zone « rouge », heureusement sans conséquences radiologiques, ainsi que le retour de certaines inspections, montrent que le CEA, s'il s'est doté d'une politique de sûreté, ne s'est pas assuré de sa déclinaison complète sur ses centres et ses installations.

Ainsi, le système de management de la sûreté du CEA et l'organisation qui y est associée apparaissent comme per-

fectibles: l'ASN attend de la part du CEA une déclinaison achevée des priorités établies par l'administrateur général dans le plan triennal pour la sûreté 2006-2008. Cette déclinaison doit s'effectuer en terme d'objectifs précis et quantifiés à atteindre pour tous les niveaux hiérarchiques et fonctionnels; un système de pilotage efficace doit de plus permettre de s'assurer que ces priorités ont bien été comprises et mises en application dans les installations, y compris par les sous-traitants.

L'ASN attend également de la part du CEA une meilleure gestion des compétences pour les métiers importants pour la sûreté, notamment ceux de chef d'installation, d'ingénieur de sûreté, d'ingénieur critique et de spécialiste des facteurs organisationnels et humains.

Enfin, l'ASN souligne que le retour d'expérience montre que le manque de rigueur dans la déclinaison des priorités de sûreté et de radioprotection est particulièrement dommageable pour les installations anciennes, notamment celles en charge des déchets et des effluents radioactifs.

En conclusion, l'ASN estime que le CEA a entamé en 2007 des actions importantes qu'il doit poursuivre, concernant notamment le pilotage de ses engagements à fort enjeu de sûreté et de radioprotection et la maîtrise des opérations de génie civil de ses installations nucléaires de base. Cependant, des progrès sont encore attendus en matière de déclinaison et de mise en œuvre de sa politique de sûreté et de radioprotection sur ses différents centres.

L'ASN portera une attention particulière sur ces sujets en 2008. Elle s'attachera en particulier à examiner la prise en compte par le CEA de façon structurée des facteurs humains et organisationnels dans son système de management de la sûreté. Elle s'attachera également à suivre les engagements principaux pris par le CEA durant ces dernières années, en particulier pour ce qui concerne les installations en charge des déchets et des effluents.

LA SÛRETÉ DE LA MISE À L'ARRÊT DÉFINITIF ET DU DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE

- 1 LES DISPOSITIONS TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES DU DÉMANTÈLEMENT**
 - 1|1 Les stratégies de démantèlement
 - 1|2 Les risques lors du démantèlement
 - 1|3 Le cadre administratif et réglementaire du démantèlement
- 2 LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2007**
 - 2|1 Les centrales nucléaires d'EDF**
 - 2|1|1 Les opérations soumises à un contrôle interne renforcé de l'exploitant
 - 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 Le réacteur universitaire de Strasbourg
 - 2|4|2 L'usine SICN à Veurey-Voroize
 - 2|4|3 L'installation d'entreposage de Miramas
- 3 LE FINANCEMENT DU DÉMANTÈLEMENT ET DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS**
 - 3|1 Le dispositif institué par l'article 20 de la loi du 28 juin 2006
 - 3|2 L'examen des rapports transmis par les exploitants
- 4 PERSPECTIVES**
- 5 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DÉCLASSÉES AU 31.12.2007**
- 6 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2007**

CHAPITRE 15

Beaucoup d'installations nucléaires ayant été construites entre les années cinquante et quatre-vingt, un nombre important de celles-ci sont progressivement arrêtées, puis démantelées depuis une quinzaine d'années. En 2007, une trentaine d'installations nucléaires, de tout types (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.), étaient arrêtées ou en cours de démantèlement. De fait, la sûreté et la radioprotection des opérations de démantèlement de ces installations sont progressivement devenues des sujets majeurs pour l'ASN.

Les spécificités liées aux activités de démantèlement (évolution de la nature des risques, changements rapides de l'état des installations, durée des opérations, etc.) ne permettant pas d'appliquer l'ensemble des principes réglementaires mis en œuvre lors de la période d'exploitation des installations, la réglementation relative au démantèlement des installations nucléaires s'est progressivement développée depuis les années quatre-vingt-dix. Celle-ci a récemment été précisée et complétée par la loi TSN.

L'ASN s'attache à construire un cadre réglementaire clair et exhaustif pour les opérations de démantèlement. Ainsi, de nombreux sujets font actuellement l'objet de travaux de développement, tels que :

- le financement des opérations de démantèlement et de la gestion des déchets associés, dans le cadre institué par la loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006 ;
- l'examen systématique des stratégies de démantèlement mises en œuvre par les exploitants ;
- l'uniformisation des pratiques dans le domaine du démantèlement (état final des installations après leur démantèlement, réutilisation des installations ou des sites, etc.) ;
- les modalités de déclassement des installations nucléaires.

Afin d'assurer la cohérence des travaux en cours avec les meilleures pratiques internationales, l'ASN participe activement aux actions et groupes de travail internationaux relatifs au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires (AIEA, OCDE).

1 LES DISPOSITIONS TECHNIQUES ET ADMINISTRATIVES DU DÉMANTÈLEMENT

1 | 1 Les stratégies de démantèlement

Au niveau international, trois stratégies principales de démantèlement ont été définies par l'AIEA :

- le *démantèlement différé* : l'installation nucléaire est maintenue dans un état de confinement sûr pendant plusieurs décennies avant que les opérations de démantèlement ne commencent ;
- le *confinement sûr* : l'installation est placée dans une structure de confinement renforcée (« cocon ») durant une période suffisamment longue pour atteindre un niveau d'activité radiologique suffisamment faible pour permettre la libération du site ;
- le *démantèlement immédiat* : dans ce cas, le démantèlement de l'installation est engagé dès la fin de l'exploitation, sans période d'attente.

L'ASN, en accord avec les recommandations de l'AIEA, souhaite que la stratégie de démantèlement immédiat soit appliquée au démantèlement des installations nucléaires en France. Cette stratégie permet notamment de ne pas faire porter le poids des démantèlements sur les générations futures, tant sur les plans techniques que financiers. À l'heure actuelle, les grands exploitants français se sont tous engagés, pour les installations actuellement concer-

nées par le démantèlement, dans une stratégie de démantèlement immédiat.

Par ailleurs, l'ASN considère que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement est un point crucial conditionnant le bon déroulement des programmes de démantèlement en cours (disponibilité des filières, gestion des flux de déchets). À ce titre, les modalités de gestion des déchets sont systématiquement évaluées dans le cadre de l'examen des stratégies de démantèlement globales de chaque exploitant. Le démarrage d'opérations de démantèlement est ainsi conditionné par la disponibilité de filières d'élimination adaptées pour l'ensemble des déchets susceptibles d'être générés. L'exemple du démantèlement des réacteurs de première génération d'EDF illustre cette problématique (voir point 2 | 1 | 3).

1 | 2 Les risques lors du démantèlement

Le schéma 1 présente les principaux risques rencontrés lors du démantèlement d'une installation nucléaire et les périodes pendant lesquelles ces risques sont prépondérants.

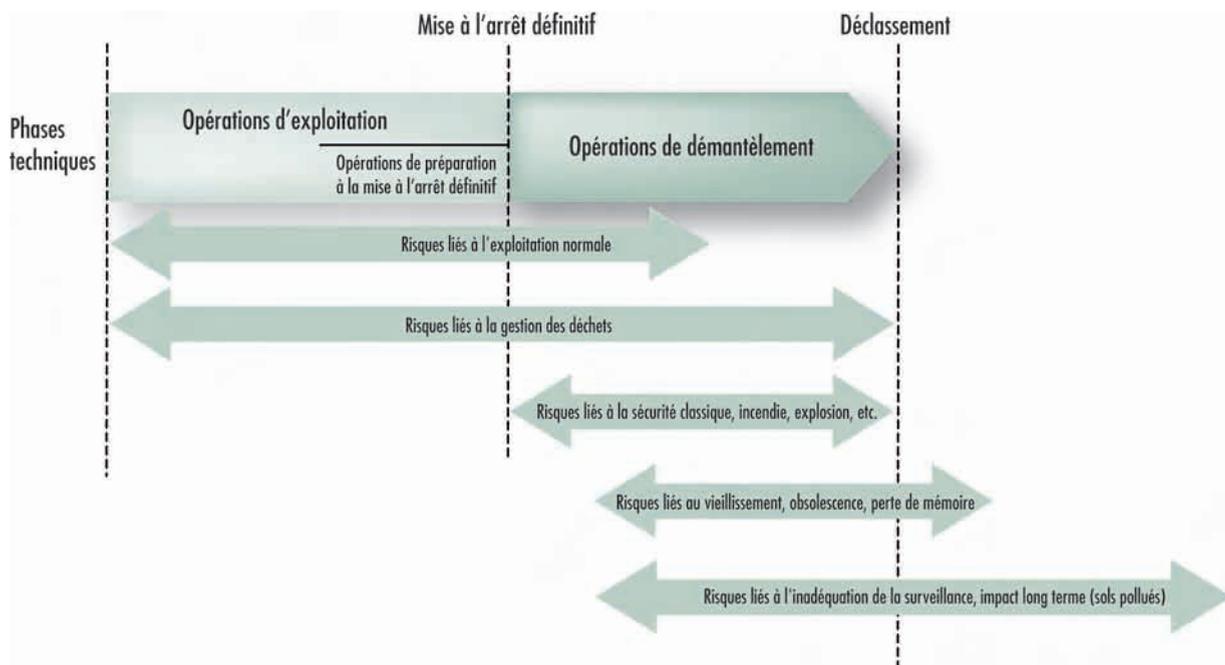


Schéma 1 : principaux risques rencontrés lors du démantèlement

Les risques liés à la gestion des déchets et qui ont trait à la sûreté ou à la radioprotection (multiplication des entreposages de déchets, entreposage de déchets irradiants) sont présents pendant toutes les phases où la production de déchets est importante, et donc particulièrement lors de la phase de démantèlement.

Les risques présents lors de l'exploitation de l'installation évoluent au fur et à mesure du démantèlement. Si certains risques peuvent disparaître rapidement, comme le risque de criticité, d'autres, comme ceux liés à la radioprotection (retrait progressif des barrières de confinement) ou à la sécurité classique (co-activité, chutes de charges, travail en hauteur...) deviennent progressivement prépondérants. Il en est de même pour les risques d'incendie ou d'explosion (technique de découpe des structures par « point chaud »), ainsi que, par exemple, pour les risques liés aux facteurs humains et organisationnels (changements d'organisation par rapport à la phase d'exploitation, recours fréquent à des entreprises prestataires).

Les travaux de démantèlement durent souvent, pour les installations nucléaires complexes comme les réacteurs des centrales nucléaires, plus d'une décennie. Ils succèdent souvent à plusieurs dizaines d'années d'exploitation. En conséquence, les risques liés à la perte de mémoire de la conception et de l'exploitation des installations nucléaires sont très importants. Il est donc primordial de savoir recueillir et consigner de façon rigoureuse les connaissances et souvenirs des personnels impliqués lors de la phase d'exploitation, d'autant que la

traçabilité des opérations de conception et d'exploitation d'installations anciennes est parfois aléatoire ou peu fiable. La durée des opérations de démantèlement implique également de prendre en compte les risques liés à l'obsolescence de certains matériels (réseaux électriques ou de surveillance par exemple). Selon l'avancement des opérations, les risques liés au problème de la stabilité de structures partiellement démontées sont également à prendre en considération.

L'évolution parfois rapide de l'état physique de l'installation et des risques qu'elle présente pose la question de l'adéquation, à chaque instant, des moyens de surveillance de l'installation. Il est souvent nécessaire de substituer, de façon transitoire ou pérenne, aux moyens de surveillance d'exploitation centralisés d'autres moyens de surveillance plus adaptés, comme par exemple des dispositifs de surveillance radiologique ou de détection incendie « de chantier », placés au plus près des sources potentielles de risques. La vérification 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.

À l'issue du démantèlement, en fonction de l'état final atteint par l'exploitant et des caractéristiques spécifiques de chaque installation (historique d'exploitation, incidents...), des risques résiduels peuvent persister : pollution des sols non identifiée ayant un impact à long terme, zones dont l'assainissement est techniquement

impossible, etc. Dans ce cas, de façon préalable au déclassement de l'installation, l'exploitant doit présenter et justifier les modalités envisagées afin d'assurer la surveillance de l'installation ou du site.

Les choix des scénarios techniques de démantèlement sont réalisés par les exploitants 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.

1 | 3 Le cadre administratif et réglementaire du démantèlement

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.

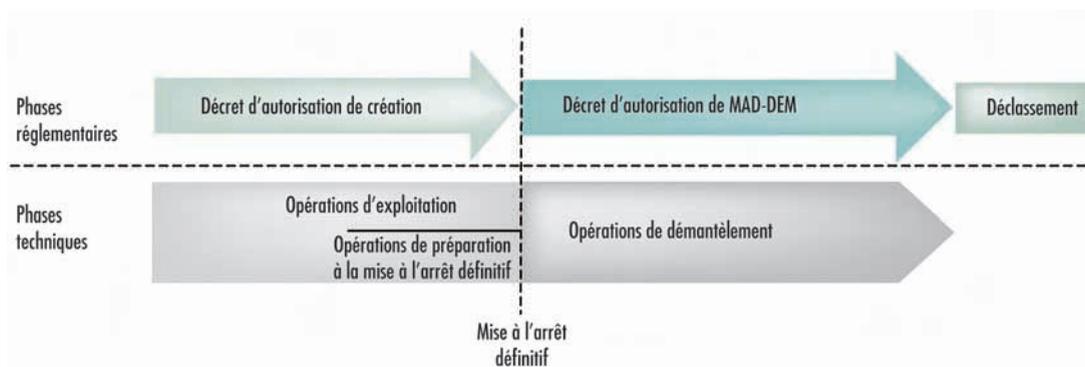
Les enjeux liés à la sûreté, c'est-à-dire à la protection des personnes et de l'environnement, peuvent être importants lors des opérations actives d'assainissement ou de déconstruction et ne peuvent jamais être négligés y compris lors des phases passives de surveillance.

L'exploitant ayant décidé d'arrêter définitivement le fonctionnement de son installation afin de procéder à sa mise à l'arrêt définitif et à son démantèlement ne peut plus se placer dans le cadre réglementaire fixé par le décret

d'autorisation de création ni se référer au référentiel de sûreté associé à la phase d'exploitation. Conformément aux dispositions de la loi TSN, la mise à l'arrêt définitif, suivie du démantèlement d'une installation nucléaire, sont autorisés par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN. La procédure d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une installation nucléaire est décrite au chapitre 2.

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier présenté à l'appui de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis la mise à l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter pour chaque étape la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser. La phase de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement peut être précédée d'une étape de préparation à la mise à l'arrêt définitif¹, dans le cadre de l'autorisation d'exploitation initiale. Cette phase préparatoire permet notamment l'évacuation d'une partie ou de la totalité du terme source, ainsi que la préparation des opérations de démantèlement (aménagement de locaux, préparation de chantiers, formation des équipes, etc.).

À l'issue de son démantèlement, une installation nucléaire peut être déclassée. Elle est alors rayée de la liste des installations nucléaires de base, et n'est plus régie par le statut d'INB. Il est apparu nécessaire de conserver la mémoire de l'existence passée des installations nucléaires après leur déclassement et de mettre en place, lorsque cela est nécessaire, des restrictions d'utilisation adaptées à l'état final du site. Auparavant, des servitudes conventionnelles au profit de l'État étaient établies par l'ASN, en concertation avec les services locaux de l'État



Phases de la vie d'une INB

1. Anciennement appelée « cessation définitive d'exploitation (CDE) ».

concernés. Ces servitudes sont inscrites 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 (INB n° 48 en 2005, INB n° 43 et n° 121 en 2006, INB n° 21 et 134 en 2007). La loi TSN prévoit désormais la possibilité de mise en place de servitudes d'utilité publique après déclassement d'une installation nucléaire de base. Ces nouvelles modalités seront mises en œuvre lors des prochains déclassements.

En 2003, l'ASN avait précisé dans un guide le cadre réglementaire des opérations de démantèlement des installations nucléaires de base, à l'issue d'un travail important visant à clarifier et simplifier les procédures administratives, tout en améliorant la prise en compte de la sûreté et de la radioprotection. La révision de ce guide a été initiée en 2007, afin d'intégrer les changements réglementaires induits par la parution de la loi TSN et du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007, ainsi que

les travaux de l'association WENRA (cf. chapitre 16 point 1|3).

Les apports de la loi TSN dans le domaine du démantèlement, qui seront intégrés et précisés par la création ou la révision des guides ASN, sont notamment les suivants :

- la consultation du public est désormais systématique pour tout projet de démantèlement, quelle que soit la nature de l'installation ;
- la problématique du démantèlement doit être prise en compte dès la création des installations et suivie tout au long de leur exploitation, via la rédaction et la mise à jour régulière d'un document appelé « plan de démantèlement » ;
- en fonction de l'état final atteint et de l'état du site après démantèlement, des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées à l'issue du démantèlement ;
- la possibilité est donnée à l'ASN d'intervenir après le déclassement d'une INB.

2 LA SITUATION DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES EN DÉMANTÈLEMENT EN 2007

2|1 Les centrales nucléaires d'EDF

À la suite d'une demande de l'ASN, EDF a choisi, depuis avril 2001, 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 stratégie a fait l'objet d'un examen par le groupe permanent d'experts concerné en mars 2004. L'ASN considère qu'il n'y a pas de points rédhitoires pouvant mettre en cause la faisabilité des scénarios de démantèlement complet envisagés.

2|1|1 Les opérations soumises à un contrôle interne renforcé de l'exploitant

L'ASN a souhaité soumettre certaines modifications des installations en démantèlement d'EDF, qui lui paraissaient être significatives du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, à un dispositif de contrôle interne renforcé. Elle a en conséquence autorisé EDF à mettre en place un « système d'autorisations internes » par courrier du 9 février 2004. Ainsi, la mise en place d'un tel système permet à l'exploitant de procéder à certaines opéra-

tions sensibles du point de vue de la sûreté et de la radioprotection mais ne remettant pas en cause les démonstrations de sûreté des installations.

L'ASN estime que le fonctionnement du système d'autorisation internes est globalement satisfaisant. Néanmoins, l'ASN considère qu'EDF devra porter une attention particulière à l'articulation du système d'autorisations internes entre ses services centraux et les sites, afin de s'assurer notamment de la prise en compte effective des recommandations formulées par le Comité sûreté déconstruction (CSD), organe clé examinant les dossiers relatifs aux autorisations délivrées en interne, lors de la réalisation des opérations concernées. De même, EDF devra être attentive à l'indépendance complète des experts appartenant au CSD par rapport aux équipes en charge des projets et sur l'ensemble des problématiques exposées (sûreté, radioprotection).

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 trans-



Vue du site des Monts d'Arrée

former en installation d'entreposage de ses propres matériels laissés en place et à créer ainsi une nouvelle INB 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 du 9 février 2006.

À la suite d'une requête déposée par l'association « Sortir du nucléaire », le Conseil d'État a annulé le 6 juin 2007 le décret du 9 février 2006. Aussi, l'installation est désormais soumise aux dispositions du décret du 31 octobre 1996 ; les opérations de démantèlement sont donc arrêtées. L'ASN précise dans la décision n° 2007-DC-0067 parue dans son bulletin officiel le 8 octobre 2007 le cadre réglementaire applicable à la centrale, dans l'attente de l'obtention d'un nouveau décret autorisant sa mise à l'arrêt définitif et son démantèlement complet. EDF s'est engagée à déposer un nouveau dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet avant le 31 juillet 2008. La décision de l'ASN autorise EDF à réaliser sur le site certains prélèvements et mesures nécessaires pour la rédaction de ce dossier. Enfin, la décision de l'ASN impose à EDF d'évacuer, après reconditionnement éventuel, un certain nombre de déchets historiques présents sur le site.

La procédure qui sera mise en œuvre dans le cadre de l'obtention du nouveau décret traitera également des prélèvements d'eau et des rejets de l'installation.

Enfin, l'ASN reste attentive aux résultats des études radio-écologiques en cours concernant une éventuelle contamination à l'extérieur du site de la centrale.

2 | 1 | 3 Les réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG)

La réalisation du programme de démantèlement des réacteurs de la filière UNGG 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 d'une installation d'entreposage des déchets activés et d'un centre de stockage du graphite irradié (CSG). La loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières radioactives 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, A2 et A3

Les anciens réacteurs Chinon A1, Chinon A2 et Chinon A3 ont été partiellement démantelés et transformés en installations d'entreposage de leurs propres matériels. Ces opérations ont été autorisées respectivement par les décrets du 11 octobre 1982, du 7 février 1991 et du 27 août 1996, modifié le 25 novembre 2005. Ces installations sont aujourd'hui maintenues sous surveillance, les principales opérations réalisées en 2007 concernant Chinon A3 avec la démolition de bâtiments conventionnels et l'évacuation de déchets anciens.

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. Cette demande est actuellement en cours d'instruction. Une enquête publique a été réalisée en mars 2007. Les conclusions de l'enquête publique sont favorables.

Les réacteurs Saint-Laurent-des-Eaux A1 et A2

Les opérations de mise à l'arrêt définitif actuellement réalisées sont encadrées par le décret du 11 avril 1994.

EDF a déposé le 11 octobre 2006 une demande d'autorisation de démantèlement complet des réacteurs Saint Laurent A1 et A2. Cette demande est actuellement en cours d'instruction. Une enquête publique a eu lieu en février 2007. Les conclusions de l'enquête publique sont favorables.

L'ASN observe une dérive dans le temps des opérations de mise à l'arrêt définitif en cours et des difficultés de réalisation, particulièrement pour la reprise et le conditionnement de boues et les traitements des eaux de piscines.

Par ailleurs, l'ASN avait constaté en 2006 un défaut de surveillance et de suivi des prestataires sur le site de Saint-Laurent A. L'ASN s'est donc montrée vigilante sur la maîtrise des opérations au cours de l'année 2007.

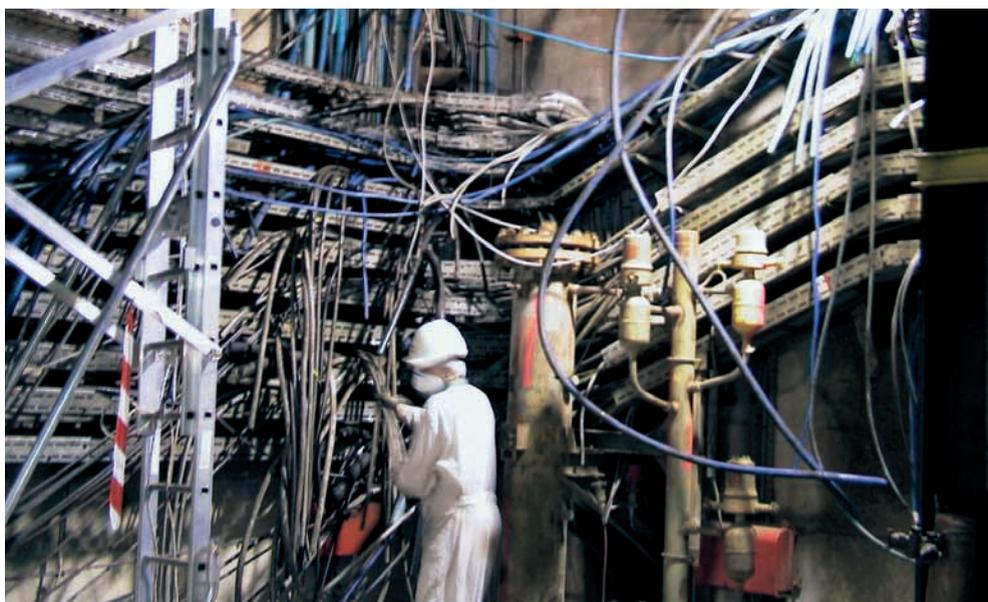
Le réacteur Bugey 1

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

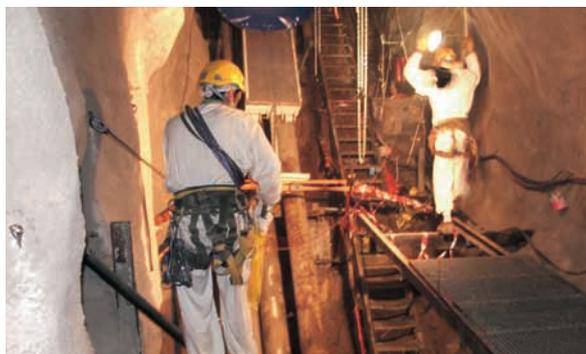
déposé en 2005. Le démantèlement du réacteur Bugey 1 constitue la tête de série du démantèlement des UNGG. Le dossier de demande de démantèlement transmis par EDF a été soumis à l'examen du groupe permanent d'experts pour les usines le 24 octobre 2007. Les conclusions de ce groupe permanent ont permis d'engager le processus de rédaction d'un décret de démantèlement complet de l'installation.

2 | 1 | 4 Le réacteur Chooz AD (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 INB 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. Le décret n° 2007-1395 du 27 septembre 2007 autorisant EDF à procéder aux opérations de mise à l'arrêt et de démantèlement complet du réacteur a été publié au Journal officiel le 29 septembre 2007. Le démantèlement de l'installation doit être réalisé dans les quarante ans à compter de la date de publication du décret. EDF a engagé les travaux préparatoires au démantèlement.



Chantier de dépose de câbles à Saint-Laurent



Démantèlement du carneau de ventilation à Chooz

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 et de démantèlement. 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 Superphénix.

L'autorisation de la mise à l'arrêt définitif du réacteur a fait l'objet du décret n° 98-1305 du 30 décembre 1998.

Début 2003, tous les assemblages combustibles ont été retirés du réacteur et entreposés au sein de l'APEC. 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.

L'autorisation de terminer la mise à l'arrêt définitif et de démanteler complètement le réacteur a été donnée par le décret n° 2006-321 du 20 mars 2006. Le nouvel arrêté



Dôme de Superphénix

autorisant les prélèvements d'eau et les rejets du site a été signé le 3 août 2007. Les principaux travaux menés en 2007 sur le site sont la construction, dans l'ancienne salle des machines, de l'installation de traitement du sodium, le début des opérations de démantèlement des générateurs de vapeur, ainsi que la construction de l'atelier qui servira à découper les pompes primaires et les échangeurs intermédiaires du réacteur.

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.

La modification de l'APEC a été autorisée par le décret n° 2006-319 du 20 mars 2006. Les principales modifications apportées sont l'extension du périmètre de l'installation afin qu'il contienne désormais le poste d'alimentation électrique du site, la nouvelle station de pompage d'eau et le futur entreposage des colis de béton sodé créés par le retraitement du sodium contenu dans le réacteur Superphénix. Les travaux de terrassement pour cet entreposage ont commencé en 2007.

2 | 2 Les installations du CEA

En décembre 2006, les groupes permanents d'experts pour les usines et pour les déchets se sont prononcés sur la stratégie globale de démantèlement des installations civiles du CEA. Celle-ci a été considérée comme globalement satisfaisante du point de vue de la sûreté. Les échéanciers de démantèlement des installations concernées sont cohérents avec la stratégie retenue. L'ASN estime qu'ils devraient permettre de conserver un niveau de sûreté acceptable pour ces installations jusqu'à leur déclassement. Les documents présentant la stratégie de démantèlement du CEA seront mis à jour et réévalués tous les 5 ans.

2 | 2 | 1 Le centre de Fontenay-aux-Roses

Ce 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.

Les activités du centre évoluent des activités nucléaires vers des activités de recherche dans le domaine des sciences du vivant. 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 » du

centre, ce qui a nécessité une modification du périmètre des quatre INB initiales, créant ainsi deux nouvelles INB en lieu et place des quatre INB existantes. Les deux décrets qui ont autorisé la création des deux nouvelles INB, les INB n° 165 (INB - Procédé) et INB n° 166 (INB Support) en substitution aux INB n° 34 (Station de traitement des effluents et des déchets solides radioactifs), n° 57 (Laboratoire de chimie du plutonium), n° 59 (Laboratoire d'étude des combustibles à base de plutonium) et n° 73 (l'installation d'entreposage des déchets solides radioactifs), et autorisé 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 ont été rendus applicables le 24 septembre 2007 ; en effet, les bâtiments devant être exclus du périmètre des INB nos 34, 57, 59 et 73 ont été déclassés entre novembre 2006 et septembre 2007.

L'ASN estime que les opérations d'assainissement des INB menées jusqu'à présent se sont déroulées de façon globalement satisfaisante. Avant le déclassé administratif des INB du centre, l'ASN sera amenée à se positionner 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.

L'installation Procédé (INB n° 165)

Cette installation est la première qui fera l'objet des opérations de démantèlement. Elle regroupe la majeure partie des bâtiments des anciennes INB n° 57 et 59.

Jusqu'en juillet 1995, le Laboratoire de chimie du plutonium (INB n° 57) effectuait des opérations de recherche et de développement portant sur le retraitement de com-

bustibles irradiés et le traitement de déchets. Après des opérations de cessation définitive d'exploitation débutées en juillet 1995 et consistant à récupérer, traiter et évacuer les matières radioactives présentes dans l'installation, les équipements doivent être démontés et les locaux assainis. Par ailleurs, l'opération de relevage de la cuve B qui a fait l'objet d'une autorisation de l'ASN en octobre 2006 a débuté en 2007 dans des conditions de sûreté satisfaisantes et se poursuivra en 2008.

Du Laboratoire d'études de combustibles à base de plutonium (INB n° 59) reste un bâtiment dont les matières radioactives ont été évacuées qui devra faire l'objet d'un démantèlement.

L'installation Support (INB n° 166)

Cette installation a pour objectif de servir dans un premier temps de support aux opérations de démantèlement de l'INB Procédé, avant à son tour d'être démantelée. Elle regroupe les activités qui n'ont pas été arrêtées de la Station de traitement des effluents et des déchets solides radioactifs (INB n° 34) et de l'installation d'entreposage des déchets solides (INB n° 73) (voir également chapitre 16).

Cette INB assure l'entreposage et l'évacuation des effluents radioactifs du site ainsi que le traitement des déchets solides, l'entreposage en puits de décroissance de fûts irradiants en attente d'évacuation et l'entreposage de fûts de déchets de faible et très faible activité en attente d'expédition vers un centre de stockage. Par ailleurs, le relevage des effluents contenus dans l'emballage CIRCE devrait débuter en 2008 après avoir fait l'objet d'une autorisation de l'ASN. Cette opération bénéficie du retour d'expérience du relevage de la cuve B de PÉTRUS.



Inspection de l'ASN sur le centre CEA de Fontenay-aux-Roses

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 désormais à des activités de recherche fondamentale et appliquée non nucléaire (physique de l'état condensé, biologie, électronique et matériaux). Le centre abrite également 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, avec une bonne maîtrise des chantiers de démantèlement.

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 2007, 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 janvier 2006. Un projet de décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des INB n° 36 et 79 a été rédigé. Il a été soumis à la commission interministérielle des INB (CIINB) en juin 2007 et a fait l'objet d'un avis favorable de l'ASN le 22 octobre 2007 (avis n° 2007-AV-0031). Le projet de décret a été proposé à la signature des ministres.

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 STEDS et engage ses propres actions d'assainissement.

Le CEA a déposé un dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation en janvier 2006. Un projet de décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB n° 61 a été rédigé. Il a été soumis à la commission interministérielle des INB (CIINB) en juin 2007 et a fait l'objet d'un avis favorable de l'ASN le 22 octobre 2007 (avis



Inspection de l'ASN pour le déclassement de SILOETTE sur le centre CEA de Grenoble

n° 2007-AV-0032). Le projet de décret a été proposé à la signature des ministres.

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. En vue du déclassement de l'installation, conformément aux dispositions de ce décret, le bilan radiologique couvrant la période des travaux, le bilan des déchets produits au cours des opérations, et un compte-rendu détaillé présentant le retour d'expérience de ces opérations et la réalisation de l'état final recherché ont été approuvés le 15 mai 2007. Le 5 juillet 2007, l'exploitant a signé avec les représentants de l'État, un acte portant constitution de servitude conventionnelle au profit de l'État, grevant les terrains situés dans le périmètre de l'INB. Cet acte de servitudes stipule qu'en cas de vente, l'acheteur devra être informé qu'une INB occupait auparavant ces terrains. Le 10 juillet 2007, l'ASN a pris la décision n° 2007-DC-0063 déclassant l'INB n° 21. Cette décision a été homologuée par arrêté du 1^{er} août 2007. L'INB n° 21 est donc supprimée de la liste des INB.

Réacteurs Mélusine et Siloé

Mélusine est un réacteur piscine exploité par le CEA. La mise à l'arrêt définitif a été prononcée en 1994. Le décret autorisant le CEA à procéder à la modification du réacteur Mélusine en vue de son démantèlement et de son déclassement est paru au Journal officiel en janvier 2004. Le démantèlement de la piscine est terminé. Les travaux d'assainissement et de démantèlement des locaux se sont poursuivis en 2007. Le déclassement de l'installation pourrait être prononcé en 2008.

Le réacteur Siloé 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 découpage de la piscine se sont terminées en 2007 et le démantèlement de la piscine se poursuit.

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'exemple du démantèlement du réacteur Harmonie illustre la faisabilité des démantèlements complets. 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). En effet l'ASN n'est pas favorable à l'entreposage prolongé de 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 installations nécessaires à ce traitement.

Réacteur Rapsodie et Laboratoire de découpage d'assemblages combustibles (LDAC)

La mise à l'arrêt définitif de Rapsodie, réacteur expérimental de la filière à neutrons rapides arrêté le 15 avril 1983, a été prononcée le 28 mai 1985. Les travaux qui devaient conduire le réacteur à un démantèlement partiel, engagés en 1987, ont été interrompus en 1994 à la suite d'un accident mortel survenu lors du lavage d'un réservoir de sodium. Cet accident, qui souligne les risques que comporte le démantèlement, a nécessité des travaux de réhabilitation et d'assainissement partiel qui se sont terminés fin 1997. Depuis lors, les travaux d'assainissement et de démantèlement limités à certains équipements et d'évacuation de déchets ont repris. Des opérations de rénovation et de jouvence ont également été conduites.



Réacteur Harmonie à Cadarache avant démolition



Dépose du pont roulant du réacteur Harmonie à Cadarache

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.

Une version révisée du référentiel de sûreté de l'installation, transmise à l'ASN début 2006 et couvrant les opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif, a été approuvée en 2007. Ce nouveau référentiel permettra à l'exploitant de réaliser un certain nombre d'opérations d'assainissement et de démontage d'équipements annexes au réacteur. Fin 2007, le CEA a déposé un dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet, afin d'obtenir l'autorisation correspondante d'ici 2010. Les opérations de démantèlement du réacteur devraient alors se poursuivre pendant environ 7 ans.

Réacteur Harmonie

Le réacteur Harmonie a cessé d'être exploité en 1996. Il s'agissait d'une source de neutrons calibrés, principalement utilisés pour l'étalonnage de détecteurs et l'étude des propriétés de certains matériaux. Le décret autorisant le CEA à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement 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 lors de l'exploitation, a fait l'objet d'un assainissement complet en 2006. L'année 2007 a principalement été dédiée à la destruction du génie civil du bâtiment. Le déclassement administratif de l'installation devrait intervenir en 2008.

Ateliers de traitement de l'uranium enrichi (ATUE)

Les ATUE assuraient la conversion en oxyde fritté de l'hexafluorure d'uranium en provenance des usines d'enrichissement isotopique. Ils effectuaient en outre le retraitement chimique des déchets de fabrication des éléments combustibles en vue de la récupération de l'uranium enrichi contenu. L'installation comprenait un incinérateur de liquides organiques faiblement contaminés. Les activités de production des ateliers ont cessé en juillet 1995 et l'incinérateur a été arrêté fin 1997.

Le décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation est paru en février 2006. L'année 2006 a permis de terminer la phase de démantèlement des équipements de procédé.

Les phases de démontage des structures et d'assainissement complet du génie civil se sont poursuivies dans de bonnes conditions en 2007.

L'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et le Laboratoire de purification chimique (LPC)

L'ATPu assurait la production d'éléments combustibles à base de plutonium, tout d'abord destinés aux réacteurs rapides ou expérimentaux, puis, à partir des années 1990, aux réacteurs à eau sous pression utilisant du combustible MOX. Les activités du LPC étaient associées à celle de l'ATPu : contrôles physico-chimiques et examens métallurgiques des produits à base de plutonium, traitement des effluents et déchets contaminés en émetteurs alpha. Depuis 1994, AREVA NC est l'opérateur industriel de l'ATPu et du LPC. D'un point de vue réglementaire, le CEA reste néanmoins l'exploitant nucléaire de ces installations.

En raison de l'impossibilité de démontrer la tenue de ces installations au risque sismique, AREVA NC a mis fin aux activités commerciales de l'ATPu en août 2003. Dès lors, le CEA s'est engagé dans un processus de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des deux installations. L'instruction des dossiers de demande correspondants, transmis à l'ASN en 2006 et mis à jour en début 2007, se poursuit. La demande fera l'objet d'une enquête publique en 2008.

À la suite de l'arrêt des productions commerciales en 2003, AREVA NC s'est engagée dans une phase de reprise et de conditionnement des rebuts de fabrication et des matières contenues dans l'ATPu et le LPC. Cette phase est nécessaire afin de réduire les risques induits par ces matières préalablement au démantèlement des installations. Le calendrier initial fixait au 31 décembre 2006 la fin du traitement des rebuts à l'ATPu et au LPC. Devant l'impossibilité de respecter cette échéance, le CEA a souhaité la reporter au 31 décembre 2008. Considérant que cette date était trop tardive et que les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement devaient intervenir dans les meilleurs délais, l'ASN, par décision n° 2007-DC-0036 du 21 mars 2007, a fixé au 30 juin 2008 l'échéance de traitement et d'évacuation des matières et rebuts de l'ATPu et du LPC. L'ASN porte par conséquent une attention particulière au déroulement de ces opérations.

Par ailleurs, à la suite de l'incident survenu le 6 novembre 2006 (dépassement de la masse maximale de matières nucléaires autorisée dans un broyeur), qui avait été classé au niveau 2 de l'échelle INES, AREVA NC s'est engagée en 2007 dans le déploiement d'un plan d'actions conséquent visant notamment à améliorer la prise en compte des facteurs humains et organisationnels. L'ASN, qui suit avec attention les actions entreprises par l'exploitant dans ce cadre, estime qu'il sera possible d'en dresser un bilan complet courant 2008. Néanmoins, les premiers éléments permettent de conclure que l'organisation a sensiblement évolué, permettant de répondre formellement aux dysfonctionnements observés. Les améliorations attendues concernant l'amé-

lioration de la culture de sûreté devront être évaluées à plus long terme.

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. Des travaux d'assainissement sont en cours dans trois cellules ; deux cellules sont encore en activité et les autres cellules sont vides.

Le CEA a transmis un dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement en avril 2006 complété en février 2007. Un projet de décret autorisant les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation a été soumis à la CIINB le 18 octobre 2007. Il a fait l'objet d'un avis favorable de l'ASN le 4 décembre 2007 (avis n° 2007-AV-0040). Le projet de décret a été proposé à la signature des ministres.

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. Les opérations de démantèlement sont prévues de 2012 à 2015 conjointement à celles d'EL3. Le CEA a transmis à l'ASN en mars 2007 une mise à jour du rapport de sûreté de CELIMENE.

2 | 3 Les installations en démantèlement du site de La Hague

Usine de retraitement de combustibles irradiés UP2 400 et ateliers associés

La situation d'UP2-400 est décrite au chapitre 13 point 3 | 2 | 2. L'ancienne usine de retraitement UP2 400 et les ateliers qui y sont associés (INB 33, 38, 47 et 80),

arrêtés depuis début 2004 ont vocation à être démantelés. Les opérations de préparation à la mise à l'arrêt définitif ayant déjà débuté, l'ASN souhaite vivement qu'AREVA NC dépose rapidement les dossiers de demande de démantèlement des installations de l'usine UP2-400. Le premier dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, relatif à l'INB n° 80 (HAO), devrait être déposé début 2008. Instruit dans le cadre réglementaire institué par la loi TSN, ce dossier sera soumis à enquête publique.

En 2007, l'ASN a estimé que les éléments apportés par AREVA NC concernant l'état final de l'usine UP2-400 et des ateliers associés à l'issue de leur démantèlement étaient insuffisants, notamment concernant les niveaux d'assainissement visés, les modalités de gestion des déchets issus de l'assainissement du génie civil et l'éventuelle réutilisation de certains bâtiments ou ateliers. Le président de l'ASN a par conséquent demandé à la présidente d'AREVA NC un positionnement clair sur ces sujets, dans le cadre institué par les lois des 13 et 28 juin 2006.

En plus des ateliers exploités depuis 1976 par AREVA NC sur le site de la Hague, deux ateliers ont également été exploités par le CEA : AT1 et Élan IIB. Désormais sous la responsabilité de AREVA NC ces ateliers seront intégrés aux demandes 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 radiologique 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 | 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.

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 début 2008.

L'ASN estime que les travaux avancent de façon satisfaisante.

2 | 4 | 2 | L'usine SICN à Veurey-Voroize

Deux installations nucléaires, les INB n° 65 et n° 90, regroupées sur le site de la société SICN (groupe AREVA) à Veurey-Voroize, constituent cette ancienne usine de fabrication de combustibles nucléaires. Les activités de fabrication de combustible sont définitivement arrêtées depuis le début des années 2000. Les opérations de cessation définitive d'exploitation se sont déroulées entre 2000 et fin 2005. Les décrets autorisant les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement sont parus en février 2006, permettant ainsi le démarrage des opérations de démantèlement.

En 2007, les opérations de démantèlement des équipements se sont poursuivies. Parallèlement, l'exploitant a mené à terme un chantier pilote destiné à définir les techniques qui seront mises en œuvre pour assainir les bâtiments du site. 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. Le bâtiment objet de ce chantier a été déclassé, du point de vue du zonage déchets, en octobre 2007 (les zones à déchets nucléaires ont été déclassées en zones à déchets conventionnels). Des opérations d'assainissement complet ont été engagées sur les autres bâtiments de l'installation.

Par ailleurs, le dossier décrivant la stratégie de gestion des sols et terres du site, qui présentent une pollution due aux activités anciennes, a été complété et transmis à l'ASN



Inspection de l'ASN pour le déclassé du bâtiment C de SICN à Veurey-Voroize

début 2007. Selon les conclusions de l'examen de ce dossier, actuellement en cours, la stratégie de l'exploitant pourra être validée, et une démarche sera engagée afin de déterminer la nature des servitudes qui seront mises en place lors du déclassement administratif des INB.

L'année 2007 a également été marquée par la décision de l'ASN n° 2007-DC-0040 du 20 avril 2007, qui fixe un délai d'un an pour assurer l'évacuation, dans des conditions de sûreté satisfaisantes, d'une quantité importante (environ 15 tonnes) d'huiles faiblement contaminées par de l'uranium. Ces déchets, issus de la période d'exploitation, auraient dû être évacués avant le démarrage des opérations de démantèlement.

L'ASN considère que les chantiers de démantèlement se déroulent de façon satisfaisante suivant une méthodologie qu'elle a approuvée, malgré les aléas techniques inhérents à ce type de chantier. L'exploitant devra néanmoins se montrer vigilant quant à l'évacuation des déchets anciens de l'installation.

2 | 4 | 3 L'installation d'entreposage 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 (UF₆). Des opérations de désentreposage se sont déroulées de fin 2002 à fin 2003, le magasin étant totalement vide de matières nucléaires au 1^{er} 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. L'installation a été déclassée par la décision du collège de l'ASN n° 2007-DC-0039 du 20 avril 2007. Cette décision a été homologuée par les ministres en charge de la sûreté nucléaire par arrêté ministériel du 1^{er} août 2007.

3 LE FINANCEMENT DU DÉMANTÈLEMENT ET DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

3 | 1 Le dispositif institué par l'article 20 de la loi du 28 juin 2006

L'article 20 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs met en place un dispositif relatif à la sécurisation des charges nucléaires liées au démantèlement des installations nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs. Cet article est précisé par le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires et l'arrêté du 21 mars 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires. Ces deux textes ont fait l'objet d'un avis favorable de l'ASN le 1^{er} février 2007 (avis n° 2007-AV-0013 et avis n° 2007-AV-0014).

Le dispositif juridique constitué par ces textes vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, en respectant le principe « pollueur payeur ». C'est donc aux exploitants nucléaires de prendre en charge ce financement, via la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés au niveau des charges anticipées. Ceci se fait sous contrôle direct de l'État, qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. Dans tous les cas, ce sont les exploitants nucléaires qui restent responsables du bon financement de leurs charges de long terme.

Il est ainsi prévu que les exploitants évaluent, de manière prudente, les charges de démantèlement de leurs installations, ou pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Ils évaluent aussi les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs (I de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006).

Ces charges sont divisées en 5 catégories (I de l'article 2 du décret du 23 février 2007) :

- charges de démantèlement, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de gestion des combustibles usés, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de Reprise et Conditionnement de Déchets anciens (RCD), hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de gestion à long terme des colis de déchets radioactifs ;
- charges de surveillance après fermeture des stockages.

Ces catégories sont détaillées par la nomenclature contenue dans l'arrêté du 21 mars 2007.

L'évaluation des charges considérées doit être effectuée par une méthode reposant sur une analyse des options raisonnablement envisageables pour conduire l'opération, sur le choix prudent d'une stratégie de référence, sur la prise en compte des incertitudes techniques rési-

duelles, sur la prise en compte des aléas de réalisation, et sur la prise en compte des retours d'expérience.

Ces évaluations de coûts comprennent, s'il y a lieu, une décomposition en dépenses variables et fixes, et, si possible, une méthode explicitant la répartition temporelle des charges fixes. Elles comprennent aussi, dans la mesure du possible, un échéancier annuel des charges ; la présentation et la justification des hypothèses retenues et des méthodes utilisées ; et, s'il y a lieu, une analyse des opérations effectuées, des écarts aux prévisions et la prise en compte du retour d'expérience.

Les exploitants doivent aussi présenter de manière synthétique l'évaluation de ces charges, le déroulement des travaux en cours au regard de l'échéancier prévu, et l'impact éventuel de l'avancement des travaux sur les charges.

3 | 2 L'examen des rapports transmis par les exploitants

Un an après la publication de la loi, la Direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP), désignée autorité administrative, a reçu de la part de chaque exploitant un rapport présentant l'évaluation de ces charges. En application de l'article 12 du décret du 23 février 2007, la DGEMP a saisi l'ASN afin qu'elle lui

fasse part de son avis sur la pertinence des stratégies affichées par les exploitants au point de vue de la sûreté nucléaire (opérations de démantèlement et échéanciers, gestion des combustibles usés et déchets radioactifs), et qu'elle soulève éventuellement des insuffisances pouvant avoir minoré l'évaluation des charges.

Dans son avis n° 2007-AV-037 du 20 novembre 2007, l'ASN retient notamment les éléments suivants :

- cette première analyse constitue un premier exercice qui est globalement satisfaisant compte tenu du cours laps de temps, 3 mois, dont ont disposé les exploitants entre la parution du décret et la date de transmission des rapports. Les rapports devront donc être complétés sur plusieurs points afin de se conformer aux dispositions du décret du 23 février 2007 et de l'arrêté du 21 mars 2007 ;
- les rapports permettent de préciser les stratégies envisagées par les exploitants que ce soit la durée de vie prévisionnelle des installations, les dates envisagées pour leurs démantèlement ou les états finaux prévus. L'ASN se félicite ainsi que tous les exploitants aient opté pour une stratégie de démantèlement immédiat. Elle souhaite toutefois que soient reconsidérés au plus vite les états finaux de certaines installations d'AREVA et du CEA correspondant à des bâtiments maintenus en place dont le génie civil est constitué de déchets de très faible activité.

4 PERSPECTIVES

La réglementation relative au démantèlement des installations nucléaires a considérablement évolué depuis les années 1990. La loi TSN et son décret d'application n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 ont formalisé l'expérience acquise au cours des dernières années. Le contexte réglementaire du démantèlement permet désormais :

- d'avoir une vision exhaustive du démantèlement des installations nucléaires, jusqu'à leur déclassement, dès le dépôt des demandes d'autorisation de démantèlement ;
- d'assurer la flexibilité et la réactivité nécessaires au déroulement des opérations de démantèlement, avec la rigueur qu'impose ce type d'opérations, notamment grâce au système des autorisations internes ;
- de s'assurer, tout au long de la vie des installations, du financement de leur démantèlement et de la gestion des déchets associés.

Au-delà du démantèlement individuel de chaque installation, l'ASN veille à ce que les stratégies globales des

exploitants s'inscrivent dans une démarche de prise en compte cohérente des contraintes de sûreté et de radioprotection. En effet, l'importance des programmes de démantèlement en cours (plusieurs dizaines d'installations concernées) exige une planification rigoureuse, prenant en compte l'ensemble des paramètres liés à la sûreté et à la radioprotection : vieillissement des installations, logique d'enclenchement, choix des scénarios techniques, priorités de sûreté, etc. D'autres paramètres, sur lesquels reposent les stratégies de démantèlement, sont également primordiaux : disponibilité des filières d'élimination de déchets, gestion des flux de déchets (en fonction notamment des capacités de chaque exutoire), gestion des incertitudes et des aléas techniques, dispositions organisationnelles et gestion des risques « projet », etc.

Ainsi, l'ASN a demandé à EDF, au CEA et à AREVA NC de produire des dossiers décrivant globalement la stratégie et l'échéancier qu'ils retiennent pour le démantèle-

ment de leurs 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. Début 2007, l'ASN s'est prononcée sur la stratégie de démantèlement retenue par le CEA. AREVA transmettra un dossier présentant sa stratégie de démantèlement en 2008. Ce dossier sera examiné de façon parallèle à l'instruction des dossiers de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'usine UP2-400, dont l'ampleur appelle la plus grande attention de la part de l'ASN qui a demandé à AREVA de se positionner dans les meilleurs délais sur la stratégie retenue quant à l'état final de cette installation après démantèlement.

L'ASN s'appliquera à tirer tout le bénéfice du dispositif mis en place par l'article 20 de la loi du 28 juin 2006 sur

le financement des charges de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs. Elle retient de l'examen des premiers rapports transmis par les exploitants en application de cet article que ces rapports sont globalement satisfaisants compte tenu des délais contraints dans lesquels ils ont été élaborés.

En 2008, l'ASN poursuivra et approfondira les travaux engagés à la suite de la parution de la loi TSN et de la loi du 28 juin 2006, relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Ces travaux portent notamment sur la mise à jour des guides de l'ASN relatifs au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires ainsi que sur l'évaluation des scénarios et hypothèses retenus par les exploitants afin d'estimer le coût des opérations de démantèlement et d'élimination des déchets associés.

5 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE DÉCLASSÉES AU 31.12.2007

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	1978 : 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	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
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-servitudes (***)
MAGASIN D'URANIUM MIRAMAS	(ex INB n° 134)	Magasin de matières uranifères	1983	2004	2007 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)
SILLETTE GRENOBLE	(ex INB n° 21) 163	Réacteur (100 kWth)	1964	2002	2007 : rayé de la liste des INB	Assaini-servitudes (***)

(*) Fontenay-aux-Roses – (**) Attila : pilote de retraitement situé dans une cellule de l'INB n° 57 – (***) Servitudes : des servitudes conventionnelles au profit de l'État ont été souscrites sur les parcelles concernées.

6 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2007

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 n°s 1, 2, 3)	Réacteur (1040 MWth)	1967	1991	2007 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
CHINON A1D (EX-CHINON A1)	133 (ex INB 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
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	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place
USINE DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES IRRADIÉS (UP2) (LA HAGUE)	33	Transformation de substances radioactives	1964	2004	2003 : modification du périmètre	En cessation définitive d'exploitation
STATION DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DÉCHETS SOLIDES (STE2) ET ATELIER DE TRAITEMENT DES COMBUSTIBLES NUCLÉAIRES OXYDE (AT1) (LA HAGUE)	38	Retraitement de combustibles rapides	1969	1979		Assaini
HARMONIE CADARACHE	41	Réacteur (1 kWth)	1965	1996	2004 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement

6 LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE ARRÊTÉES DÉFINITIVEMENT AU 31.12.2007 (suite)

Installation Localisation	N° INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Derniers actes réglementaires	État actuel
RÉACTEUR UNIVERSITAIRE DE STRASBOURG	44	Réacteur (100 kWth)	1967	1997	2006 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
BUGEY 1	45	Réacteur (1920 MWth)	1972	1994	1996 : décret de mise à l'arrêt définitif	En cours de mise à l'arrêt définitif
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	1966	1995		En cours de mise à l'arrêt définitif
RM2 FAR*	59	Radio- métallurgie	1968	1982		En cours de démantèlement
LAMA GRENOBLE	61	Laboratoire	1968	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
SUPERPHENIX CREYS-MALVILLE	91	Réacteur (3000 MWth)	1985	1997	1998 : décret de mise à l'arrêt définitif	En cours de mise à l'arrêt définitif

(*) Fontenay-aux-Roses

- 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 AREVA NC
 - 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|1|1 Les stations de traitement des déchets solides
 - 4|1|2 CEDRA
 - 4|1|3 PEGASE/CASCAD
 - 4|2 Le cas de l'entreposage des déchets anciens
 - 4|2|1 Reprise des déchets en tranchées de l'INB 56 du CEA
 - 4|2|2 Les silos de Saint-Laurent (INB 74) d'EDF
 - 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, du Développement et de l'Aménagement durables
- 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'entrepasage à long terme
 - 6|2|4 Les spécifications et les agréments de colis de déchets non stockables en surface

7 PERSPECTIVES

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.

La gestion des déchets radioactifs est encadrée par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette loi fixe une feuille de route pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, notamment en requérant l'adoption tous les 3 ans d'un Plan national de gestion des matières et 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, 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 :

Tableau 1 : Filières d'élimination existantes ou à venir pour les principaux déchets solides radioactifs

Activité \ Période	Très courte durée	Courte durée de vie	Longue durée de vie
Très faible activité	Gestion par décroissance radioactive	Stockage dédié en surface Filières de recyclage	
Faible activité		Stockage de surface (Centre de stockage de l'Aube) sauf déchets tritiés et certaines sources scellées	Stockages dédiés en subsurface à l'étude
Moyenne activité			Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006
Haute activité		Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006	

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 m³ 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 finali-

sation 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 élimi-

ner 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 d'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.

Ces déchets sont pour le moment entreposés dans des installations nucléaires. Des recherches pour leur élimination sont menées conformément à l'article 3 de la loi du 28 juin 2006 (voir point 6 | 2).

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 I^{er} 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



Vitrification d'une solution de produits de fission et d'activation

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. 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). Elle rappelle l'interdiction de stocker de façon définitive sur le sol français des déchets étrangers en prévoyant l'adoption de règles précisant les conditions de retour des déchets issus du traitement en France des combustibles usés ou des déchets provenant de l'étranger. La loi du 28 juin 2006 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. 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 (voir chapitre 15).

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 dans le 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 effluents et des déchets contaminés par des substances radioactives provenant de toutes les activités nucléaires destinées à la médecine, à la biologie humaine ou à la recherche biomédicale comportant un risque d'exposition aux rayonnements ionisants doit faire l'objet d'un examen et d'une approbation par les pouvoirs publics, dans des conditions et selon des règles techniques qui doivent faire l'objet d'une décision de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée par les ministres chargés de la santé et de l'environnement. Cette décision est en cours de finalisation.

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.

Elle sera remplacée par la décision précitée qui sera accompagnée d'un guide destiné à préciser son application.

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.

Les systèmes de traçabilité des déchets, radioactifs ou non, (registres, déclarations périodiques à l'administration et bordereaux de suivi de déchets) sont définis par le décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets. L'arrêté du 30 octobre 2006, pris en application du décret précédent, vise plus spécifiquement le cas des déchets radioactifs.

Afin d'éviter l'introduction de déchets radioactifs dans des installations de traitement ou d'élimination de déchets non autorisées à cet effet, les actions menées par les pouvoirs publics ont conduit à la mise en place de dispositifs de détection de la radioactivité à l'entrée des sites (centres d'enfouissements, fonderies, incinérateurs, etc.). Ces dispositifs constituent une ligne de défense supplémentaire dans le contrôle des filières de gestion de déchets radioactifs.

1 | 3 Les 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. L'année 2007 a été consacrée à l'examen de l'application de ces niveaux de références dans les réglementations des États des Autorités membres de WENRA.

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 (AREVA NC Logistics, BNFL SA...), les prestataires de traitement (SOCODEI, AREVA NC), les responsables des centres d'entreposage ou de stockage (CEA, AREVA NC, 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, AREVA NC, CEA, hôpitaux, centres de recherche...) et auprès de l'ANDRA. Elle contrôle l'organisation générale mise en place par l'ANDRA pour l'acceptation des déchets des producteurs. Elle apprécie la politique et les pratiques de gestion des déchets des producteurs de déchets radioactifs.

L'ASN a trois préoccupations principales :

- la sûreté de chacune des étapes de la gestion des déchets radioactifs (production, traitement, condition-

- nement, 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 2 et 3 présentent quelques données extraites de l'Inventaire national publié en 2006. Les volumes les plus importants (~ 92 % du volume total) 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 % de l'activité totale.

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.

Tableaux 2 et 3 : valeurs des stocks de déchets et de combustibles usés, existants et à venir d'ici 2010 et d'ici 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	1 300	2 350

(source : Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables – ANDRA 2006)

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 1^{er} 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 au début de l'année 2007 et transmise à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, pour avis. L'OPECST a publié son rapport d'évaluation sur le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs en avril 2007, en formulant huit recommandations (voir encadré). L'une d'entre elles concerne la possibilité pour le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire de constituer en son sein un groupe permanent spécialisé dans l'information sur la gestion des déchets radioactifs. 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.

Recommandations de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur la première version du PNGMDR

1. La deuxième version du PNGMDR prévue pour 2009 pourrait présenter des objectifs datés et chiffrés, assortis d'informations sur les financements alloués aux différents axes de recherche, projets ou études.
2. Le PNGMDR devrait établir une prévision des besoins en matières valorisables pour le démarrage des réacteurs de 4^e Génération, au fur et à mesure des études et de la définition technique de ces derniers.
3. La France pourrait prendre une initiative internationale relative à la mise en place de centres continentaux placés sous contrôle international pour la fabrication et la fourniture de combustibles nucléaires à de nouveaux exploitants nucléaires, ainsi que le traitement-recyclage des combustibles usés correspondants, moyennant la reprise par les États concernés de leurs déchets radioactifs ultimes.
4. Les exploitants des installations nucléaires de base sont appelés à contribuer sans délai au programme de recherche français sur les réacteurs RNR Sodium et Gaz et sur le cycle du combustible associé, dans le cadre de conventions passées avec les organismes de recherche comme les y invite la loi du 28 juin 2006.
5. L'ANDRA devra accorder une importance particulière aux études relatives à la sûreté en exploitation du projet de stockage et à la sûreté des transports et des opérations de manutention liées à celle-ci.
6. La publication du décret relatif aux prescriptions du PNGMDR, prévue à partir d'avril 2007, devrait être accélérée en avançant son examen préalable par le Comité à l'énergie atomique.
7. Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire pourrait constituer en son sein un groupe permanent spécialisé dans l'information sur la gestion des déchets radioactifs.
8. Une synthèse du PNGMDR pourrait être réalisée et largement diffusée par les organes de concertation avec le public, notamment par les commissions locales d'information et le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

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 modifié. 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 pour chaque zone, 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 chargé 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.

Le guide SD3-DEM-02, publié en mars 2006, concerne spécifiquement les opérations d'assainissement complet des structures de génie civil constitutives des zones à déchets nucléaires. 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 repose 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 complet, l'exploitant procède à l'évacuation de tous les déchets nucléaires provenant des zones à déchets nucléaires, avant



Cellule au centre de stockage TFA de Morvilliers

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'arrêt définitif et de démantèlement. En 2007, l'ASN a procédé au déclassement des premiers locaux dans lesquels ont été appliquées des méthodologies d'assainissement complet. Les exploitants, pour lesquels cette approche est relativement nouvelle, commencent à acquérir les premiers éléments de retour d'expérience sur la mise en œuvre d'opérations d'assainissement complet.

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 com-

plet 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 a été démoli en 2007.

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 la nécessité de créer un site de stockage pour ce type de déchets. À la

demande des exploitants nucléaires, des études techniques ont été menées par l'ANDRA et par SITA FD à partir de 1996 en vue de créer un stockage destiné aux déchets de très faible radioactivité. Le site de Morvilliers, non loin du centre de stockage de l'Aube, a été choisi. Cette installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), autorisée par arrêté préfectoral en date du 26 juin 2003, offre une capacité de stockage de 650 000 m³ et est opérationnelle depuis août 2003.

Après deux ans d'exploitation, l'ANDRA a sollicité auprès du préfet de l'Aube une demande visant à accroître sa capacité volumique de stockage annuelle de 24 000 m³ à 37 000 m³/an et à faire évoluer certaines conditions d'exploitation (pente de la couverture, règle de pompage des lixiviats). Cette demande, accordée par arrêté préfectoral du 21 juillet 2006, permet à l'ANDRA de faire face à l'accroissement du flux des déchets TFA 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. 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 de Morvilliers. Les déchets liquides sont traités, solidifiés et conditionnés en fûts. Les colis ainsi constitués sont, selon leur activité, soit stockés au Centre de stockage de l'Aube de l'ANDRA, soit entreposés par le CEA, dans l'attente d'un stockage définitif.

Le CEA détient également des déchets solides et liquides anciens qui peuvent présenter certaines difficultés de traitement ou qui ne disposent pas de filière d'élimination opérationnelle. Les combustibles nucléaires sans emploi 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.

Pour l'année 2007, l'ASN retient que certains projets ont progressé de façon régulière conformément aux engagements pris (AGATE, STELLA, PEGASE). Cependant, le CEA a rencontré des difficultés dans la reprise des déchets anciens, comme les déchets en tranchée de Cadarache, et dans l'évacuation des déchets liquides organiques de la station de traitement d'effluents et de déchets de Cadarache. Un nouveau changement de stratégie a été annoncé en début d'année par le CEA concernant cette fois les installations de conditionnement et d'entreposage



Entreposage de déchets de faible activité conditionnés en fûts métalliques en attente de traitement au CEA de Saclay

de Saclay, alors même que l'ASN doit examiner le dossier de réexamen de sûreté de la Zone de gestion des déchets solides transmis en 2005 et 2006 par l'exploitant.

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.

3 | 1 | 2 La gestion des déchets d'AREVA NC

L'usine de traitement des combustibles irradiés de l'établissement AREVA 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. La question de la reprise des déchets anciens entreposés à la Hague est traitée au chapitre 13.

Les déchets issus des combustibles comprennent :

- Les produits de fission et les actinides mineurs (haute activité)

Les solutions de produits de fission et d'actinides mineurs issues du traitement des combustibles usés sont 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 d'AREVA.

- Les déchets de structure (moyenne activité à vie longue)

Il s'agit essentiellement des gaines métalliques des combustibles (appelées « coques ») et des structures métalliques telles que les embouts des assemblages de combustible. Le procédé de conditionnement consiste en un compactage de ces déchets et une mise en conteneur inoxydable dans l'atelier ACC. Le colis final peut également contenir des déchets technologiques métalliques. Les colis sont entreposés sur le site.

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 contenues dans les silos 550-14 et 550-15. L'ASN a autorisé en 2007 la production de 108 fûts sur la base d'un dossier présenté par l'exploitant. Cette campagne est accompagnée d'un plan de contrôle de la qualité portant sur 15 paramètres et d'une instrumentation de fûts afin de suivre en temps réel la température au sein des enrobés. Parallèlement, l'ASN a demandé à AREVA de poursuivre sa démarche de recherche d'un procédé alternatif au bitumage.

– Les déchets issus des effluents organiques

L'établissement de La Hague dispose d'une installation pour l'entreposage d'effluents organiques (MDSA). Les effluents qui y sont entreposés sont ensuite traités selon un procédé de minéralisation par pyrolyse dans l'atelier MDSB. Cette installation produit des colis cimentés 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.

En ce qui concerne les déchets technologiques contenant des matières organiques entreposés dans le bâtiment 119 ainsi que les déchets provenant de l'usine de MELOX, AREVA NC 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. Depuis le printemps 2006 un groupe de travail composé d'AREVA, de l'ANDRA, de l'ASN et son appui technique (IRSN) a été mis en place afin d'examiner les caractéristiques des colis qui résulteraient du procédé proposé. Le GT a examiné l'ensemble des paramètres de dimensionnement (criticité, dégagement gazeux (acide chlorhydrique et hydrogène), confinement, taux de vide) tant d'un point de vue de l'état des connaissances que dans la poursuite des études des phénomènes. Lors d'une réunion du GT en juillet 2007, AREVA a apporté des éléments permettant de conclure que la quantité d'hydrogène dégagé, qui constituait le dernier paramètre rédhibitoire pour un stockage en site géologique profond, était inférieure aux exigences de l'ANDRA. Ce même modèle sera appliqué au dégagement de HCl bien que sa valeur demeure très nettement inférieure à la quantité susceptible d'altérer la robustesse du colis.

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



Coques issues des assemblages du combustible, atelier ACC de AREVA NC La Hague

l'entretien des centrales. À cela s'ajoutent les déchets anciens et les déchets issus de la déconstruction des centrales en cours de démantèlement.

Il est à noter qu'EDF est également propriétaire de déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue issus des combustibles usés, après traitement dans l'usine AREVA de La Hague, pour la part qui lui revient. Ces déchets sont décrits dans le point 3|1|2.

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 des 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. En avril 2007, EDF a informé l'ASN que ce dossier ne pourrait pas être fourni avant la fin du premier trimestre 2008. Suite à l'insistance de l'ASN, EDF a ramené au 31 décembre 2007 le retard de transmission.

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 actifs 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, EDF a demandé la création d'un entreposage centralisé pour ses déchets activés en 2005 (ICEDA). En 2007, l'instruction technique du dossier envoyé par EDF s'est poursuivie. Un certain nombre d'éléments complémentaires ont ainsi été demandés à EDF. Par ailleurs, 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).

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 téléthérapie et curi-thérapie) 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 égale-

ment 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) ;



Cuves tampons

- 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 (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 4 000 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 10 Bq/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 99mTc et 100 Bq/l en 131I.

Une décision de l'Autorité de sûreté nucléaire homologuée par les ministres chargés de la santé et de l'environnement concernant la gestion des déchets et effluents contaminés par des radionucléides ou susceptibles de l'être, produits hors INB doit être prise 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 biologique 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. L'ASN a préparé un projet de texte qui a été diffusé en 2006 pour avis aux professionnels concernés ; à la suite des commentaires reçus, notamment de la Société française de médecine nucléaire, un nouveau projet a été diffusé pour avis en août 2007 ; il reprend les grandes dispositions de la circulaire DGS/DHOS n° 2001/323 du 9 juillet 2001 et prévoit des dispositions relatives notamment à :

- l'élaboration et l'approbation de plans de gestion des effluents et des déchets ;
- 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.

Le projet de décision sera examiné par le collège de l'ASN au début de l'année 2008. Il devra ensuite être homologué par les ministres chargés de la santé et de l'environnement. Cette décision sera accompagnée d'un guide d'application qui définit des bonnes pratiques dans la gestion des effluents et des déchets.

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, cette radioactivité n'induit pas de risque important, ce qui ne rend pas utile de prendre des précautions particulières. 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 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 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.

Cas des sites miniers d'uranium du Limousin

La DRIRE a reçu le 24 décembre 2004 le bilan de fonctionnement de AREVA NC qui répondait à l'ensemble des prescriptions mais nécessitait quelques compléments. La DRIRE a ainsi demandé à l'exploitant de faire réaliser une tierce expertise. Afin d'intensifier l'effort de dialogue et de concertation autour des sites miniers d'uranium du Limousin, 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. L'ASN participe au financement du fonctionnement du GEP. Trois sous groupes de travail ont été définis : terme source et rejet, impact environnemental et sanitaire, cadre réglementaire à long terme. En janvier 2007, l'IRSN a remis un rapport correspondant à la 1^{re} étape de sa tierce expertise et le GEP le rapport d'étape sur la première phase de ses travaux (juin à décembre 2006). Ces rapports sont disponibles sur le site Internet de l'IRSN. Une présentation du rapport du GEP a été faite pour la CLIS du site de Bellegarde le 14 mars 2007 et le 16 mars 2007 pour le CODERST de Haute-Vienne. AREVA a pris en compte les recommandations et mis en place un plan d'actions. Le travail s'est poursuivi depuis sur les autres sites et bassins versants et un 2^e rapport d'étape a été rendu fin 2007.



L'ancien site minier de Bellezane (Haute-Vienne) avant son réaménagement



L'ancien site minier de Bellezane après son réaménagement

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 est 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, du Développement et de l'Aménagement durables, l'ASN participe au comité de pilotage de ce programme. L'inventaire est disponible à l'adresse Internet www.irsn.fr. Un contact par courrier électronique (mimausa@irsn.fr) a été mis en place fin 2007. Une mise à jour de l'inventaire MIMAUSA est parue fin 2007. Les modifications portent sur l'ajout d'un glossaire et d'un chapitre sur l'actualité (la loi du 28 juin 2006, la révision de la nomenclature des ICPE, le plan de prévention des risques miniers, le GEP Limousin), sur l'amélioration des pictogrammes et de la cartographie des sites afin de permettre une meilleure localisation, sur la clarification des paragraphes historique et administratif des sites.

La prochaine étape est la mise en place d'une application informatique MIMAUSA pour les services de l'État et le public.

La loi du 28 juin 2006 demande à l'article 4.5 un bilan à fin 2008 de l'impact à long terme des sites de stockage des résidus miniers d'uranium et la mise en œuvre si nécessaire d'un plan de surveillance radiologique renforcée de ces sites. Le projet de décret du PNGMDR précise

les demandes auxquelles l'exploitant AREVA devra répondre :

- une étude de l'évolution du comportement mécanique et géochimique des résidus stockés,
- une analyse de la tenue à long terme des digues de rétention des stockages,
- une étude de l'impact à long terme des stockages de résidus en prenant en compte un scénario d'évolution normale et des scénarios d'évolution altérée.

L'analyse de ces études pourra donner lieu à préconiser un renforcement des dispositions de prévention des risques d'exposition du public.

Dans le cadre de ces études, des réunions ont eu lieu entre l'ASN et AREVA, des visites des anciens sites miniers du Limousin, du Forez et de Saône et Loire ont été effectués en 2007 et l'ASN devrait valider d'ici début 2008, la méthodologie de modélisation retenue par AREVA pour évaluer l'impact à long terme des stockages de résidus avec un scénario d'évolution normale et quatre scénarios d'évolution altérée à savoir : perte de la couverture, réalisation d'un habitat au-dessus du stockage, construction d'une route, présence d'enfant jouant sur le remblai. Cette modélisation devrait intervenir sur environ 9 anciens sites miniers.

Une étude générique par modélisation des impacts potentiels pour évaluer l'exposition liée à l'utilisation de stériles dans le domaine public devrait également être réalisée d'ici fin 2008.

Cas de la concession de la Mallièvre



Verse à stérile de l'ancien site minier de La Mallièvre

comme remblai de chemin. Dans le cadre de la loi du 28 juin 2006, une étude générique permettra d'évaluer l'impact dosimétrique potentiel liée à l'utilisation de ces stériles dans le domaine public d'ici fin 2008.

À la demande de la DRIRE, Géodéris a réalisé une étude relative aux risques environnementaux autour de la concession minière de la Mallièvre (département des Deux-Sèvres et de la Vendée). L'ASN a été amenée à donner sa position en septembre 2007 suite à ce rapport d'étape de Géodéris. Il s'agit principalement de l'évaluation de l'impact lié au stérile minier. Les stériles sont des roches concassées qui n'ont pas subi de traitement chimique particulier. À l'occasion de l'extraction de minerai, de grandes quantités de stériles sont également extraites. Le contenu radiologique moyen du stérile est généralement proche du bruit de fond naturel local avec ponctuellement quelques blocs plus radioactifs. L'étude Géodéris a confirmé que les stériles présents dans le domaine public ont tous une teneur inférieure à 0,03 % d'uranium. Les stériles ont souvent été utilisés

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 I^{er} 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. L'ASN poursuivra en 2008 sa collaboration avec l'association Robin de Bois sur le sujet de la radioactivité naturelle renforcée, dans le cadre du PNGMDR (voir paragraphe 1.6) qui prévoit que l'ASN établit pour 2009 une étude relative aux solutions de gestion des déchets à radioactivité naturelle renforcée.

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 | 1 | 1 Les stations de traitement des déchets solides

Les stations de traitement de déchets des centres 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 centres de Grenoble et Fontenay-aux-Roses.

À l'INB n° 72, des combustibles sont également entreposés dans des massifs bétonnés. La reprise de ces combustibles est en cours d'étude pour un reconditionnement dans l'installation STAR à Cadarache en vue d'un entreposage dans l'installation CASCAD à Cadarache.

Le Parc d'entreposage de déchets radioactifs (INB 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).

4 | 1 | 2 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.

Concernant la tranche 2 (bâtiment intermédiaire), le CEA a décidé une réorientation du projet. Les déchets radifères du type « coques PbSO₄ » feront l'objet d'un recolissage permettant de limiter le dégazage radon. Le CEA prévoit une mise en service de la tranche 2 entre le 3^e trimestre 2013 et le 3^e trimestre 2014.

À terme, l'installation CEDRA remplacera notamment les INB n° 37 et 56.

4 | 1 | 3 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 pluto-

nifères 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.

Le CEA a mis en place en 2006 un projet relatif à la reprise des fûts plutonifères en vue de leur entreposage dans CEDRA. Ce projet qui est mené conformément aux prévisions devrait permettre au CEA de respecter son engagement d'évacuation de ces déchets au plus tard fin 2010 (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.



Chantier de reprise des tranchées de l'INB 56 à Cadarache

4 | 2 Le cas de l'entreposage des déchets anciens

4 | 2 | 1 Reprise des déchets en tranchées de l'INB 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, a été suspendue en septembre 2006 pour des raisons de sécurité.

Le CEA prévoit, après confortement des parois, de finir la reprise des déchets dans la tranchée T2. Pour les autres tranchées, un nouveau procédé sera mis en place.

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, prévoit 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. Après avoir décidé de l'arrêt du projet de reprise initié en 2004, le CEA a étudié un nouveau scénario de reprise et de traitement de ces déchets. Un nouveau dossier concernant la fosse F3 a été remis à l'ASN en 2007.

4 | 2 | 2 Les silos de Saint-Laurent (INB 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 prévoyait la disponibilité d'un exutoire définitif pour le stockage des déchets de graphite à partir de 2010 mais le retard pris dans la recherche d'un site d'accueil risque de reporter cette échéance à au moins 2013. Après avoir réfléchi, à la demande de l'ASN, à des stratégies alternatives dans l'attente de la disponibilité du stockage des déchets de graphite, EDF a proposé la mise en œuvre d'une barrière de confinement autour des silos. Cette solution sera soumise à l'autorisation préalable de l'ASN. Dans ce cadre,

EDF a déposé une mise à jour du dossier de demande d'autorisation en juillet 2007.

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 loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets définit à l'article 14 (article L 542-12 du code de l'environnement) que l'ANDRA est notamment chargée d'assurer la collecte, le transport et la prise en charge de déchets radioactifs et la remise en état de sites de pollution radioactive sur demande et aux frais de leurs responsables ou sur réquisition publique lorsque les responsables de ces déchets ou de ces sites sont défaillants. Le dernier alinéa de l'article 15, précise que l'ANDRA dispose d'une subvention de l'État qui contribue au financement des missions d'intérêt général qui lui sont confiées. Pour cela il a été mis en place au sein de l'ANDRA, par délibération de son conseil d'administration en avril 2007, une commission nationale des aides dans le domaine radioactif, la CNAR.

Une circulaire explicitant la mission de service public de l'ANDRA, la prise en charge de certains déchets radioactifs et la gestion de sites de pollution radioactive abrogera prochainement la circulaire interministérielle du 16 mai 1997 sur la gestion des sites contaminés par des substances radioactives.

Par ailleurs, les pouvoirs publics, et plus particulièrement les préfets, peuvent demander à l'ANDRA, au CEA ou à l'IRSN de prendre en charge, au moins provisoirement, les déchets radioactifs. Les conditions dans lesquelles les préfets saisissent ces organismes sont précisées dans la circulaire interministérielle DGSNR/DHOS/DDSC n° 2005/1390 du 23 décembre 2005 relative aux principes d'intervention en cas d'événement susceptible d'entraîner une situation d'urgence radiologique hors situations couvertes par un plan de secours ou d'intervention. L'ANDRA, est le destinataire 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 lumineuses 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 avaient 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. Les deux dispositifs ont été rem-

placés par la mission de service public de l'ANDRA décrite au paragraphe précédent. Dans ce cadre, le montant de 1,5 millions d'Euros initialement affecté à l'ADEME au titre du fond radium a été transféré à l'ANDRA. La CNAR a validé en 2007 la doctrine de prise en charge aidée des objets radioactifs demandée par la loi du 28 juin 2006. Il s'agit en pratique d'objets radioactifs dont les propriétaires ou détenteurs n'ont plus l'usage. Il peut s'agir par exemple de sels radioactifs naturels, d'échantillons de minerai, d'objets au radium à usage médical (tels que des aiguilles), de paratonnerres radioactifs, de fontaine au radium... Les détenteurs de ces objets peuvent être très variés : particuliers (parfois par suite d'héritage), établissements d'enseignement, municipalités, pompiers...

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 et des objets radioactifs à l'uranium appauvri, le CEA de Saclay pour l'entreposage des sources radioactives usagées pour lesquelles il n'existe pas à ce jour de filières d'élimination.

La Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR)

Le conseil d'administration de l'ANDRA du 24 avril 2007 a créé une Commission nationale des aides dans le domaine radioactif (CNAR). Cette commission doit émettre des avis sur l'utilisation de la subvention publique visée à l'article 15 de la loi du 28 juin 2006, tant sur les priorités d'attribution des fonds que sur les stratégies de traitement des sites pollués et sur les principes de prise en charge aidée des déchets. Cette commission émet également un avis sur les dossiers individuels qui lui sont soumis.

Elle est présidée par la directrice générale de l'Agence et comprend des représentants des ministères de tutelle (DGEMP, DPPR, DGS), de l'ASN, de l'IRSN, de l'Association des maires de France, d'associations de défense de l'environnement, des personnalités qualifiées.

Le secrétariat de la CNAR est assuré par l'ANDRA.

La commission a tenu sa réunion d'installation le 3 juillet 2007 et s'est réunie à nouveau le 19 septembre 2007 et le 3 décembre 2007 pour aborder des sujets opérationnels, à savoir la mise en place de la doctrine de prise en charge aidée des déchets, la gestion de sites pollués jugée prioritaire comme Gif-sur-Yvette, Bandol, Isotopchim.

Cette commission est l'équivalent de la Commission nationale des aides qui existe au sein de l'ADEME pour la gestion des sites pollués par des matières non radioactives.

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. Une nouvelle circulaire devrait se substituer très prochainement à la circulaire de 1997. Elle traitera de la mission de service public de l'ANDRA et précisera les modalités de gestion des sites pollués radioactifs relevant du régime des installations classées ou du régime du code de la santé publique. Cette nouvelle circulaire permettra ainsi de traiter les contaminations radioactives historiques de sites qui sont dues à des activités artisanales ou industrielles passées mettant en jeu de la radioactivité (cf. l'industrie horlogère du radium, les entreprises d'extraction du radium des années 1920 à 1930, les laboratoires du début du XX^e siècle à l'origine des découvertes sur la radioactivité,...), ces sites n'étant généralement pas des installations classées. Pour les installations classées pour la protection de l'environnement, la nouvelle circulaire renverra également à la circulaire publiée le 8 février 2007 par le ministère de l'Écologie et intitulée « Cessation d'activité d'une installation classée - Chaîne de responsabilités - Défaillance des responsables ».

L'ASN estime que la nouvelle réglementation dans le domaine des sites pollués par des matières radioactives permettra 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 devrait 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 notamment l'abrogation 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, du Développement et de l'Aménagement durables

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, du Développement et de l'Aménagement durables, 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, des travaux de réaménagement avec la démolition à terme de la maison ont débuté en 2007 et se poursuivront en 2008. Néanmoins 3 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. La mairie de Gif-sur-Yvette a pris en compte ces dispositions dans la mise à jour de son PLU approuvé par le Conseil municipal du 9 mai 2007.

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'atmo-

sphère 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. Les procédures d'intervention ont été finalisées et les autorisations nécessaires obtenues (accord du DSND pour le traitement des produits à Marcoule, arrangement spécial pour le transport délivré par l'ASN...). L'intervention est prévue pour début 2008. L'ASN constate la mobilisation importante des services du CEA depuis 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 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 a été réalisé en novembre 2007. Il reste désormais à envisager la réhabilitation de ce site au travers d'un projet de réaménagement.

Suite à une information du public par l'ASN, une levée de doute a été réalisée sur le terrain d'une parcelle voisi-



Site de la propriété Danne à Bandol



Ancienne école Pierre et Marie Curie à Nogent-sur-Marne

ne en octobre 2007. L'assainissement de quatre tâches de contamination a également été réalisé en novembre 2007. L'ASN a fait procéder à l'évaluation de l'exposition résultant de la présence de ces tâches pour les résidents. Une réunion s'est tenue le 27 novembre 2007 en mairie pour envisager une campagne plus générale de levée de doute dans cette commune.

d) Établissements 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. L'ASN a constaté lors de son inspection le 10 mai 2007, que le site se trouvait dans un état comparable à celui constaté lors de la visite du 29 août 2006, ce qui n'est pas satisfaisant. Différents courriers ont été adressés à l'exploitant afin qu'il remédie à cette situation et l'ASN reste particulièrement vigilante sur le devenir de ce site.

e) École Pierre et Marie Curie à Nogent sur Marne (Val de Marne) :

Le groupe scolaire (école maternelle et primaire) a été construit sur un site d'une ancienne usine d'extraction du radium des années 1920. Ce groupe scolaire a été fermé en 1998 suite à la découverte d'un taux de radon supérieur aux seuils autorisés pour les établissements recevant du public. L'ASN a rencontré mi-septembre 2007 la sous-préfecture du Val de Marne et la mairie de Nogent pour envisager le devenir de ce site. Le dossier de réaménagement du site par la mairie a été présenté le 20 novembre 2007 ; l'ASN rendra son avis sur ce dossier début 2008.

5 | 3 | 3 La gestion des contaminations incidentelles

L'obligation de mise en place systématique de portiques de détection au niveau des centres de stockage 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 a montré la nécessité de pouvoir informer rapidement le responsable de l'établissement de ses responsabilités et des risques en matière de contamination radioactive. Dans ce but, l'ASN a rédigé en 2003 un guide destiné à être diffusé très rapidement à tout responsable d'établissement dans lequel une contamination radioactive imprévue est détectée.

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 gérés par l'ANDRA. Le principe de ces centres consiste à confiner les déchets à l'abri des agressions, notamment de la circulation d'eau, pendant une phase dite de surveillance, fixée conventionnellement à 300 ans, jusqu'à ce que leur radioactivité ait suffisamment décru pour être négligeable. Deux centres de cette nature existent en France.

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



Centre de stockage de la Manche

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 en 2008.

Des désordres ponctuels au niveau des talus de la couverture ont été relevés et ont nécessité des travaux de confortement limités. Toutefois, ce n'est qu'à l'échéance de janvier 2009 que l'ANDRA 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. À cette même échéance, l'ANDRA devra remettre le rapport définitif de sûreté relatif à l'ensemble de l'installation.

6 | 1 | 2 Le Centre de stockage des déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)

En 1992, le centre de stockage de faible et moyenne activité (CSFMA) a pris le relais du centre de stockage de la Manche, en bénéficiant de son retour d'expérience. Autorisé par décret du 4 septembre 1989, cette installation, implantée à Soulaines-Dhuys (Aube) offre une capacité de stockage de 1 000 000 m³ de déchets répartis sur 400 ouvrages. À cette prestation s'ajoute le conditionnement de déchets tel que l'injection de mortier dans des caissons métalliques de 5 à 10 m³ et le compactage de fût de 200 litres.

Le confinement des déchets repose sur un système de trois barrières successives : le colis, l'ouvrage associé à la couverture et la formation géologique. Les activités du centre sont génératrices d'une très faible quantité d'effluents radioactifs. Ces rejets sont réglementés par l'arrêt du 19 septembre 2006 pris en application du décret n° 95-540 du 4 mai 1995, induisant une modification du décret de création en date du 10 août 2003.

La CLI a lancé en 2007 des analyses sur l'environnement autour du centre.

En juin 2006, le groupe permanent d'experts pour les déchets a évalué les conditions d'exploitation du stockage et a émis un avis favorable à la poursuite des activités



Centre de stockage de l'Aube

et à leur extension dans la zone non encore exploitée (dite zone B). L'ASN a émis en 2006 un avis favorable à l'extension des activités de stockage dans la zone non encore exploitée et a demandé la réalisation d'études de sûreté complémentaires sur les risques d'explosion et d'incendie, et l'estimation et le suivi des impacts des radionucléides à vie longue et des toxiques chimiques.

6 | 1 | 3 Les règles d'acceptation des colis

En mai 1995, l'ASN a défini les exigences relatives à l'agrément des colis de déchets radioactifs destinés au centre de stockage de surface (RFS III.2.e). Cette règle fondamentale détermine les rôles des producteurs et de l'ANDRA, le contenu radioactif et non radioactif à respecter pour chaque colis et les modalités d'agréments et les caractéristiques visées.

À ce titre, l'ANDRA établit des spécifications générales et spécifiques propres à chaque type de colis (caractéristiques dimensionnelles, physiques, chimiques, radioactives...). De son côté, le producteur justifie au travers d'essais techniques et de procédures organisationnelles les dispositions mises œuvre pour respecter ces spécifications. Ce système fait l'objet d'évaluation initiale, puis périodique par le producteur, l'ANDRA et l'ASN et peut conduire à des suspensions et suppressions d'agrément.

Un évaluation des spécifications ANDRA est prévue pour l'année 2008, et une révision de la RFS III.2.e devrait suivre de façon à intégrer les résultats des discussions du groupe permanent d'experts de juin 2006.

6 | 1 | 4 Les projets de stockage en surface ou en sub-surface

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. Les entreposages actuels sont jugés comme peu satisfaisants.

Le fonctionnement passé des centrales de la filière uranium naturel-graphite-gaz (réacteurs d'EDF à Chinon, au Bugey, à Saint-Laurent-des-Eaux, et réacteurs G1, G2, G3 du CEA à Marcoule), puis leur démantèlement actuel, sont 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.

L'ANDRA étudie la faisabilité de l'implantation de stockage pour les déchets radifères et pour les déchets graphites sur un même site. Ce type de stockage dit de sub-surface (de quelques dizaines de mètres) pourrait être implanté à flanc de côté, ou creusé. Les études proposées à ce jour sont jugées acceptables, mais reposent sur des modèles géologiques théoriques. L'ASN a demandé à l'ANDRA que des études puissent être approfondies sur des sites réels, l'article 4 de la loi du 28 juin 2006 prévoyant la mise en service d'un tel stockage en 2013.



Assemblage de graphite dans un réacteur

Pour faciliter le choix final d'implantation, l'ASN a élaboré, en collaboration avec l'IRSN, au cours de ces deux dernières années un projet de 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.

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 dispositions 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 1^{er} 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 de 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 transmutes par fission, pour donner des nucléides à vie courte, ou par capture en isotopes 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 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 éven-

tuelle 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, les travaux visant à étudier le stockage des déchets en formation géologique se déroulent dans le laboratoire souterrain de Bure (Meuse), autorisé par décret en 1999.

L'approbation des conditions de forage 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 2007, les puits d'accès et les galeries principales du laboratoire sont terminées et équipés. 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, prolonge la durée d'exploitation de 5 ans.

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 rédhitoires 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. Les prescriptions relatives à l'option de stockage en formation géologique profonde seront mises à jour en 2008. 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 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.

Le Groupe permanent d'experts s'est réuni pour examiner le projet de RFS III.2.f modifiée, les 19 et 26 juin 2007. À l'issue de cette examen le Groupe permanent a émis deux recommandations, à savoir :

- rappeler dans le sous-chapitre de la règle consacré aux critères de radioprotection, que l'appréciation du caractère acceptable de l'impact radiologique du stockage relève avant tout des efforts faits par le concepteur du stockage pour que les expositions individuelles soient aussi faibles que raisonnablement possible, compte tenu des facteurs économiques et sociaux ;
- aménager les parties de la règle relatives aux principes recommandés pour concevoir des colis de déchets susceptibles d'être stockés dans une installation de stockage géologique en précisant les conditions de prise en compte des colis déjà produits.

Concernant le deuxième point l'ASN a constitué un groupe de travail réunissant les producteurs (EDF, AREVA et le CEA) ainsi que l'IRSN et l'ANDRA. À l'issue de ce travail, le groupe a proposé une nouvelle rédaction des chapitres 4|2 et de l'annexe 1 pour la partie relative aux colis qui a été proposée au président du Groupe permanent.

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 responsabi-

lité 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 qui a été présenté aux Autorités de sûreté nucléaire impliquées dans le projet de stockage géologique le 19 avril 2007. 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 pronon-

cer 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 spécifications 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

La gestion des déchets radioactifs est encadrée par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Cette loi fixe une feuille de route pour la gestion de l'ensemble des déchets radioactifs, notamment en requérant l'adoption tous les 3 ans d'un Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). Ce Plan organise les recherches sur les déchets radioactifs ne disposant pas à ce jour de filière de gestion à long terme opérationnelle. 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 nucléaires, mais également des déchets de faible activité à vie longue, dont certains seront produits lors du démantèlement des réacteurs de 1^{re} génération.

En 2007, 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

En 2006 et 2007 le contexte réglementaire a évolué du fait :

- du quatrième alinéa de l'article 14, de la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs qui précise que l'ANDRA doit prévoir, dans le respect des règles de sûreté nucléaire, les spécifications pour le stockage des déchets radioactifs et de donner aux autorités administratives compétentes un avis sur les spécifications pour le conditionnement des déchets ;
- du projet de RFS III.2.f « relative au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde » qui présente dans son chapitre 4|2 les fonctions de sûreté attachées aux colis et dans l'annexe 1 les orientations.

Afin d'intégrer ces évolutions, l'ASN a relancé les travaux relatifs aux conditions d'approbation des modifications de production des colis de déchets non stockables en surface ou en faible profondeur (colis dits « N3S »). Ces travaux ont pour ambition de répondre à deux objectifs que sont :

- la déclinaison opérationnelle de l'évolution du contexte en décrivant le processus d'approbation des colis et donc explicitement le rôle des acteurs à chaque stade de son déroulement ;
- la fédération de l'ensemble des pratiques : dans l'état actuel des choses, les colis produits à La Hague sont soumis à l'approbation par l'ASN alors que les colis produits sur les autres sites ne prévoient pas explicitement une telle disposition.

installations nucléaires mais évalue également de façon périodique les stratégies de gestion mises en place par les exploitants. L'ASN avait ainsi pris position en 2006 sur les possibilités de reprise des déchets anciens de l'usine de AREVA NC de La Hague. Il apparaît que si AREVA NC 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 l'ASN veille à ce que AREVA NC respecte 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. La mise en œuvre des stratégies visant à reprendre les déchets dans les installations anciennes se heurte toujours à la capacité du CEA à disposer des installations de remplacement envisagées, dont les plannings sont parfois tendus. C'est notamment le cas de l'installation DIADEM, nouveau projet d'entreposage de déchets irradiants à Marcoule.

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 dont le processus de révision est très avancé. L'ASN, dotée d'inspecteurs de la radioprotection, est désormais à même d'apporter son concours aux préfets pour gérer ces situations. La Commission nationale des aides pour le radioactif mise en place au sein de l'ANDRA dans le cadre de sa mission

de service public est également en mesure d'examiner des projets de remise en état de sites contaminés à responsable défaillant. L'ANDRA dispose de subventions publiques permettant de gérer plus rapidement les dossiers jugés prioritaires.

En 2008, l'ASN poursuivra sa participation à l'élaboration de la réglementation en application de la loi du 28 juin 2006 et veillera au respect de ses dispositions, en particulier en poursuivant le co-pilotage du groupe de travail chargé d'élaborer et de suivre le PNGMDR. L'ASN participera également à la poursuite du travail de révision de la réglementation concernant les sites pollués par des matières radioactives. En 2008, l'ASN finalisera 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. Enfin, l'ASN s'attachera à surveiller les mesures mises en œuvre par AREVA NC 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, ABRÉVIATIONS ET DÉNOMINATIONS
- C DÉCISIONS ET AVIS DE L'ASN PUBLIÉS EN 2007
SUR SON *BULLETIN OFFICIEL*

ANNEXES

LISTE DES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DE BASE* (au 31.12.07)

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
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	AREVA NC	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
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			

* 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 été autorisées comme nouvelles installations nucléaires de base.

Les INB déclarées sont celles qui ne sont pas soumises à autorisation en application du décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires et des articles 33 et 62 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.

Le nombre d'INB au 31.12.07 est de : 121

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
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	AREVA NC	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
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	AREVA NC	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

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
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 ENRICHIE (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 ENRICHIE ET DE PLUTONIUM (MCMF) (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			
61	LABORATOIRE DE TRÈS HAUTE ACTIVITÉ (LAMA) 38041 Grenoble Cedex	CEA	Utilisation de substances radioactives	08.01.68			
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

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
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	
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	AREVA NC	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	

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
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
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

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
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	Transforma- tion de substances radioactives		08.09.77	10.09.77	Modification du périmètre : décret du 22.06.84 J.O. du 30.06.84 Modification : décret du 27.04.07 J.O. du 29.04.07
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	
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	Transforma- tion de substances radioactives				Classée secrète jusqu'au 31.12.78 (décision de déclassement du 10.07.78)

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
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
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	AREVA NC	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

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
117	USINE DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS COMBUSTIBLES IRRADIÉS PROVENANT DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES À EAU ORDINAIRE « UP2 800 » (La Hague) 50107 Cherbourg	AREVA NC	Transformation de substances radioactives		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	AREVA NC	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 Modification : décret du 02.11.07 J.O. du 03.11.07
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	

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
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
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	
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	

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
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
149	CENTRE DE STOCKAGE DE LAUBE (CSA) Soullaines-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	AREVA NC	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 du 04.10.04 J.O. du 05.10.04, et du 26.04.07 J.O. du 27.04.07

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
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	AREVA NC	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
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 Annulé par décision du Conseil d'État du 06.06.07

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
163	CENTRALE NUCLÉAIRE DES ARDENNES CNA-D 08600 Givet (Chooz)	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 Décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet du 27.09.07 J.O. du 29.09.07
164	CEDRA (Cadarache) 13115 Saint-Paul-lez-Durance Cedex	CEA	Conditionnement et entreposage de substances radioactives		04.10.04	05.10.04	
165	PROCEDE 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Installation de recherche en démantèlement		30.06.06	02.07.06	Décret n° 2006-772 du 30.06.06 J.O. du 02.07.06 autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à créer une installation nucléaire de base n° 165, dénommée Procédé, en substitution aux installations nucléaires de base n°s 57 et 59, et à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation située sur le territoire de la commune de Fontenay-aux-Roses
166	SUPPORT 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	CEA	Installation de traitement d'effluents et d'entreposage de déchets en démantèlement		30.06.06	02.07.06	Décret n° 2006-771 du 30.06.06 J.O. du 02.07.06 autorisant le Commissariat à l'énergie atomique à créer une installation nucléaire de base n° 166, dénommée Support, en substitution aux installations nucléaires de base n°s 34, 57 et 73, et à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation située sur le territoire de la commune de Fontenay-aux-Roses

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
167	CENTRALE NUCLÉAIRE DE FLAMANVILLE (réacteur 3 - EPR) 50830 Flamanville	EDF	Réacteur		10.04.07	11.04.07	Décret n° 2007-534
168	USINE GEORGES BESSE 2 DE SÉPARATION DES ISOTOPES DE L'URANIUM PAR CENTRIFUGATION 26702 Pierrelatte Cedex	SET	Transformation de substances radioactives		27.04.07	29.04.07	Décret n°2007-631

ACC	Atelier de Compactage des Coques et embouts (AREVA NC – La Hague)
ACO	Anneau de Collisions d’Orsay (LURE – CNRS – Orsay)
ACR	Atelier de Conditionnement des Résines (AREVA NC – La Hague)
ACRO	Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l’Ouest
ADEME	Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Énergie
ADF	Assemblée des Départements de France
ADN	Acide DésoxyriboNucléique
ADNR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Navigation sur le Rhin
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
AEN	Agence pour l’Énergie Nucléaire (OCDE)
AERB	<i>Atomic Energy Regulatory Board</i> (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	<i>As Low As Reasonably Achievable</i> (“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	<i>Australian Nuclear Science and Technology Organisation</i> (“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
ARC	Adapter et Renouveler les Compétences (projet d'EDF)
ARE	Alimentation normale des générateurs de vapeur (REP)
AREVA	groupe industriel intervenant notamment dans le cycle du combustible et la fabrication d'installations nucléaires
AREVA NC	exploitant d'activités du cycle du combustible (groupe AREVA)
AREVA NP	concepteur et constructeur de centrales nucléaires (groupe AREVA)
ARH	Agence Régionale de l'Hospitalisation
ARN	Acide RiboNucléique
ARPE	Autorisation de Rejets et de Prélèvements d'Eau (pour les INB)
ASG	circuit d'Alimentation de Secours des Générateurs de vapeur (REP)
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire (Autorité de sûreté nucléaire de la France)
ASR	Arrêt pour Simple Rechargement
ASSET	<i>Assessment of Safety Significant Events Team</i> (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 (AREVA NC – Cadarache)
ATI	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	<i>Bundesanstalt für Materialforschung und Prüfung</i> (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	<i>Biological Effects of Ionizing Radiation</i> (comités de l'académie des sciences des États-Unis)
BERD	Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement
BMU	<i>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit</i> (ministère fédéral chargé de l'environnement et de la sûreté nucléaire en Allemagne)
BNFL	<i>British Nuclear Fuels Limited</i> (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	<i>Boiling Water Reactor</i> (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 TRAIement 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 (AREVA NC – Atelier MOX)
CH	Centre Hospitalier
CHICADE	CHImie Caractérisation des Déchets (CEA – Cadarache)

CHSCT	Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CHUV	Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (Lausanne)
CIA	Conduite en cas d'Incident ou d'Accident (REP)
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 s/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

CNAR	Commission Nationale des Aides dans le domaine Radioactif
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)
CNRA	<i>Committee on Nuclear Regulatory Activities</i>
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CNS	<i>Council for Nuclear Safety</i> (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, devenue AREVA-NC)
COGEMA LOGISTICS	entreprise d'emballage et de transport de matières nucléaires (filiale de COGEMA)
COGIC	Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle des Crises
COMURHEX	société pour la CONversion de l'URanium en métal et en HEXafluorure
CONCERT	<i>CONCertation on European Regulatory Tasks</i> (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	<i>Committee on Radioactive Waste Management</i> (groupe britannique d'experts de haut niveau sur la gestion des déchets radioactifs)
COWAM	<i>Community Waste Management</i> ("action concertée" du 5 ^e programme cadre de recherche et de développement de l'Union européenne portant sur les processus de décision au plan local en matière de déchets nucléaires)
CO2	dioxyde de carbone
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)
CPI	1 ^{re} subdivision du palier CPY
CP2	2 ^e subdivision du palier CPY
CRIIRAD	Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la RADioactivité
CRPPH	<i>Committee on Radiation Protection and Public Health</i> (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)
CSHPPF	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	<i>Consejo de Seguridad Nuclear</i> (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 AREVA NC de La Hague (nom de la CLI du centre de La Hague)
CSS	<i>Commission on Safety Standards</i> (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
CTCAE	<i>Common Terminology Criteria for Adverse Events</i> ("critères de terminologie communs pour les événements hostiles" – critères utilisés pour la classification des effets secondaires des traitements anti-cancéreux)

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'Emploi ; pour ses activités en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, elle est placée aussi sous l'autorité du ministre d'État, ministre de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables et de la ministre de la Santé, de la Jeunesse et des Sports)
DCN	– Direction des centrales Nucléaires (ASN) – Division des combustibles nucléaires (EDF)
DDAC	loi portant Diverses Dispositions d'Adaptation au droit Communautaire
DDASS	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDSC	– Directeur de la Défense et de la Sécurité Civiles – Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles (ministère de l'Intérieur, de l'Outre-mer et des Collectivités territoriales)
DDTEFP	Direction Départementale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle
DEM	DEMantèlement
DEP	Direction des Équipements sous Pression nucléaires (ASN)
DEU	Direction de l'Environnement et des situations d'Urgence (ASN)
DFD	<i>Deutsch-Französischer Direktionausschuss</i> (comité de direction franco-allemand pour les questions de sûreté nucléaire)
DfT	<i>Department for Transport</i> (ministère des Transports du Royaume Uni)
DFK	<i>Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen</i> (commission franco-allemande pour les questions de sûreté des installations nucléaires)
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile (ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables)
DGCCRF	Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi)
DGEMP	Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières (ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables)

DGMT	Direction Générale de la Mer et des Transports (ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables)
DGS	Direction Générale de la Santé (ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports)
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 – Direction Générale du Travail (ministère du Travail, des Relations sociales et de la Solidarité – a remplacé la DRT en août 2006)
DG/TREN	Direction Générale des Transports et de l'Énergie (Commission européenne)
DHOS	Direction de l'Hospitalisation et de l'Organisation des Soins (ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports)
DIDEME	Direction de la DEmande et des Marchés Énergétiques (ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables)
DIS	Direction des rayonnements Ionisants et de la Santé (ASN)
DIT	Direction des activités Industrielles et du Transport (ASN)
DIN	– Division Ingénierie Nucléaire (EDF) – Division des Installations Nucléaires (structures territoriales de l'ASN, remplacées par les DSNR en 2002)
DOE	<i>Department of Energy</i> (département de l'énergie des États-Unis)
DOS	Dossier d'options de Sûreté
DPI	Direction Production Ingénierie (EDF)
DPMA	Direction du Personnel, de la Modernisation et de l'Administration (ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi)
DPN	Division de la Production Nucléaire (EDF)
DPPR	– Directeur de la Prévention des Pollutions et des Risques – Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables)
DRASS	Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales
DRD	Direction des installations de Recherche et des Déchets (ASN)
DRI	Direction des Relations Internationales (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
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	Diéthylène-Triamine-Penta-Acetate (substance utilisée en médecine nucléaire)
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
EAN	<i>European Alara Network</i> ("réseau ALARA européen" dont l'objectif est de promouvoir la mise en œuvre du principe ALARA)
EAS	circuit d'Aspersions 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	<i>Expert Group on Regulatory Autorisation</i> (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	<i>European Nuclear Society</i> (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	<i>Environmental Protection Agency</i> (agence fédérale pour la protection de l'environnement aux États-Unis)
EPN	Exploitation du Parc Nucléaire (EDF)
EPR	<i>European Pressurized water Reactor</i> (réacteur européen à eau pressurisée – nouveau type de réacteur nucléaire développé par AREVA NP)
EPRD	État des Prévisions de Recettes et de Dépenses (“budget” des établissements publics)
EPS	Étude Probabiliste de Sûreté
ERNET	<i>Emergency Response NETwork</i> (réseau de réponse aux demandes d'assistance de l'AIEA)
ERP	Établissement Recevant du Public
ESE	Événement Significatif pour l'Environnement
ESP	Équipement Sous Pression
ESPN	Équipement Sous Pression Nucléaire
ESR	Événement Significatif pour la Radioprotection
ESS	Événement Significatif pour la Sûreté
EST	Événement Significatif dans le Transport
ETP	Équivalent Temps Plein
EURATOM	<i>EUROpean ATOMIC energy community treaty</i> (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	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FAVL	Faible Activité et Vie Longue (déchets FAVL)
FBFC	Société Franco-Belge de Fabrication de Combustibles (Pierrelatte et Romans-sur-Isère)

FDG	FluoroDésoxyGlucose (substance utilisée en médecine nucléaire)
FISA	Fission SAFety (conférences biennales sur la sûreté des réacteurs nucléaires organisées par l'Union européenne)
FMA	Faible ou Moyenne Activité (déchets FMA)
FMA-VC	Faible ou Moyenne Activité et Vie Courte (déchets FMA-VC)
FOD	Field Operations Directorate (direction du HSE)
FOH	Facteurs Organisationnels et Humains
FOSSEA	projet du CEA de reprise de déchets entreposés dans des fosses anciennes
FRAMATOME	société de fabrication de chaudières nucléaires (devenue AREVA NP)
FRAMATOME-ANP	<i>Framatome – Advanced Nuclear Power</i> (société créée par AREVA et SIEMENS pour le développement du nouveau type de réacteur EPR – devenue AREVA NP)
FRAREG	<i>FRAmatome REGulators</i> (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	<i>GosAtomNadzor</i> (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 (en construction)
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 4 ^e génération
GEP	Groupe d'Expertise Pluraliste
GHN	Groupe à Haut Niveau (groupe créé par la Commission européenne sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets)
GIAG	Guide d'Intervention en Accident Grave
GP (ou GPE)	Groupe Permanent d'experts (placé auprès de l'ASN)
GPD	Groupe Permanent d'experts pour les Déchets
GPMED	Groupe Permanent d'experts pour le domaine des expositions MEDicales

GPR	Groupe Permanent d'experts pour les Réacteurs nucléaires
GPRAD	Groupe Permanent d'experts en RADioprotection (non médicale)
GPT	Groupe Permanent d'experts pour les Transports
GPU	Groupe Permanent d'experts pour les laboratoires et les Usines nucléaires
GQA	Groupe des Questions Atomiques (Union européenne)
GV	Générateur de Vapeur
GWj	GigaWatt jour (unité d'énergie)
GWj/t	GigaWatt jour par tonne (unité d'énergie volumique)
Gy	Gray (unité de dose absorbée)
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 : AREVA NC – 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
HCTISN	Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (créé par la loi du 13 juin 2006)
HFD	Haut Fonctionnaire de Défense
HFDS	Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité
HSE	<i>Health and Safety Executive</i> (organisme du Royaume-Uni chargé de la prévention des risques technologiques)
HSK	<i>Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen</i> (division principale de la sécurité des installations nucléaires – Autorité de sûreté suisse)
HTR	<i>High Temperature Reactor</i> (réacteur à haute température)
Hydrotéléray	réseau de mesure en continu de la radioactivité de l'eau des grands fleuves (IRSN)
ICAPP	<i>International Conference on Advances in NPPs</i>
ICCRB	<i>International Consultative Committee of Regulatory Bodies</i> (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)
ICGR	<i>International Conference on Geological Repositories</i>
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 1 ^{er} du livre V du code de l'environnement)
ICRU	<i>International Commission on Radiation Units and measurements</i> (commission internationale sur les unités et la mesure des rayonnements)
ICSN	Instrument relatif à la Coopération en matière de Sûreté Nucléaire (se substitue à TACIS à partir de 2007)
IDSP	Indice de Dose de Scanographie Pondéré
IFSI	Institut de Formation en Soins Infirmiers
IGAS	Inspection Générale des Affaires Sociales
ILE	<i>ITER Legal Entity</i> (organisme international créé pour l'exploitation d'ITER)
ILL	Institut Laue-Langevin (Grenoble)
IMDG	<i>International Maritime Dangerous Goods code</i> (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	<i>International Nuclear Event Scale</i> (échelle internationale de gravité des incidents ou accidents nucléaires)
INEX	<i>International Nuclear Emergency eXercise</i> (exercice nucléaire international conduit notamment par l'AEN)
INRA	– <i>International Nuclear Regulators' Association</i> (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	<i>International Nuclear Safety Advisory Group</i> (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
IPA	<i>Instrument for Pre-accession Assistance</i> (se substitue à PHARE à partir de 2007)
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	<i>International Radiation Protection Association</i> (association internationale des sociétés de radio-protection)
IRRS	<i>Integrated Regulatory Review Service</i> (audit de l'organisation d'une autorité de sûreté nucléaire organisé par l'AIEA)
IRRT	<i>International Regulatory Review Team</i> (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	<i>International Standard Organisation</i> (organisation internationale de normalisation)
ISOE	<i>Information System on Occupational Exposure</i> (système d'information de l'OCDE sur la radioex-position professionnelle)
ISOTRON	entreprise exploitant des installations d'ionisation
ISR	Ingénieur Sûreté Radioprotection (EDF)
ITER	<i>International Thermonuclear Experimental Reactor</i> (projet de réacteur expérimental international de fusion nucléaire qui sera implanté à Cadarache)
JAA	<i>Joint Aviation Authorities</i> (“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	<i>Joint Aviation Requirement</i> (“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	<i>Japan Nuclear Energy Safety organisation</i> (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire du Japon)
JO	Journal Officiel
KAERI	<i>Korea Atomic Energy Research Institute</i> (homologue du CEA pour la Corée du Sud)
KEY	expérimentation de scellement des galeries par réalisation d'une "clé d'ancrage" (ANDRA – Bure)
k€	kiloeuro (millier d'euros)
kW	kiloWatt
KEPCO	<i>Kansai Electric Power Company</i> (société japonaise de production d'électricité)
KER	circuit de contrôle et de rejet des effluents de l'îlot nucléaire (REP)
KINS	<i>Korea Institute of Nuclear Safety</i> (appui technique de l'Autorité de sûreté nucléaire de Corée du Sud)
KKU	<i>Kernkraftwerk Unterweser</i> (centrale nucléaire d'Unterweser – Allemagne)
KI	catégorie de qualification de matériel (REP)
LAMA	Laboratoire d'Analyse des Matériaux Actifs (CEA – Grenoble)
LCC	Laboratoire Central de Contrôle qualité des produits (AREVA NC – 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'Études sur Combustibles Irradiés (CEA – Saclay)
LEFCA	Laboratoire d'Études et de Fabrications expérimentales de Combustibles nucléaires Avancés (CEA – Cadarache)
LEP	<i>Large Electron Positron collider</i> (grand collisionneur d'électrons et positons – CERN – Genève)
LHA	Laboratoire de Haute Activité (CEA – Saclay)
LHC	<i>Large Hadron Collider</i> (grand collisionneur de hadrons – CERN – Genève)
LOLF	Loi Organique relative aux Lois de Finances
LPC	Laboratoire de Purification Chimique (AREVA NC – Cadarache)
LUDD	Laboratoires, Usines, Déchets et Démantèlement
LURE	Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Électromagnétique (CNRS – Orsay)
MAD	Mise à l'Arrêt Définitif

MAD/DEM	Mise à l'Arrêt Définitif et Démantèlement (procédure INB)
MAGENTA	MAGasin d'ENTreposage Alvéolaire (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 : AREVA NC – 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 : AREVA NC – 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	<i>Multinational Design Evaluation Program</i> (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 (AREVA NC – La Hague)
M€	Mégaeuros (million d'euros)
ME	Ministre chargé de l'Environnement
MEAH	Mission nationale d'Expertise et d'Audit Hospitaliers
MEDAD	ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (depuis mai 2007)
MELOX	usine de fabrication de combustible MOX (Marcoule)
MELUSINE	réacteur de recherche (CEA – Grenoble)
MEM	Ministère de l'Énergie et des Mines (Maroc)
METI	<i>Ministry of Economy, Trade and Industry</i> (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)
MINEFE	MINistère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi (depuis mai 2007)
MINEFI	MINistère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (de juin 1997 à mai 2007)
MINERVE	réacteur de recherche (CEA – Cadarache)
MIR	Magasins InterRégionaux de combustibles (EDF – Bugey et Chinon)
MMS	Moyen Mobile de Secours
MOST	<i>Ministry of Science and Technology</i> (ministère des Sciences et de la Technologie – Autorité de sûreté nucléaire de Corée du sud)
MOX	combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium
MSNR	Mission de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection (DARQSI)
mSv	milliSievert (millième de Sievert)
MWe	MégaWatt électrique (unité de puissance électrique)
M5	nom d'un alliage à base de zirconium et de niobium
NATURA 2000	ensemble de sites naturels protégés en application des directives européennes sur les oiseaux et sur les "habitats naturels"
NECSA	<i>Nuclear Energy Corporation of South Africa</i> (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	– <i>Naeglaria Fowleri</i> (espèce d'amibes) – Norme Française
nGy	nanoGray (milliardième de Gray)
NII	<i>Nuclear Installations Inspectorate</i> (inspection des installations nucléaires, au sein du HSE – Royaume-Uni)
NISA	<i>Nuclear and Industrial Safety Agency</i> (agence de sûreté nucléaire et industrielle – METI – Japon)
NMA	Niveaux Maximaux Admissibles (pour la contamination radioactive des denrées alimentaires ou des aliments du bétail)
NNEMA	<i>National Nuclear Emergency Management Administration</i> (Chine)
NNR	<i>National Nuclear Regulator</i> (Autorité de sûreté nucléaire d'Afrique du Sud, depuis 1999)
NNSA	<i>National Nuclear Safety Administration</i> (Autorité de sûreté nucléaire de la Chine – cf. ANSN)
NORM	<i>Naturally Occurring Radioactive Materials</i> (matières premières naturellement radioactives)
NOx	oxydes d'azote

NPH	atelier de déchargement et d'entreposage des éléments combustibles usés (usine UP2 800 – AREVA NC – La Hague)
NRBC	Nucléaire Radiologique Biologique Chimique
NRC	<i>Nuclear Regulatory Commission</i> (Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis)
NRD	Niveau de Référence Diagnostique
NRPB	<i>National Radiological Protection Board</i> (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	<i>Nuclear Reactor Regulation</i> (structure de l'Autorité de sûreté nucléaire des États-Unis chargée de la sûreté des réacteurs)
NSC	<i>Nuclear Safety Commission</i> (Autorité de sûreté nucléaire du Japon)
NSD	<i>Nuclear Safety Directorate</i> (Autorité de sûreté nucléaire du Royaume-Uni, au sein du HSE)
NSSG	<i>Nuclear Safety and Security Group</i> (groupe de sûreté nucléaire du G8)
nSv	nanoSievert (millardième de Sievert)
NSWG	<i>Nuclear Safety Working Group</i> (groupe de sûreté nucléaire du G7)
NUPEC	organisme expert technique du NISA (METI – Japon)
NUSSC	<i>NUclear Safety Standards Committee</i> (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté des réacteurs nucléaires)
NuPEER	<i>Nuclear Pressure Equipment Expertise & Regulation</i> (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
OCNS	<i>Office for Civil Nuclear Security</i> branche de l'Autorité de sûreté nucléaire britannique en charge des questions de sécurité nucléaire
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 AREVA NC en vue du démantèlement d'installations de La Hague
ORL	Oto-Rhino-Laryngologie
ORPHEE	réacteur de recherche (CEA – Saclay)
ORSEC	plan d'ORGanisation des SECours (plan général d'organisation des secours en cas de catastrophe établi par l'État au niveau départemental ou de la zone de défense, ou d'une préfecture maritime)
OSART	<i>Operational SAFety Review Team</i> (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	<i>Pan American Health Organization</i> (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	<i>Pebble Bed Modular Reactor</i> (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)
PELECI	Projet d'Équipement du Laboratoire d'Examen des matériaux irradiés
PET	<i>Positron Emission Tomography</i> (cf. TEP)

PETSCAN	cf. TEPSCAN
PF	Produits de Fission
PGAC	Prestations Globales d'Assistance Chantiers (EDF)
PHARE	<i>Poland and Hungary Assistance for Restructuring of Economy</i> (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)
PPH	Projet "Performance Humaine" (EDF)
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	<i>Peer Review of the effectiveness of the Operational Safety Performance Experience Review</i> (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 et Documentaire
PTR	réservoir d'eau borée (REP)
PUI	Plan d'Urgence Interne (plan établi par l'exploitant d'une INB en prévision de la gestion d'une crise)
PuO2	oxyde de plutonium
P4	premier palier de réacteurs nucléaires de 1300 MWe (EDF)
P'4	deuxième palier de réacteurs nucléaires de 1300 MWe (EDF)
RADWASS	<i>RADioactive WAste Safety Standards</i> (AIEA)
RAMG	<i>Regulatory Assistance Management Group</i> (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	<i>RA</i> diation <i>S</i> afety <i>S</i> tandards <i>C</i> ommittee (comité de l'AIEA sur les normes de sûreté radiologique)
RaSSIA	<i>Radiation Safety and Security Infrastructure Appraisal</i> (mission d'évaluation de l'AIEA sur l'organisation des autorités chargées de la radioprotection)
RCC	Règles de Conception et de Construction
RCC-E	RCC pour les matériels Électriques
RCC-G	RCC pour le Génie civil
RCC-M	RCC pour les matériels Mécaniques
RCD	Reprise et Conditionnement des Déchets
RCV	système de contrôle Chimique et Volumétrique (REP)
REB	Réacteur à Eau Bouillante
REP	Réacteur à Eau sous Pression
RESERVOIR	installation d'entreposage des effluents radioactifs aqueux (CEA – Saclay)
REX	Retour d'EXpérience
RFS	Règle Fondamentale de Sûreté
RGE	Règles Générales d'Exploitation
RGSE	Règles Générales de Surveillance et d'Entretien
RHF	Réacteur à Haut Flux (Institut Laue-Langevin – Grenoble)

RIA	<i>Radio Immunology Assay</i> (Radio-immunologie)
RIC	– système d'instrumentation du cœur (REP) – <i>Regulatory Information Conference</i> (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
ROSTEKHNADZOR	Autorité de sûreté nucléaire de fédération de Russie
ROTONDE (1a)	projet d'installation de gestion des déchets solides (CEA – Cadarache)
RPII	<i>Radiological Protection Institute of Ireland</i> (institut irlandais de protection radiologique)
RPS	Rapport Préliminaire de Sûreté (procédure INB)
RRA	système de Refroidissement du Réacteur à l'Arrêt (REP)
RRI	circuit de Réfrigération Intermédiaire (REP)
RSE-M	Règles de Surveillance en Exploitation des matériels Mécaniques
RSN	Règlement relatif à la Sécurité des Navires
RTE	société gestionnaire du Réseau de Transport d'Électricité
RTSG	<i>Radioactive Transport Study Group</i> (groupe de travail de l'AIEA sur le transport de substances radioactives)
RTGV	Rupture de Tube de Générateur de Vapeur
RTR	<i>Research and Test Reactors</i> (assemblages combustibles dits "aluminures" utilisés dans des réacteurs de recherche)
RTV	Rupture de Tuyauterie Vapeur
RUS	Réacteur Universitaire de Strasbourg (université Louis Pasteur – Strasbourg)
RVM	politique de Réduction des Volumes de Maintenance (projet EDF)
RWMC	<i>Radioactive Waste Management Committee</i> (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
SARnet	<i>Severe Accident Research network</i> (réseau européen de recherche sur les accidents graves)
SATURNE	ancien accélérateur de particules (CEA – Saclay)
SCHAPI	Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (ministère chargé de l'environnement/direction de l'eau)
SCSIN	Service Central de Sûreté des Installations Nucléaires (remplacé par la DSIN en 1991)
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
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'Emploi)
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	<i>SITe Optimisation</i> (projet SITOP de AREVA NC 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)
SNR	Société Nouvelle du Radium (ancienne société ayant exercé une activité d'extraction du radium et ayant laissé des sites pollués après sa disparition)
SNRCU	<i>State Nuclear Regulatory Committee of Ukraine</i> (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 – AREVA NC – La Hague)
SPS	<i>Super Proton Synchrotron</i> (super synchrotron à protons – CERN – Genève)
SSI	Autorité de radioprotection suédoise
STA	<i>Science and Technology Agency</i> (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	<i>Säteilyturvakeskus</i> (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	<i>Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States</i> (programme d'aide de l'Union européenne aux pays de l'ex-URSS)
TAR	Tour AéroRéfrigérante
TBq	TéraBecquerel (mille milliards de 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	<i>Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials</i> (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)
TEPCO	exploitant électrique japonais
TEPCAN	caméra TEP couplée à un scanographe
TER	stockage des effluents liquides avant rejet (REP)
TFA	Très Faible Activité (déchets TFA)
TMD	Transport de Matières Dangereuses
TMR	Transport de Matières Radioactives
TN International	filiale d'AREVA NC spécialisée dans l'emballage, le transport et l'entreposage de matières nucléaires
TRANSAS	<i>TRANsport Safety Appraisal Service</i> (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	<i>TRANsport Safety Standards Committee</i> (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
TSO	<i>Technical Support Organisation</i>
TSR	Transport de Substances Radioactives
TU5	installation du cycle du combustible (AREVA NC – Pierrelatte)
TVO	<i>Teollisuuden Voima Oy</i> (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	<i>United Kingdom Environmental Agency</i> (agence de l'environnement du Royaume-Uni, pour l'Angleterre et le Pays de Galles)
UKSO	<i>United Kingdom Safeguards Office</i> (branche de l'Autorité de sûreté nucléaire britannique en charge des questions de non prolifération)
ULYSSE	réacteur "école" (CEA – Saclay)

UNGG	Uranium Naturel Graphite Gaz (ancienne filière de réacteurs nucléaires)
UNIE	UNité d'Ingénierie en Exploitation (EDF – depuis 2007)
UNIPE	Unité Nationale d'Ingénierie du Parc en Exploitation (EDF – jusqu'en 2007)
UNSCEAR	<i>United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation</i> (Comité scientifique des Nations Unies sur les sources et effets des rayonnements ionisants)
UOX	combustible à base d'oxyde d'uranium
UP2-400	1 ^{re} unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague)
UP2-800	unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC – La Hague)
UP3	unité de retraitement des combustibles irradiés (AREVA NC- La Hague)
URE	Uranium de Retraitement Enrichi (assemblages combustibles)
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)
UO2	oxyde d'uranium
UO2(NO3)2	nitrate d'uranyle
U3O8	oxyde d'uranium
VATESI	Autorité de sûreté du Lituanie
VD	Visite Décennale
VDS	Visite De Surveillance
VD1	1 ^{re} Visite Décennale
VD2	2 ^e Visite Décennale
VD3	3 ^e Visite Décennale
VIV	Vannes d'Isolément Vapeur (REP)
VP	Visite Partielle
VVP	circuit de Vapeur Vive Principale (REP)
W	usine du cycle du combustible (AREVA NC – Pierrelatte)
WANO	<i>World Association of Nuclear Operators</i> (association mondiale des exploitants de réacteurs nucléaires)

WASSC	<i>W</i> aste <i>S</i> afety <i>S</i> tandards <i>C</i> ommittee (comité de l'AIEA sur les normes pour la sûreté de la gestion des déchets radioactifs)
WATRP	<i>W</i> aste <i>m</i> anagement <i>A</i> ssessment and <i>T</i> echnical <i>R</i> eview <i>P</i> rogramme (expertise AIEA)
WENRA	<i>W</i> estern <i>E</i> uropean <i>N</i> uclear <i>R</i> egulators' <i>A</i> ssociation (association des responsables des Autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'ouest, étendue en 2003 à tous les États "nucléaires" membres de l'Union européenne ou en cours de négociations d'adhésion à cette date)
WGPC	<i>W</i> orking <i>G</i> roup on <i>P</i> ublic <i>C</i> ommunication
WGIP	<i>W</i> orking <i>G</i> roup on <i>I</i> nspection <i>P</i> ractices (groupe de travail sur les pratiques d'inspection – AEN)
WGWD	<i>W</i> orking <i>G</i> roup on <i>W</i> aste and <i>D</i> ecommissioning (groupe de travail sur les déchets et le démantèlement – WENRA)
WPAQ	<i>W</i> orking <i>P</i> arty on <i>A</i> tomic <i>Q</i> uestions (groupe de travail sur les questions atomiques du Conseil de l'Union européenne)
www.asn.fr	adresse du site Internet de l'ASN
ZGEL	Zone de Gestion des Effluents Liquides
ZS	Zone de Surveillance des produits et denrées alimentaires (après un accident nucléaire)

La présente liste comprend l'ensemble des décisions et des avis publiés par l'ASN au cours de l'année 2007 sur son *Bulletin officiel*.

Le *Bulletin officiel* de l'ASN est consultable sur le site Internet de l'ASN www.asn.fr à la rubrique « *Bulletin officiel* de l'ASN ».

Décisions de l'ASN

La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 énumère les différentes catégories de décisions à caractère réglementaire ou individuel que prend l'ASN, par exemple :

- décisions réglementaires à caractère technique pour l'application des décrets ou arrêtés pris en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection ;
- autorisations de mise en service d'une INB ;
- autorisations ou agréments relatifs au transport de substances radioactives ou à des installations et équipements médicaux utilisant des rayonnements ionisants.

En 2007, 84 décisions⁽¹⁾, dont la liste figure ci-dessous, ont été publiées au *Bulletin officiel* de l'ASN.

Référence	Date de la décision	Titre
n° 2007-DC-0087	18 décembre 2007	portant agrément d'organismes en charge de la surveillance individuelle de l'exposition externe des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants.
n° 2007-DC-0086	18 décembre 2007	portant agrément de laboratoires d'analyses de biologie médicale (LABM) en charge de la surveillance individuelle de l'exposition interne des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants.
n° 2007-DC-0085	20 novembre 2007	portant refus d'agrément d'un organisme notifié pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires.
n° 2007-DC-0084	20 novembre 2007	portant agrément d'un organisme notifié pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires.
n° 2007-DC-0083	20 novembre 2007	portant agrément d'un organisme pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires neufs soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943.
n° 2007-DC-0082	20 novembre 2007	portant agrément d'un organisme pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires neufs soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943.
n° 2007-DC-0081	20 novembre 2007	portant agrément d'un organisme notifié pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires.
n° 2007-DC-0080	4 décembre 2007	portant prescriptions relatives au transfert et au rejet dans l'environnement des effluents radioactifs contenant du tritium et du carbone 14, respectivement liquides et gazeux, de l'installation nucléaire de base n° 105, exploitée par la société pour la conversion de l'uranium en métal et l'hexafluorure (COMURHEX) sur les communes de Pierrelatte et de Saint Paul-Trois-Châteaux (Drôme).
n° 2007-DC-0079	4 décembre 2007	fixant les limites de rejet dans l'environnement en tritium et carbone 14 des effluents gazeux et liquides de l'installation nucléaire de base n° 105, exploitée par la société COMURHEX sur les communes de Pierrelatte et de Saint Paul-Trois-Châteaux (Drôme).

(1) Les décisions manquantes seront publiées à la date de publication des arrêtés d'homologation des ministres chargés de la sûreté nucléaire.

Décisions de l'ASN *(suite)*

Référence	Date de la décision	Titre
n° 2007-DC-0078	4 décembre 2007	portant prescriptions relatives aux rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de l'installation nucléaire de base n° 138, exploitée par la Société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) sur le territoire de la commune de Bollène (Vaucluse).
n° 2007-DC-0077	4 décembre 2007	fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents radioactifs gazeux de l'installation nucléaire de base n° 138, exploitée par la Société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) sur le territoire de la commune de Bollène (Vaucluse).
n° 2007-DC-0076	4 décembre 2007	portant prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau, au transfert d'effluents liquides et aux rejets dans l'environnement d'effluents liquides et gazeux de l'installation nucléaire de base n° 155, dénommée TU5, exploitée par AREVA NC sur le territoire de la commune de Pierrelatte (Drôme).
n° 2007-DC-0075	4 décembre 2007	fixant les limites de rejet dans l'environnement des effluents liquides et gazeux de l'installation nucléaire de base n° 155, dénommée TU5, exploitée par AREVA NC sur la commune de Pierrelatte (Drôme).
n° 2007-DC-0074	29 novembre 2007	fixant la liste des appareils ou catégorie d'appareils pour lesquels la manipulation requiert le certificat d'aptitude mentionné au premier alinéa de l'article R. 231-91 du code du travail.
n° 2007-DC-0073	6 novembre 2007	fixant les limites de rejets dans l'environnement effectués par la Société d'Enrichissement du Tricastin pour l'exploitation de l'installation de séparation isotopique de l'uranium par centrifugation implantée sur le site du Tricastin.
n° 2007-DC-0072	6 novembre 2007	fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommations d'eau, de transferts et rejets d'effluents liquides, de rejets d'effluents gazeux, de surveillance de l'environnement pour l'exploitation par la Société d'Enrichissement du Tricastin de l'installation de séparation isotopique de l'uranium par centrifugation implantée sur le site du Tricastin.
n° 2007-DC-0071	6 novembre 2007	portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0070	6 novembre 2007	relative à la réception et à l'entreposage, dans l'usine UP2-800, des assemblages combustibles provenant du réacteur d'enseignement ULYSSE.
n° 2007-DC-0069	6 novembre 2007	relative à la réception et au traitement, dans l'usine UP3-A, des assemblages combustibles provenant du réacteur d'enseignement ULYSSE.
n° 2007-DC-0068	30 octobre 2007	portant délégation de pouvoir au président pour prendre certaines décisions.

Décisions de l'ASN (suite)

Référence	Date de la décision	Titre
n° 2007-DC-0067	2 octobre 2007	portant prescriptions techniques pour l'installation nucléaire de base n° 162, dénommée EL 4 D, exploitée par Électricité de France sur le territoire de la commune de Loqueffret (Finistère).
n° 2007-DC-0066	19 juillet 2007	relative à la mise en œuvre de la gestion du combustible dite «ALCADE» dans les réacteurs des centrales nucléaires de Chooz B et Civaux.
n° 2007-DC-0065	10 et 19 juillet 2007	relative à l'organisation d'une réflexion de fond sur des thèmes prioritaires.
n° 2007-DC-0064	10 juillet 2007	portant agrément des laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement.
n° 2007-DC-0063	10 juillet 2007	portant déclassement de l'installation nucléaire de base n° 21, dénommée réacteur de recherche Siloette sur le territoire de la commune de Grenoble (Isère).
n° 2007-DC-0062	4 juillet 2007	portant délégation de pouvoir au président pour prendre les décisions portant agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public.
n° 2007-DC-0061	3 juillet 2007	portant refus d'agrément d'un organisme pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires en service soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943.
n° 2007-DC-0060	3 juillet 2007	portant agrément d'un organisme pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires en service soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943.
n° 2007-DC-0059	3 juillet 2007	portant agrément d'un organisme pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires en service soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943.
n° 2007-DC-0058	8 juin 2007	portant sur l'agrément des organismes pour le contrôle des équipements sous pression nucléaires.
n° 2007-DC-0057	26 juin 2007	portant refus de renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0055 et 2007-DC-0056	26 juin 2007	portant agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0054	8 juin 2007	portant refus d'acceptation d'un organisme notifié et habilité.
n° 2007-DC-0053	8 juin 2007	portant acceptation d'un organisme notifié et habilité.
n° 2007-DC-0052	8 juin 2007	relative à l'acceptation d'un service d'inspection des utilisateurs désigné.

Décisions de l'ASN *(suite)*

Référence	Date de la décision	Titre
n° 2007-DC-0051	26 juin 2007	relative à l'incident survenu le lundi 9 avril 2007 sur les systèmes électriques de l'installation nucléaire de base n° 85, exploitée par Électricité de France (EDF) sur la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly (Loiret).
n° 2007-DC-0050	22 juin 2007	autorisation de mise en service définitive de l'installation nucléaire de base n° 148, dénommée Atalante, sur le territoire de la commune de Chusclan (Gard).
n° 2007-DC-0041 à 0049	17 avril 2007	portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0040	20 avril 2007	portant prescription technique relative au reconditionnement et à l'évacuation d'huiles contaminées par de l'uranium de l'installation nucléaire de base n° 65, dénommée usine de fabrication de combustible nucléaire, exploitée par la Société industrielle de combustible nucléaire (SICN) sur le site de Veurey-Voroize (Isère).
n° 2007-DC-0039	20 avril 2007	portant déclassement de l'installation nucléaire de base n° 134, dénommée magasin d'uranium, sur le territoire de la commune d'Istres (Bouches-du-Rhône).
n° 2007-DC-0037 et 0038	26 mars 2007	portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé de contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0036	21 mars 2007	relative au traitement des rebuts des anciennes fabrications industrielles des installations nucléaires de base n° 32 et n° 54 dénommées respectivement Atelier de traitement du plutonium (ATPu) et Laboratoire de purification chimique (LPC) exploitées par le Commissariat à l'énergie atomique sur le site de Cadarache, sur le territoire de la commune de Saint-Paul-lez-Durance (Bouches du Rhône).
n° 2007-DC-0035	27 février 2007	portant agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0031 à 0034	27 février 2007	portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0030	26 janvier 2007	portant acceptation d'un organe d'inspection des utilisateurs désigné.
n° 2007-DC-0029	26 janvier 2007	portant acceptation d'une entité tierce partie reconnue et habilitée.
n° 2007-DC-0028	26 janvier 2007	portant acceptation d'un organisme notifié et habilité.

Décisions de l'ASN (suite)

Référence	Date de la décision	Titre
n° 2007-DC-0027	29 janvier 2007	portant agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0024 à 0026	29 janvier 2007	portant renouvellement d'agrément d'un organisme chargé des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.
n° 2007-DC-0023	29 janvier 2007	portant agrément des laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement.
n° 2007-DC-0004	3 janvier 2007	établissant la liste des installations nucléaires de base au 31 décembre 2006.
n° 2006-DC-0005 à 0022	27 décembre 2006	portant prolongation d'agrément d'organismes chargés des contrôles en radioprotection mentionnés aux articles R. 1333-43 et R. 1333-44 du code de la santé publique et R. 231-84 et R. 231-86 du code du travail.

Avis de l'ASN

L'ASN est **obligatoirement** consultée à titre principal sur :

- les projets de décret ou d'arrêté ministériel de nature réglementaire relatifs à la sécurité nucléaire ;
- les projets d'autorisation de création, de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement d'une INB.

Elle **peut être** consultée à la demande du gouvernement ou du parlement sur des projets de texte ou des questions particulières.

En 2007, 35 avis⁽²⁾, dont la liste figure ci-dessous, ont été publiés dans le *Bulletin officiel* de l'ASN.

Référence	Date de l'avis	Titre
n° 2007-AV- 0042	18 décembre 2007	sur le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 6 décembre 2003 relatif aux conditions de délivrance du certificat et de l'agrément pour les organismes en charge de la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants.
n° 2007-AV- 0041	18 décembre 2007	sur le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 26 octobre 2005 relatif aux modalités de la formation de la personne compétente en radioprotection et de certification du formateur.
n° 2007-AV-0039	29 novembre 2007	sur le projet d'arrêté définissant les modalités de formation et de délivrance du certificat d'aptitude à manipuler les appareils de radiologie industrielle (CAMARI).

(2) Certains avis rendus par l'ASN en 2007 portant sur des projets de textes réglementaires pris par les ministres chargés de la sûreté nucléaire seront publiés sur le *Bulletin officiel* à la date de publication desdits textes.

Avis de l'ASN *(suite)*

Référence	Date de l'avis	Titre
n° 2007-AV-0038	13 novembre 2007	sur le projet d'arrêté autorisant le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) à poursuivre les rejets d'effluents liquides et gazeux et les prélèvements d'eau pour l'exploitation de l'installation nucléaire de base secrète de Marcoule (Gard).
n° 2007-AV-0037	20 novembre 2007	relatif aux rapports remis par les exploitants d'installations nucléaires de base en application de l'article 20 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006.
n° 2007-AV-0035	19 novembre 2007	sur la demande d'autorisation de Monsieur Gabriel VASILE à exercer la fonction de personne spécialisée en radiophysique médicale.
n° 2007-AV-0034	19 novembre 2007	sur la demande d'autorisation de Madame Isabelle GOBERT à exercer la fonction de personne spécialisée en radiophysique médicale.
n° 2007-AV-0033	13 novembre 2007	sur la part du budget de l'Institut de radioprotection et sûreté nucléaire consacrée en 2008 aux actions d'appui technique de l'ASN.
n° 2007-AV-0029	10 juillet 2007	sur le projet d'arrêté autorisant Électricité de France à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire du Tricastin (Drôme).
n° 2007-AV-0028	du 11 mai 2007	sur le projet d'arrêté autorisant l'Institut Max von Laue - Paul Langevin (ILL) à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire de Grenoble (Isère).
n° 2007-AV-0027	11 mai 2007	sur le projet d'arrêté autorisant Électricité de France à poursuivre les prélèvements d'eau et les rejets d'effluents liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire de Creys-Malville.
n° 2007-AV-0026	15 mai 2007	sur le projet de décret relatif à la protection et au contrôle des matières, des transports et des installations nucléaires.
n° 2007-AV-0025	4 avril 2007	sur le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 14 avril 2006 relatif aux conditions d'agrément d'organismes habilités à procéder aux mesures d'activité volumique du radon dans les lieux ouverts au public.
n° 2007-AV-0024	4 avril 2007	sur le projet de décret pris pour l'application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et fixant les prescriptions relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs.
n° 2007-AV-0023	4 avril 2007	sur le projet de décret autorisant la société CIS bio international à exploiter, sur le territoire de la commune de Saclay, l'installation nucléaire de base n° 29, dénommée UPRA, précédemment exploitée par le CEA.
n° 2007-AV-0022	26 mars 2007	sur le projet d'arrêté modifiant l'arrêté du 26 février 1974 relatif à la construction du circuit primaire principal des chaudières nucléaires à eau.

Avis de l'ASN (suite)

Référence	Date de l'avis	Titre
n° 2007-AV-0021	26 mars 2007	sur le projet de décret relatif aux enquêtes techniques sur les accidents ou incidents concernant une activité nucléaire.
n° 2007-AV-0020	21 mars 2007	relatif au projet de décret autorisant EDF à introduire et à utiliser du combustible MOX dans les réacteurs 5 et 6 de la centrale nucléaire de Gravelines (INB n° 122), dans le département du nord, modifiant le décret du 18 décembre 1981 autorisant la création par EDF de deux tranches de la centrale nucléaire de Gravelines, modifié par le décret n° 85-1331 du 10 décembre 1985.
n° 2007-AV-0019	7 mars 2007	sur le projet de décret relatif aux commissions locales d'information auprès des installations nucléaires de base.
n° 2007-AV-0018	27 février 2007	sur le projet de décret relatif à la mise à disposition à temps partiel de certains fonctionnaires de l'État auprès de l'ASN.
n° 2007-AV-0017	16 février 2007	relatif au 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 le territoire de la commune de Chooz.
n° 2007-AV-0016	16 février 2007	relatif au projet de décret autorisant la création de l'installation nucléaire de base dénommée Flamanville 3, comportant un réacteur nucléaire de type EPR, sur le site de Flamanville (Manche).
n° 2007-AV-0015	1 ^{er} février 2007	sur le projet de décret pris en application de l'article L. 542-2 et L. 542-2-1 du Code de l'environnement.
n° 2007-AV-0014	1 ^{er} février 2007	sur le projet d'arrêté relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires.
n° 2007-AV-0013	1 ^{er} février 2007	sur le projet de décret relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires, pris en application de l'article 20 de la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.
n° 2007-AV-0012	1 ^{er} février 2007	sur le 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 (départements de la Drôme et de Vaucluse).
n° 2007-AV-0011	26 janvier 2007	sur le projet de décret fixant à l'équivalent de 195 tonnes de métal lourd, la limite de la capacité annuelle de production de l'usine Mélox.
n° 2007-AV-0010	1 ^{er} février 2007	relatif au projet de décret d'autorisation de création de l'installation nucléaire de base dénommée Usine Georges Besse II.
n° 2007-AV-0009	24 janvier 2007	sur le projet d'arrêté relatif à la constitution des dossiers de demande d'autorisation mentionnés aux articles R. 1321-6, R. 1321-7, R. 1321-8, R. 1321-9, R. 1321-11, R. 1321-12 et R. 1321-42 du code de la santé publique.

Avis de l'ASN *(suite)*

Référence	Date de l'avis	Titre
n° 2007-AV-0008	1 ^{er} février 2007	sur le projet de décret relatif à certaines obligations d'information et de formation des travailleurs susceptibles d'être exposés aux rayonnements ionisants et à la prise en compte des compétences dévolues à l'ASN, modifiant le titre III du livre II du code du travail.
n° 2007-AV-0007	1 ^{er} février 2007	sur le projet de décret relatif au régime d'autorisation et de déclaration des activités nucléaires et à leur contrôle et portant diverses modifications du code de la santé publique.
n° 2007-AV-0006	24 janvier 2007	sur le projet de décret relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle au titre de la sûreté nucléaire du transport de substances radioactives.
n° 2007-AV-0004	24 janvier 2007	sur le projet de décret relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base.
n° 2007-AV-0003	12 janvier 2007	sur le projet de décret fixant les modalités de désignation, d'habilitation et de prestation de serment des inspecteurs de la sûreté nucléaire et les modalités de désignation des agents chargés du contrôle des équipements sous pression nucléaires.
n° 2007-AV-0002	8 janvier 2007	sur le décret portant création du comité technique paritaire de l'Autorité de sûreté nucléaire.

Crédit photos :

Éditorial: ASN – Année 2007: ASN – Éléments marquants: AREVA NC, ASN, EDF, SIEMENS – Chapitre 1: ASN, CEA, CIPR, InVS, IRSN – Chapitre 2: ASN – Chapitre 3: ASN, AIEA/IMDG/OACI/ADR/RID, Musée Curie – Chapitre 4: ASN, EDF – Chapitre 5: AREVA/JM, Taillat, ASN, EDF, IRSN – Chapitre 6: ASN – Chapitre 7: ASN – Chapitre 8: ASN – Chapitre 9: AP-HP/P. Simon – F. Marin, ASN, CEGELEC, Cis Bio International, GE MEDICAL SYSTEMS SCS, Groupe Hospitalier Lariboisière, La Poste, Pr Gérard, SFR, SIEMENS – Chapitre 10: ASN, CEA, CEGELEC, LINQVIST, Oxford Instruments, Schlumberger, Smith Heimann – Chapitre 11: ASN, WFS – Chapitre 12: AREVA NC, ASN, EDF, IRSN – Chapitre 13: AREVA/P. Lesage, AREVA/J. Sidney, AREVA NC, ASN, EURODOC CENTRIMAGE – Chapitre 14: ASN, CEA, GANIL, ILL, ITER – Chapitre 15: CEA, EDF, SICN – Chapitre 16: ANDRA, ASN, CEA, COGEMA.

ISSN 1956-2195

Dépôt légal 7-352 1^{er} trimestre

Achevé d'imprimer sur les presses de Caractère – 15000 Aurillac en mars 2008

