

Sommaire



- 2** Le démantèlement des installations nucléaires de base



- 140** Le contrôle des installations nucléaires de base (INB)
- 195** Le transport des matières radioactives
- 200** En bref... France



- 217** Relations internationales

Le démantèlement des installations nucléaires de base (INB) a pris ces dernières années une ampleur importante, car de nombreuses INB mises en service dans les années 1960-1970 sont progressivement mises à l'arrêt.

Contrôle 152 avait traité en 2003 des enjeux de cette phase ultime de la vie des installations.

Depuis cette date, des évolutions notables sont intervenues aux plans de la réglementation (lois TSN et déchets), de la doctrine et des techniques mises en place par les industriels.

Contrôle a donc voulu faire le point sur ces évolutions et présenter la politique de l'ASN en matière de démantèlement, politique qui a fait l'objet d'une récente consultation publique sur le site Internet de l'ASN www.asn.fr.

Contrôle a donc sollicité des exploitants, des experts, des partenaires internationaux de l'ASN, mais aussi des associations qui suivent au plus près ces opérations particulières.

Leurs contributions sont consacrées tout d'abord à la stratégie des principaux exploitants nucléaires français : EDF, AREVA, CEA. Sont ensuite développés les enjeux principaux du démantèlement : assainissement complet des sites, expertise de sûreté des opérations de démantèlement, gestion des déchets produits, financement de ces opérations complexes et coûteuses, formation pour le développement des compétences nécessaires...

Ces problématiques sont illustrées par quelques chantiers de démantèlement qui mettent en œuvre des organisations et techniques d'intervention spécifiques.

La stratégie française est ensuite mise en perspective avec les approches internationales tant au niveau de la définition de standards et niveaux de référence (AIEA, WENRA) qu'au niveau des chantiers en cours dans les secteurs civil et militaire en Belgique, aux États-Unis, en Grande Bretagne ou dans les pays de l'ancien bloc de l'Est.

Contrôle a enfin donné la parole aux parties prenantes pour qu'elles expriment leurs positions sur la politique de démantèlement actuellement en vigueur.

Le prochain numéro de *Contrôle*, à paraître début février 2009, portera sur le thème des activités d'inspection de l'ASN.

La rédaction
Paris, le 20 octobre 2008

PS : La rédaction tient à remercier chaleureusement les 700 lecteurs de *Contrôle* qui ont participé à notre récente étude de lectorat, dont un bilan sera présenté dans un prochain numéro de la revue. Les appréciations, commentaires et suggestions permettront de continuer à faire évoluer *Contrôle*.

Le démantèlement des installations nucléaires de base

The decommissioning of nuclear facilities



Décontamination du Laboratoire de chimie du plutonium de Fontenay-aux-Roses (INB 57) par un opérateur en tenue vinyle ventilée avec protection des voies respiratoires – avril 2004

Éditorial	4
Foreword	
■ ■ Le démantèlement des installations nucléaires de base : le point de vue de l'ASN	5
The decommissioning of nuclear facilities: ASN's point of view	
Le démantèlement dans les installations nucléaires de base secrètes (INBS)	16
Decommissioning of secret nuclear facilities	
LES STRATÉGIES DES DIFFÉRENTS EXPLOITANTS	
■ ■ Le démantèlement à la Direction de l'énergie nucléaire du Commissariat à l'énergie atomique (CEA)	21
Decommissioning at the civil CEA: strategy and programs	
La stratégie de déconstruction d'EDF	27
EDF's deconstruction strategy	
La stratégie d'AREVA pour le démantèlement des installations nucléaires de base	33
AREVA's strategy for decommissioning of nuclear facilities	

LES ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT

■ ■	L'assainissement complet du génie civil des installations nucléaires	36
	<i>Complete cleanup of buildings structures in nuclear facilities</i>	
	L'expertise de sûreté et de radioprotection lors du démantèlement des installations nucléaires de base	43
	<i>Decommissioning of nuclear facilities and safety assessment</i>	
	La gestion des déchets du démantèlement	49
	<i>Decommissioning wastes management issues</i>	
	La sécurisation du financement des charges nucléaires de long terme	53
	<i>Securing the financing of long-term decommissioning and waste management costs</i>	
	Facteurs organisationnels et humains et démantèlement des installations nucléaires	59
	<i>Organizational and human factors in decommissioning projects</i>	
	La formation aux métiers du démantèlement : l'exemple des masters de l'Université de Grenoble	63
	<i>Training for the decommissioning professions: the example of the Grenoble University master's degree</i>	

LA GESTION DES CHANTIERS DE DÉMANTÈLEMENT

■ ■	Établissement SICN : le chantier de démantèlement	68
	<i>Decommissioning progress at SICN plant</i>	
	Exemple de chantier de démantèlement au CEA	73
	<i>Example of decommissioning worksite in CEA/Grenoble: Siloette reactor decommissioning</i>	
	Les enjeux liés aux chantiers de démantèlement chez EDF	78
	<i>Matters related to decommissioning sites</i>	
	Le démantèlement vu par les entreprises sous-traitantes	82
	<i>Decommissioning of french nuclear installations: the viewpoint of a specialist company</i>	
	La spécificité du contrôle des installations en démantèlement : le point de vue de l'inspecteur de l'ASN	87
	<i>Specificities of inspections during decommissioning: the ASN inspector's point of view</i>	

APPROCHES INTERNATIONALES

■ ■	Le rôle de l'AIEA dans l'établissement d'un régime de sûreté mondial pour le démantèlement	91
	<i>IAEA role in establishing a global safety regime on decommissioning</i>	
	Vers l'harmonisation des pratiques de sûreté nucléaire en Europe : WENRA et le démantèlement des installations nucléaires	97
	<i>Towards harmonisation of nuclear safety practices in Europe: WENRA and the decommissioning of nuclear facilities</i>	
	Les principes et les critères de la politique du programme de l'Agence de protection environnementale américaine (EPA) en vue de décontaminer et de déclasser les installations contaminées par la radioactivité	101
	<i>EPA Superfund Program Policy for Decontamination and Decommissioning</i>	
	Où en sont les travaux de démantèlement à Sellafield ?	107
	<i>Progress with remediation at Sellafield</i>	
	Progrès et expérience dans le démantèlement de l'usine de retraitement d'Eurochemic en Belgique	114
	<i>Progress and experiences from the decommissioning of the Eurochemic reprocessing plant in Belgium</i>	
	Les activités de l'IRSN et de sa filiale RISKAUDIT IRSN/GRS International dans le domaine du déclasser des installations nucléaires des pays de l'Est	120
	<i>Activities of IRSN and its daughter company RISKAUDIT IRSN/GRS International in the field of decommissioning of nuclear facilities in eastern countries</i>	

POINTS DE VUE EXTÉRIEURS SUR LE DÉMANTÈLEMENT

■ ■	Le démantèlement de Saint-Laurent "A" vu de la Commission locale d'information (CLI)	126
	<i>The decommissioning of Saint-Laurent "A", as seen by the local information committee</i>	
	Démantèlement : un débat public est impératif	129
	<i>Decommissioning: the urge for a public consultation</i>	
	Bilan des travaux du Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) sur la question du démantèlement des installations nucléaires de base	133
	<i>An evaluation of the work of the "Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaire" (CSSIN – a consultative body dealing with information in the field of nuclear safety) on the issue of decommissioning basic nuclear installations</i>	
	Le suivi des installations nucléaires de base en démantèlement et l'analyse des dossiers	136
	<i>Monitoring the decommissioning of nuclear facilities and examining applications</i>	



Éditorial

par Jean-Christophe NIEL

Directeur général de l'ASN

Beaucoup d'installations nucléaires de base ont été mises en service dans les années 1960 et 1970 ; pour l'essentiel, ces installations sont entrées ou vont entrer prochainement en phase de démantèlement. Les opérations de démantèlement ont donc pris ces dernières années une ampleur véritablement industrielle et le cadre technique et administratif du démantèlement a été profondément revu pour permettre cette évolution. Les lois votées en 2006 dans le champ du nucléaire (loi relative à la transparence en matière de sécurité nucléaire du 13 juin 2006 et loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006) fournissent désormais un cadre global et cohérent pour le démantèlement des installations nucléaires de base.

Dans ce contexte, l'ASN a souhaité en 2008 soumettre à débat sa politique en matière de démantèlement des installations nucléaires. L'ASN y réaffirme que la stratégie de démantèlement des installations nucléaires de base, sans période d'attente après leur arrêt définitif, doit être la stratégie de référence pour les exploitants nucléaires français. L'ASN s'assure par ailleurs qu'aucune opération de démantèlement n'est engagée par les exploitants avant qu'aient eu lieu les consultations du public et de la commission locale d'information qui sont désormais prévues par la réglementation. Enfin, l'ASN souhaite que l'état final des installations après leur démantèlement corresponde à un état pour lequel la totalité des substances dangereuses, y compris non-radioactives, a été évacuée de l'installation nucléaire.

Cette politique de l'ASN en matière de démantèlement des installations nucléaires a fait l'objet d'une consultation étendue. Ainsi, l'ASN a d'une part consulté les parties prenantes comme elle le fait traditionnellement. Mais elle a également permis à toute personne intéressée de faire part de ses commentaires sur cette politique par le biais de son site Internet. Le nombre des commentaires reçus de la part des internautes atteste que le démantèlement est un sujet d'intérêt. Par ailleurs, l'ASN a proposé au Haut-Comité pour la transparence et l'information en matière de sécurité nucléaire, qui a été installé en juin 2008, de s'intéresser au sujet du démantèlement, ce à quoi le Haut-Comité s'attachera prochainement. Cinq ans après le dernier numéro de *Contrôle* consacré à ce sujet, à l'occasion du débat en cours j'ai donc souhaité faire le point sur divers aspects du démantèlement des installations nucléaires de base.

Issue de ce débat, la politique de l'ASN en matière de démantèlement des installations nucléaires, qui sera publiée prochainement, associée à la réglementation en vigueur qui a été largement rénovée en 2006, permettra de faire face aux enjeux des grands programmes de démantèlement à venir, qu'il s'agisse du parc de réacteurs d'EDF de première génération, d'une des usines de retraitement du site de La Hague ou des sites du CEA en cours de dénucléarisation complète.



Foreword

Many nuclear facilities were built in the 1960s and 1970s. Consequently, many of them have entered or are about to enter the dismantling and decommissioning phase. In recent years, dismantling operations have increased to an industrial scale and the technical and regulatory framework has been revised in depth to allow for this evolution. The laws voted in 2006 governing nuclear activity (Act on Transparency and Security in the Nuclear Field of June 13 2006 and the Planning Act of 28 June 2006 on the Sustainable Management of Radioactive Materials and Waste) now provide a coherent global framework for the dismantling of nuclear facilities.

In this context, in 2008, the ASN wanted to submit its policy about the decommissioning of nuclear facilities to a debate. policy, ASN's policy re-asserts that the immediate decommissioning strategy (no waiting period after final shutdown) should be the reference strategy for French nuclear operators. In accordance with new regulations, ASN stresses the need to inform the public before the beginning of dismantling operations, during the operations and before the restricted or unrestricted release of sites or facilities. Regarding the end-state, ASN recommends the implementation of complete clean up methodologies that aim to remove any dangerous materials from the facilities.

*ASN policy about the decommissioning of nuclear facilities has been the subject of widespread consultation. First, ASN has consulted the parties involved, as it has always done. But ASN has also allowed anyone interested to offer his comments on the policy via its website. The number of comments received from Internet users illustrates the fact that decommissioning is a matter of interest. ASN has also suggested to the "High Committee for transparency and information on nuclear security", which was set up in June 2008, to take an interest in decommissioning, and the High Committee will be doing so soon. Five years after the last issue of *Contrôle* dedicated to the subject, during the current debate I wanted to take a look at where we were with various aspects of the decommissioning of nuclear facilities in a new issue of *Contrôle*.*

ASN policy regarding the decommissioning of nuclear facilities, which arose out of this debate and which will be published shortly, along with the current regulations which were largely renovated in 2006, should help us to face up to the challenges of the major decommissioning programmes to come, which include the first-generation EDF reactors, one of the reprocessing plants operated by AREVA on the La Hague site and the two CEA sites which are currently undergoing total denuclearisation.

Le démantèlement des installations nucléaires de base : le point de vue de l'ASN

The decommissioning of nuclear facilities: ASN's point of view

par Jérôme Rieu, directeur et Olivier Lareynie, chargé d'affaires, direction des installations de recherche et des déchets
– Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Le terme de démantèlement, de façon générale, couvre l'ensemble des activités, techniques ou administratives, réalisées après l'arrêt d'une installation nucléaire, afin d'atteindre un état final prédéfini. Ces activités peuvent notamment comprendre des opérations de démontage d'équipements, d'assainissement des locaux et des sols, de destruction de structures de génie civil, de traitement, de conditionnement, d'évacuation et d'élimination de déchets, radioactifs ou non.

Des opérations de démantèlement des installations nucléaires ont été engagées en France dès les années 1960. Il s'agissait essentiellement d'installations du Commissariat à l'énergie atomique (laboratoires de recherche, réacteurs expérimentaux, installations du cycle du combustible). Toutefois, les activités de démantèlement ont pris une ampleur industrielle depuis une quinzaine d'années du fait que beaucoup d'installations nucléaires ont été construites entre les années 1950 et 1980 et sont progressivement arrêtées. En 2008, une trentaine d'installations nucléaires, de tous types (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.), sont 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.

L'ASN considère que le cadre réglementaire actuel permet de réaliser dans de bonnes conditions les programmes de démantèlement des installations nucléaires

Ce n'est qu'en 1990 que le régime juridique des installations nucléaires de base a été modifié pour prendre en compte les notions de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. La réglementation française sur le démantèlement s'est depuis lors enrichie progressivement. Désormais le cadre réglementaire du démantèlement est principalement fourni par :



Après l'assainissement du Laboratoire de chimie du plutonium (LCPu) à Fontenay-aux-Roses, les opérateurs interviennent pour démanteler – avril 2004

– la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire du 13 juin 2006 (dite "loi TSN") et ses décrets d'application, notamment le décret du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle au titre de la sûreté nucléaire du transport de substances radioactives (dit "décret procédures") ;

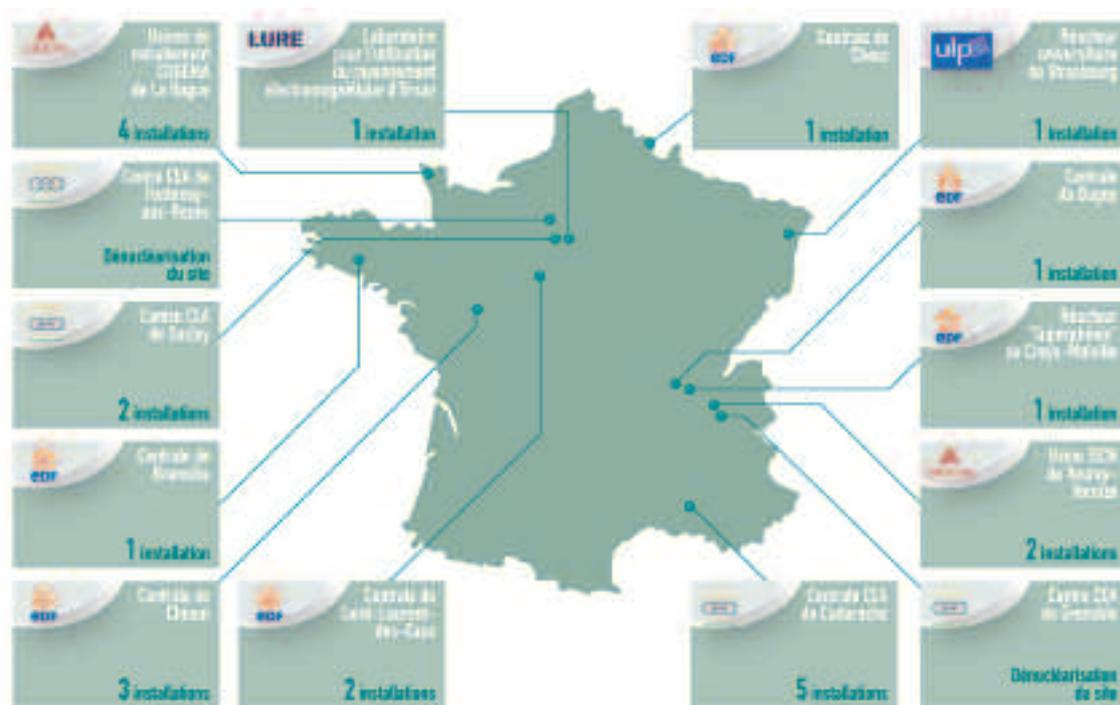
Executive Summary

In 2008, more than thirty nuclear facilities of all kind are shutdown or under decommissioning in France. Since the first decommissioning activities performed in France, the regulatory framework has progressively become more comprehensive, in line with the growing demand of operators for decommissioning licenses. The two majors acts passed in 2006 in the fields of nuclear activities and radioactive waste management give a framework that should allow the decommissioning programs to take place in good conditions.

ASN has three main recommendations concerning the strategies chosen by the operators to decommission their nuclear facilities:

- immediate dismantling should be preferred to deferred dismantling;
- dismantling operations should not begin before that the whole administrative procedure to obtain the decommissioning authorization which include a public inquiry is finished;
- the end state of the facility should be a state where all the dangerous substances have been evacuated.





Les réacteurs de première génération d'EDF (UNGG) : les réacteurs A1, A2 et A3 sur le site de Chinon, le réacteur de la filière graphite-gaz du Bugey et les réacteurs A1 et A2 de Saint-Laurent-des-Eaux.

Les autres réacteurs d'EDF : le réacteur Superphénix sur le site de Creus-Malville, le réacteur à eau sous pression sur le site de Chooz, la centrale de Brennilis (EL4).

Les installations en démantèlement sur les centres du CEA : le centre CEA de Saclay et de Cadarache.

Les centres du CEA en cours de dénucléarisation : le centre CEA de Fontenay-aux-Roses et le centre CEA de Grenoble.

Les autres installations en démantèlement : le Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique (LURE) d'Orsay, le réacteur universitaire de Strasbourg, les usines de retraitement COGEMA de La Hague, l'usine SICN de Veurey-Voroize.

Les installations à l'arrêt ou en cours de démantèlement en 2008

– la loi de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs du 28 juin 2006 (dite "loi déchets") et ses décrets d'application, notamment le décret du 27 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires et le décret du 16 avril 2008 relatif au plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR).

Ce cadre réglementaire permet de répondre aux grands enjeux du démantèlement.

Le démantèlement doit désormais être anticipé dès la création d'une installation nucléaire

Conformément au décret "procédures", tout exploitant d'une installation nucléaire de base est tenu d'établir un plan de démantèlement relatif à cette installation dès sa création. Ce plan est mis à jour tout au long de la vie de l'installation. L'ASN considère qu'il doit constituer un document de référence afin de préparer et d'anticiper au mieux

le démantèlement d'une installation nucléaire. Il est notamment important que dès la conception de l'installation, l'exploitant s'interroge sur les difficultés techniques que pourrait poser le démantèlement de certaines parties de l'installation (locaux exigus ou difficilement accessibles, choix de matériaux qui pourraient poser des difficultés en terme de gestion des déchets...). Le plan de démantèlement doit présenter les modalités envisagées pour le démantèlement de l'installation nucléaire considérée, ainsi que pour la remise en état et la surveillance du site sur lequel elle est implantée. Il doit mentionner et justifier la stratégie de démantèlement retenue par l'exploitant concernant l'installation concernée, en regard de la stratégie retenue pour l'ensemble des installations nucléaires de base d'un même exploitant. Il doit notamment préciser le délai envisagé entre l'arrêt définitif de fonctionnement et le début des opérations de démantèlement ainsi que l'état final envisagé pour l'installation après son démantèlement.

Activité	Période	Très courte durée de vie < 100 jours	Courte durée de vie ≤ 31 ans	Longue durée de vie > 31 ans
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 certains déchets tritiés et certaines sources scellées	Stockage dédié en subsurface à l'étude
Moyenne activité				Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs
Haute activité			Filières à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi de programme du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs	

Solutions de gestion développées dans le cadre du PNGMDR pour les différentes catégories de déchets

Le démantèlement est considéré comme une phase de vie d'une installation nucléaire, qui doit être dûment autorisée

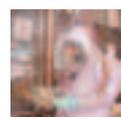
Les spécificités de la phase de démantèlement, notamment en termes de risques liés à la sûreté nucléaire et à la radioprotection, nécessitent que celle-ci se déroule dans le cadre d'un référentiel de sûreté spécifique, après obtention d'une autorisation délivrée par décret. La procédure réglementaire d'obtention de cette autorisation prévue par le décret procédures comprend une consultation des parties prenantes : public (enquête publique systématique), administrations concernées (locales, nationales et, le cas échéant, européennes) et commission locale d'information. L'ASN est très attentive à ce qu'aucune opération de démantèlement ne soit désormais engagée avant la tenue de ces consultations et la parution du décret autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement. Les opérations réalisées entre l'arrêt de l'installation et l'obtention de l'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (phase de "préparation à la mise à l'arrêt définitif") doivent être conformes au décret d'autorisation de création de l'installation ainsi qu'à son référentiel de sûreté d'exploitation. Elles doivent donc rester limitées : mise en ordre de l'installation, préparation des opérations de démantèlement (formation des équipes, réalisation d'inventaires radiologiques...), évacuation du maximum de substances dangereuses présentes dans l'installation, dont les déchets d'exploitation, évacuation d'une partie ou de la totalité du terme source.

Des filières d'élimination pour l'ensemble des déchets issus du démantèlement existent ou devraient être mise en place à moyen terme

La problématique du démantèlement des installations nucléaires est étroitement liée à celle de la gestion des déchets radioactifs. En effet, le démantèlement d'une installation nucléaire nécessite la disponibilité de filières de gestion permettant l'élimination de la totalité des déchets générés par les opérations de démantèlement, ou au minima leur entreposage temporaire. Le démontage des équipements et l'éventuelle démolition des bâtiments constitutifs des installations nucléaires produisent principalement des déchets très faiblement actifs (TFA), en quantité importante. Des quantités plus réduites de déchets de faible ou moyenne activité (FMA) à vie courte (≤ 31 ans) peuvent également être générées.

Ces deux catégories de déchets, produites majoritairement lors des démantèlements, disposent de filières d'élimination opérationnelles en France. Certains déchets de faible activité à vie longue (déchets de graphite), issus du démantèlement des réacteurs de puissance de première génération, ne disposent pas pour l'instant de filière d'élimination. Il en est de même pour les déchets de moyenne et haute activités à vie longue. Concernant ces deux catégories de déchets, la loi déchets et le décret relatif au PNGMDR prévoient la disponibilité d'exutoires.

LANDRA a ainsi engagé une démarche visant à ouvrir un centre de stockage pour les déchets de



graphite en 2019 et un centre de stockage pour les déchets de haute activité à vie longue en 2025. Les exploitants nucléaires français disposent donc en 2008 de filières permettant la gestion de la majorité des déchets issus du démantèlement des installations nucléaires, et des démarches sont en cours, encadrées par la loi, pour qu'ils disposent, à moyen terme, de filières d'élimination permettant la gestion de la totalité de ces déchets.

Le financement du démantèlement de toute installation nucléaire, quelle que soit son échéance, est adossé sur des ressources financières pérennes

L'article 20 de la loi déchets a mis 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 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires et l'arrêté du 21 mars 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires. Le dispositif juridique constitué par ces textes vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, en respectant le principe "pollueur payeur". C'est donc aux exploitants nucléaires de prendre en charge ce financement, via la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés en fonction des charges de démantèlement et de gestion des déchets qu'ils évaluent. Ces actifs ne peuvent être remis en cause, même en cas de faillite de l'entreprise. Toute la démarche est contrôlée par l'État, qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. L'ASN est amenée à donner son avis sur les rapports remis par les exploitants pour expliciter leur application de ces dispositions. Elle s'attache en particulier à vérifier que l'évaluation des charges proposée par les exploitants est réaliste.

L'ASN recommande que les exploitants nucléaires engagent le démantèlement de leurs installations le plus rapidement possible après leur mise à l'arrêt

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a défini trois stratégies de démantèlement des installations nucléaires :

– le démantèlement différé : les parties de l'installation contenant des substances radioactives sont maintenues ou placées dans un état sûr pendant plusieurs décennies avant que les opérations de démantèlement ne commencent (les parties "conventionnelles" de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation);



Atelier d'uranium enrichi – ATUE à Cadarache

– le confinement sûr : les parties de l'installation contenant des substances radioactives sont placées 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 (les parties "conventionnelles" de l'installation peuvent être démantelées dès l'arrêt de l'installation);

– le démantèlement immédiat : dans ce cas, le démantèlement de l'ensemble de l'installation est engagé dès la fin de l'exploitation, sans période d'attente.

De nombreux facteurs influent sur la décision d'engager une stratégie de démantèlement ou une autre : réglementations nationales, facteurs socio-économiques, financement des opérations, disponibilité de filières d'élimination de déchets, de techniques de démantèlement, de personnel qualifié, etc. Ainsi, les pratiques internationales diffèrent d'un pays à l'autre. Toutefois, de plus en plus de pays optent pour une stratégie de démantèlement immédiat : Japon, États-Unis, Corée du Sud, Suède, Allemagne, Espagne. Par ailleurs, les organisations internationales telle que l'AIEA ou l'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE présentent la stratégie de démantèlement immédiat comme préférable, lorsque les conditions pour la mettre en œuvre sont réunies.

Compte tenu du fait que les conditions sont réunies en France pour la mise en œuvre de la stratégie de démantèlement immédiat et des risques présentés par la stratégie de démantèlement différé, l'ASN recommande que la stratégie de démantèlement immédiat soit retenue pour les installations nucléaires de base françaises.

Les conditions sont réunies en France pour le démantèlement immédiat

Aujourd'hui, l'ASN considère que les conditions sont réunies en France pour que les exploitants

s'engagent dans des stratégies de démantèlement immédiat de leurs installations :

- comme cela a été vu ci-dessus, le cadre réglementaire est clair et adapté ; il permet de garantir l'existence ou le développement de filières d'élimination pour les déchets issus du démantèlement et des modalités de financement des opérations de démantèlement.

- le démantèlement des installations nucléaires présente un certain nombre d'enjeux techniques, du fait des caractéristiques de ces installations : risques pour l'environnement et la santé dus à la présence de substances radioactives, complexité, taille ou caractère "unique" de certains équipements ou installations, risques induits par la méconnaissance d'installations vieillissantes, etc. Depuis le début des années 1980, les démantèlements réalisés ont permis aux exploitants d'acquies un retour d'expérience important en ce qui concerne les techniques de démantèlement et la gestion de ce type de projet. Les déclassements d'installations survenus depuis le début des années 2000 montrent la faisabilité technique du démantèlement. De plus, les démantèlements actuellement engagés concernent tous les types d'installations : réacteurs de puissance ou de recherche, laboratoires, installations de traitement de déchets, usines de retraitement de combustibles, etc.

- en termes de qualification et de formation, il a été développé depuis quelques années un certain nombre de cursus spécifiques pour le démantèlement. L'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN), acteur principal de la formation dans le domaine du nucléaire en France, propose par exemple six sessions d'études spécifiques au démantèlement. On peut également citer le cas de l'Université de Grenoble-Valence, qui propose un master "assainissement et démantèlement des installations nucléaires". Ces formations doivent permettre de s'assurer de la disponibilité des compétences dès aujourd'hui pour mener les programmes de démantèlement.

La stratégie de démantèlement différé présente un certain nombre de risques

L'ASN considère que les facteurs techniques et opérationnels constituent le principal point faible de la stratégie de démantèlement différé. Il est tout d'abord avéré que les incertitudes augmentent avec le temps : perte des informations relatives aux conditions de construction et d'exploitation des installations, disparition des compétences, accentuée par le départ des personnels connaissant l'installation. Les démantèlements actuels, qui concernent

des installations exploitées depuis une quarantaine d'années, souffrent déjà souvent des incertitudes liées à la perte de mémoire des installations. Le démantèlement différé pose également la question de la surveillance et du maintien en état sûr des installations. Des difficultés techniques peuvent exister : gestion du vieillissement du génie civil, stabilité des structures, obsolescence des équipements, notamment de surveillance, etc. La possibilité d'un gain dosimétrique dû à la décroissance radioactive de certains radionucléides (^{60}Co notamment), argument le plus souvent avancé à l'appui des stratégies de démantèlement différé, ne s'applique pas à toutes les situations et dépend du type de contamination ou d'activation résiduelles¹.

L'ensemble des grands exploitants nucléaires français a retenu une stratégie de démantèlement immédiat

Jusqu'en 2001, EDF avait choisi de mettre en œuvre une stratégie de démantèlement différé de ses réacteurs de première génération (réacteurs de Brennilis, Bugey 1, Saint-Laurent A, Chinon A, Chooz A) et de SUPERPHÉNIX. La stratégie d'EDF était basée sur une période d'attente de 50 ans et les réacteurs étaient transformés en installations d'entreposage de leurs propres déchets. Sur la base du retour d'expérience des premiers démantèlements, l'ASN a demandé à EDF, à la fin des années 1990, de revoir cette stratégie. En avril 2001, EDF a décidé d'adopter pour l'ensemble de ses installations nucléaires arrêtées définitivement une nouvelle stratégie de démantèlement, fondée sur un démantèlement sans période d'attente. Elle prévoit ainsi le démantèlement complet de ces réacteurs d'ici à 2025. Cette décision a conduit à la création d'une unité d'ingénierie dédiée au démantèlement au sein d'EDF, le CIDEN. La mise en service d'un centre de stockage pour les déchets de graphite qui proviendront du démantèlement des réacteurs "uranium naturel - graphite - gaz" (Bugey 1, Saint-Laurent A, Chinon A), prévue par l'ANDRA en 2019, demeure une condition essentielle du bon déroulement du programme de démantèlement d'EDF. Aussi, l'ASN reste-t-elle particulièrement attentive à la démarche entreprise par l'ANDRA pour respecter cette échéance de 2019.

Le démantèlement des installations à l'arrêt du CEA s'est accéléré à la suite de la création d'un fonds

1. Dans le cas des réacteurs "uranium naturel - graphite - gaz", une période d'attente allant de 80 à 120 ans serait nécessaire afin de pouvoir procéder au démantèlement sans utilisation de moyens télé-opérés.



dédié au démantèlement. En décembre 2006, les groupes permanents d'experts pour les usines et pour les déchets placés auprès de l'ASN 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 de démantèlement immédiat.

Le groupe AREVA a lui aussi engagé le démantèlement immédiat d'un certain nombre de ses installations à l'arrêt. La plus importante d'entre elles est l'usine UP2-400 du site de La Hague.

L'ASN recommande la mise en œuvre de pratiques de démantèlement visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses, y compris non-radioactives, a été évacuée de l'installation nucléaire

L'ASN considère que l'état final atteint à l'issue du démantèlement doit permettre de prévenir ou de limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que peuvent présenter l'installation démantelée et son site d'implantation pour la sécurité, la santé, la salubrité publique ou la protection de la nature et de l'environnement, compte tenu notamment des prévisions de réutilisation du site ou des bâtiments. Cet objectif doit être fixé compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment.

Atteindre cet objectif nécessite la mise en œuvre de pratiques d'assainissement et de démantèlement visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses, y compris non-radioactives, a été évacuée de l'installation nucléaire. À ce titre, la totalité des déchets générés doit être évacuée de l'installation à l'issue de son démantèlement.

La décision de déclassement d'une installation nucléaire de base démantelée ne peut être prise que si l'état final, tel que visé par l'exploitant, a été atteint, et qu'il est conforme à l'objectif rappelé ci-dessus.

L'ASN demande que les situations dans lesquelles un exploitant ne peut réaliser un assainissement complet de son installation doivent être solidement justifiées dans le plan de démantèlement. De plus, en application de l'article 20 de la loi déchets, l'exploitant doit mettre en place des modalités financières de gestion des déchets issus des opérations

de démantèlement, y compris si leur élimination est reportée à une date ultérieure. Il convient de noter que ce cas particulier, qui revient à reporter l'assainissement complet d'une installation nucléaire de base ou d'un site à une échéance ultérieure, ne correspond pas à la stratégie de démantèlement immédiat recommandée par l'ASN.

Conformément aux dispositions de l'article 31 de la loi TSN, une servitude d'utilité publique peut être instituée sur le terrain d'assiette de l'installation et autour de celui-ci, sur l'initiative de l'exploitant, de l'administration ou de l'ASN. En fonction des éventuels risques résiduels présentés par l'installation démantelée ou son site d'implantation, la servitude d'utilité publique peut contenir un certain nombre de restrictions d'usage ou de mesures de précaution (mesures radiologiques en cas d'affouillement par exemple). La mise en place de ce type de servitudes doit être réalisée afin que celles-ci soient effectives avant le déclassement de l'installation nucléaire.

L'ASN adapte son contrôle aux spécificités des installations en démantèlement

L'ASN utilise pour le contrôle des installations en démantèlement la même panoplie d'outils que celle utilisée pour toutes les installations nucléaires de base. Elle réalise en particulier des inspections des installations en démantèlement et instruit les demandes de modification de l'installation déposées par les exploitants.

Lors de l'instruction des demandes d'autorisation de démantèlement, l'ASN vérifie la cohérence globale de la démarche proposée par l'exploitant

Comme cela a été indiqué plus haut, les opérations de démantèlement sont autorisées par décret qui fait l'objet d'un avis de l'ASN. Lors de l'instruction des demandes d'autorisation de démantèlement qui sont déposées par l'exploitant, l'ASN s'attache à vérifier la cohérence d'ensemble de la démarche présentée par l'exploitant. Elle s'assure notamment :

- que les opérations de démantèlement telles qu'elles sont envisagées par l'exploitant garantissent un niveau de sûreté et de radioprotection optimal ;
- que le phasage des opérations de démantèlement prévu est satisfaisant et qu'il permet de conserver un bon niveau de sûreté pour l'installation jusqu'à la fin de son démantèlement, en fonction des risques qui y subsistent à chaque phase ;
- que des filières de gestion sont définies pour l'ensemble des déchets qui seront produits lors du démantèlement ;

- que les actifs dédiés provisionnés par l'exploitant pour couvrir les charges engendrées par le démantèlement ont bien été évaluées et permettent de couvrir les opérations de démantèlement telles que prévues par le dossier de l'exploitant ;
- que l'état final envisagé après démantèlement permet bien de prévenir ou de limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que peuvent présenter l'installation démantelée et son site d'implantation.

Compte tenu du fait que les opérations de démantèlement des installations complexes sont souvent très longues (jusqu'à une trentaine d'années pour l'usine UP2-400 de La Hague par exemple), l'ASN définit pour ces installations, dans le décret autorisant le démantèlement, un certain nombre d'étapes qui devront faire l'objet, le moment venu, d'une autorisation de la part de l'ASN sur la base d'un dossier de sûreté spécifique.

Enfin, il faut noter que les installations pour lesquelles la phase de démantèlement dure plus que 10 ans continuent à faire l'objet, conformément à la loi TSN, de réexamens de sûreté tous les 10 ans. Pour ces réexamens de sûreté réalisés lors de la phase de démantèlement, l'objectif de l'ASN est de s'assurer que :

- le niveau de sûreté de l'installation reste acceptable jusqu'à son déclassement, avec, le cas échéant, la mise en œuvre de dispositions compensatoires proportionnées aux risques ;
- les dispositions relatives à la sûreté prises dans le cadre de la mise en œuvre des opérations de démantèlement sont conformes aux règles de l'art et à la réglementation en la matière.

Le système des "autorisations internes" est particulièrement adapté aux installations en démantèlement

L'article 26 du décret procédures prévoit que lorsqu'un exploitant envisage une modification de son installation ou de ses documents de sûreté, il doit le déclarer à l'ASN. Il ne peut ensuite mettre en œuvre sa modification avant un délai de 6 mois. L'article 27 du décret procédures prévoit une dérogation à ce principe : pour certaines opérations mineures, l'exploitant peut demander la mise en place d'un système d'"autorisations internes" qui lui permet d'être dispensé de la procédure de déclaration préalable. L'ASN a précisé dans une décision à caractère réglementaire du 11 juillet 2008 ses exigences pour la mise en œuvre de systèmes d'"autorisations internes" dans les installa-

tions nucléaires de base. Un système d'"autorisations internes", qui doit être approuvé par une décision de l'ASN, doit notamment prévoir l'avis, préalablement à toute opération, d'une instance indépendante des personnes directement en charge de l'exploitation sur la sûreté de l'opération.

Les projets de démantèlement sont souvent complexes et impliquent un nombre important de modifications de l'installation dont l'importance pour la sûreté peut être très variable. Dans ce contexte, les opérations pour lesquelles les enjeux de sûreté sont les plus importants doivent être autorisées par l'ASN. Pour les autres, l'ASN recommande la mise en œuvre de systèmes d'"autorisations internes" qu'elle contrôle. Elle considère que cette démarche est positive car elle lui permet de concentrer ses efforts sur les modifications pouvant présenter le plus d'impact sur la sûreté des installations, tout en responsabilisant l'exploitant dans ses choix.

Des systèmes d'"autorisations internes" pour les installations en démantèlement sont en place depuis quelques années au CEA et chez EDF. L'ASN considère que le retour d'expérience sur ces systèmes est positif.

Les inspections de l'ASN sont adaptées aux risques présents lors de la phase de démantèlement

La figure 1 présente les principaux risques rencontrés lors du démantèlement d'une installation nucléaire et les périodes pendant lesquelles ces risques sont prépondérants.

Les risques liés à la gestion des déchets et qui ont trait à la sûreté 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



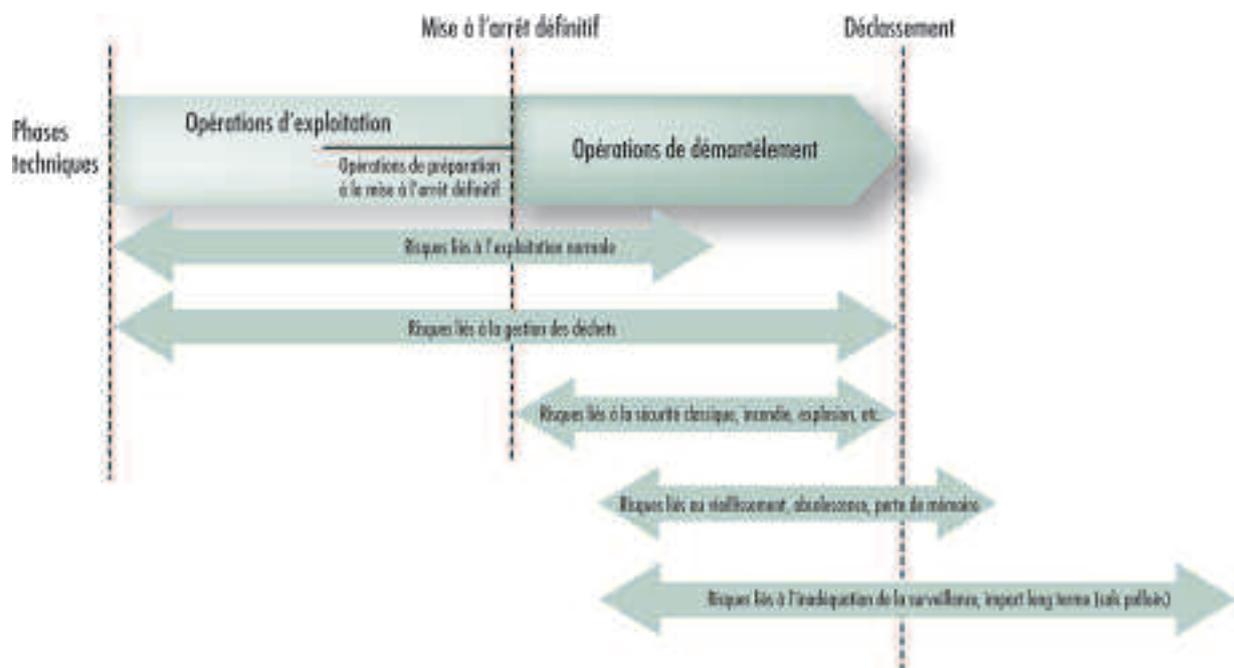


Figure 1 : Évolution des principaux risques rencontrés lors du démantèlement

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.

Compte tenu de ces différents risques et en fonction de la phase du démantèlement dans laquelle se trouve l’installation, l’ASN choisit de cibler ses inspections sur les thématiques qu’elle considère comme majeures. En 2007, l’ASN a consacré 65 inspections aux installations en démantèlement. Les thématiques d’inspections correspondantes sont reproduites à la figure 2.

Conclusions

Disposant d’un cadre réglementaire rénové et complet fondé sur deux lois votées en 2006, les programmes de démantèlement des installations nucléaires de base françaises doivent pouvoir se dérouler dans de bonnes conditions.

L’ASN formule trois recommandations majeures aux exploitants d’installations en démantèlement :
1. la stratégie de démantèlement immédiat après l’arrêt des installations doit être retenue ;

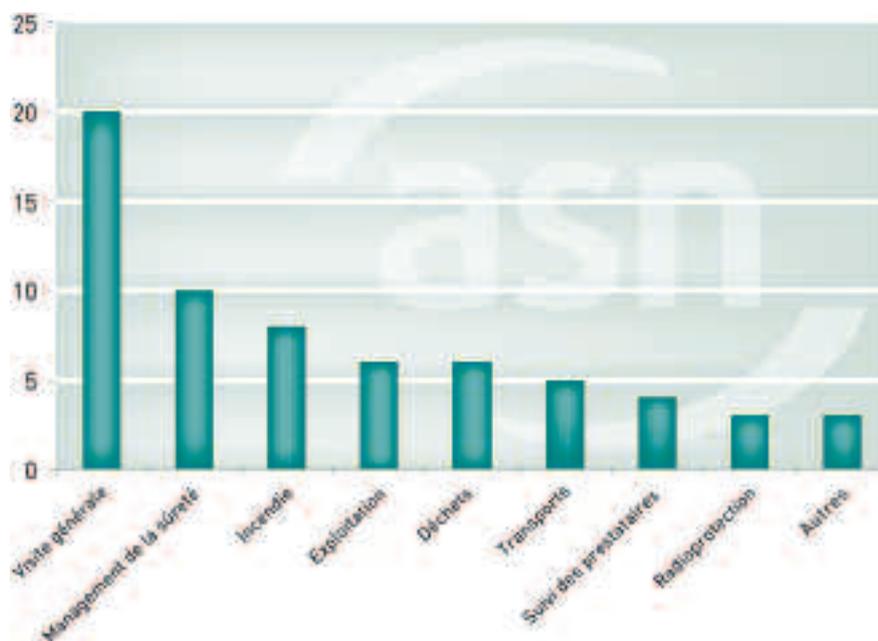


Figure 2 : Thématiques d'inspections dans les installations en démantèlement en 2007

2. les opérations de démantèlement ne doivent pas être engagées avant que l'ensemble de la procédure d'autorisation ait eu lieu et notamment que le public et la CLI aient été en mesure de donner leur avis sur le dossier ;
3. l'état final des installations après démantèlement doit être tel que la totalité des substances dangereuses a été évacuée du site.

En 2008, l'ASN a soumis au public et aux parties prenantes une note présentant sa politique en

matière de démantèlement des installations nucléaires reprenant les trois recommandations précédentes (voir encadré). Cette note sera également présentée prochainement au Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

L'ASN sera attentive à la bonne prise en compte par les exploitants de ces trois recommandations dans les nombreux démantèlements à venir. ■



Les leçons d'une consultation

par Jérôme Rieu, directeur et Olivier Lareynie, chargé d'affaires, direction des installations de recherche et des déchets – Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Jusqu'à la publication de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, le démantèlement des installations nucléaires de base était réglementairement encadré par le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963. Au début des années 2000, il était apparu nécessaire de réviser les modalités pratiques d'application de ce décret, notamment du fait de la complexité des procédures administratives alors en vigueur, qui conduisait à un fractionnement des projets de démantèlement et à une perte, par l'exploitant, l'administration et le public, de la vision globale de ces projets et de leur cohérence d'ensemble. Ainsi, le guide de l'ASN référencé SD3-DEM-01 du 3 février 2003 a précisé les nouvelles exigences de l'ASN en matière de démantèlement.

En 2006 et 2007, la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et son décret d'application relatif aux installations nucléaires ont permis d'explicitier en détail les procédures réglementaires associées au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires de base (cf. article précédent). Ces textes ont intégré les éléments principaux du guide SD3-DEM-01, tout en apportant un nombre important de nouveautés dans le domaine du démantèlement. De plus, depuis une dizaine d'années, un certain nombre de guides et standards ont été élaborés par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) sur les thématiques du démantèlement et du déclassement des installations nucléaires (voir article de l'AIEA dans ce numéro). Dans le cadre des travaux de l'association WENRA¹, des actions ont également été engagées concernant la définition de niveaux de référence de sûreté dans le domaine du démantèlement.

Les évolutions législatives et réglementaires majeures des deux dernières années, auxquelles s'ajoute un retour d'expérience important quant à l'application du guide SD3-DEM-01, ont naturellement conduit l'ASN à élaborer, en 2008, un nouveau projet de guide ayant vocation à remplacer ce guide.



Le nouveau guide, à destination des exploitants nucléaires, a pour principaux objectifs :

- d'explicitier en détail la procédure réglementaire établie par le décret d'application de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ;
- de préciser les attentes de l'ASN quant au contenu de certaines pièces des dossiers de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, et notamment du plan de démantèlement ;
- d'explicitier les aspects techniques et réglementaires des différentes phases du démantèlement (préparation à la mise à l'arrêt définitif, démantèlement, déclassement).

Par ailleurs, dans un contexte où le démantèlement est devenu un sujet majeur, notamment au niveau international, l'ASN a vu à travers l'évolution de la réglementation française l'opportunité de préciser, dans un souci de transparence, son positionnement sur les grandes problématiques liées au démantèlement des installations nucléaires en France.

Ainsi, l'ASN a également élaboré en 2008 un projet de document présentant sa politique en

1. "Western European Nuclear Regulators' Association" www.wenra.org.

matière de démantèlement et de déclassement des installations nucléaires de base en France. L'objectif de ce document – à destination du public, des associations, des commissions locales d'information, des institutions nationales ou internationales, des exploitants d'installations nucléaires – est de préciser la position et les recommandations de l'ASN au sujet des grandes problématiques liées à la fin de vie et au démantèlement des installations nucléaires, concernant notamment :

- les modalités d'information du public, avant et tout au long du démantèlement ;
- les différentes stratégies de démantèlement envisageables ;
- l'état final des installations à l'issue de leur démantèlement ainsi que les modalités de leur déclassement.

La consultation

Au-delà de la consultation, sous une forme classique, des parties prenantes habituelles sur le projet de guide à destination des exploitants nucléaires (associations, institutionnels, exploitants) l'ASN a souhaité élargir sa politique de transparence en permettant aux citoyens de s'informer et d'apporter leurs commentaires sur le projet de document présentant la politique de l'ASN en matière de démantèlement et de déclassement des installations nucléaires de base en France. Deux modes de consultation ont donc été proposés concernant ce document. D'une part, les exploitants nucléaires et le public averti (associations, institutionnels, commissions locales d'information...) ont reçu par courrier le projet de document. D'autre part, toute personne intéressée a été invitée à apporter ses contributions via le site Internet de l'ASN. La période de consultation initiale s'est étendue du 1^{er} avril au 31 mai 2008.

Devant l'intérêt suscité par la démarche de consultation sur le site Internet de l'ASN (260 commentaires reçus, 4000 visiteurs, 1500 téléchargements du projet de document), la période de consultation du public a été étendue jusqu'au 30 juin 2008. Pendant la consultation, les commentaires ont été mis en ligne, au fil de l'eau.

Les suites de la consultation

Les commentaires formulés par les internautes peuvent être classés en trois grandes catégories :

- commentaires portant sur le document faisant l'objet de la consultation ;

- questions plus générales sur le démantèlement, dont le niveau de détails des réponses attendues ne permet pas une intégration dans le document ;
- commentaires n'étant pas en lien avec le sujet du démantèlement, mais concernant l'industrie nucléaire en général.

Au cours de l'été 2008, l'ASN a élaboré une nouvelle version du projet de document présentant sa politique en matière de démantèlement et de déclassement des installations nucléaires en France. Ce nouveau projet a pris en considération les contributions du public. À titre d'exemple, les aspects relatifs au financement du démantèlement des installations nucléaires ont été développés dans le document. La nouvelle version de ce document pourrait être présentée prochainement au Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (www.hctisn.fr).

Les commentaires qui n'étaient pas en relation direct avec le projet de document objet de la consultation, bien qu'ils concernent des domaines en liens étroits avec le démantèlement, couvrent un champ important. Ainsi, de nombreux commentaires ont concerné :

- la préparation et le déroulement des opérations de démantèlement sur le terrain ;
- la problématique du financement des opérations de démantèlement (évaluation des coûts, mécanismes de provisionnement et de sécurisation des fonds financiers...);
- la gestion des déchets radioactifs issus des opérations de démantèlement ;
- le devenir des installations nucléaires à l'issue de leur démantèlement.

Le présent numéro de *Contrôle* aborde ces questions, et de manière plus générale, a été conçu pour traiter l'ensemble des grands sujets liés au démantèlement des installations nucléaires. Par ailleurs, l'ASN met régulièrement en ligne des dossiers thématiques sur son site Internet (www.asn.fr). 2008 a vu la mise en ligne d'un dossier complet sur le démantèlement, toujours disponible. Un dossier relatif à la gestion des déchets radioactifs sera mis en ligne en 2009. Le rapport annuel de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France permet également de s'informer sur les opérations de démantèlement actuellement en cours et les actions de l'ASN dans ce domaine. ■



Le démantèlement dans les installations nucléaires de base secrètes (INBS)

Decommissioning of secret nuclear facilities

par Alain Girard, directeur et Michel Duthé assistant du directeur – Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND)

La transparence en matière d'activités nucléaires

La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006, communément appelée "loi TSN", précise dans son article 1^{er} la définition de la sécurité nucléaire et introduit dans son article 2 le droit à l'information sur les risques liés aux activités nucléaires et à son impact sur la santé et la sécurité des personnes ainsi que sur l'environnement. Elle appelle au respect des principes énoncés à l'article L.1333-1 du code de la santé publique et au II de l'article L.110-1 du code de l'environnement.

Les installations et activités nucléaires intéressant la défense ne sont pas soumises à la loi TSN, à l'exception des articles 1^{er} et 2. Un décret en Conseil d'État¹, modifiant le code de la défense, précise les catégories d'installations et d'activités visées et définit les obligations d'information.

Le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense (DSND)

Le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations de défense

est placé auprès du ministre de la Défense et du ministre chargé de l'Industrie. Il est chargé d'étudier et de proposer aux ministres concernés la politique de sûreté nucléaire et de radioprotection applicable aux installations et activités nucléaires ci-dessous :

- installations nucléaires de base secrètes classées par décision du Premier ministre (INBS);
- systèmes nucléaires militaires² (SNM);
- sites et installations d'expérimentation nucléaires intéressant la défense (SIENID);
- anciens sites d'expérimentation du Pacifique;
- transports de matières fissiles et radioactives liés aux activités d'armement nucléaire et de propulsion nucléaire navale.

Il en contrôle l'application.

Pour l'exercice de ses missions, il établit des échanges réguliers avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Il est assisté de deux adjoints (*industrie et militaire*) et il s'appuie sur une organisation appelée Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND). Il conduit des inspections. Pour émettre ses avis, il a recours à des expertises externes, principalement en provenance de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), ainsi qu'à des commissions d'experts.

Le démantèlement dans les INBS

Il faut bien avoir à l'esprit que pour les activités nucléaires de défense, l'équivalent technique d'une INB civile s'appelle une *installation individuelle*, celle-ci faisant partie de l'INBS qui peut s'assimiler à un site dans le domaine civil.

L'article R.*1333-50 du code de la défense précise que "lorsque le titulaire de l'autorisation prévoit, pour quelque raison que ce soit, la mise à l'arrêt

Executive Summary

In 2008, more than thirty nuclear facilities of all kind are shutdown or under decommissioning in France. Since the first decommissioning activities performed in France, the regulatory framework has progressively become more comprehensive, in line with the growing demand of operators for decommissioning licenses. The two majors acts passed in 2006 in the fields of nuclear activities and radioactive waste management give a framework that should allow the decommissioning programs to take place in good conditions.

ASN has three main recommendations concerning the strategies chosen by the operators to decommission their nuclear facilities:

- immediate dismantling should be preferred to deferred dismantling;
- dismantling operations should not begin before that the whole administrative procedure to obtain the decommissioning authorization which include a public inquiry is finished;
- the end state of the facility should be a state where all the dangerous substances have been evacuated.

1. Décret n° 2007-758 du 10 mai 2007.

2. SNM : navires à propulsion nucléaire, bateaux ou avions nucléairement armés.

définitif d'une installation individuelle, il en informe le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense et lui adresse :

1. un document définissant et justifiant l'état choisi pour l'installation après son arrêt définitif et, le cas échéant, les phases de son démantèlement ultérieur;
2. un rapport de sûreté applicable aux opérations de mise à l'arrêt définitif et les dispositions permettant d'assurer la sûreté de l'installation;
3. les règles générales de surveillance et d'entretien à observer pour l'application des règles relatives à la radioprotection et le maintien d'un niveau satisfaisant de sûreté;
4. une mise à jour du plan d'urgence interne au périmètre dans lequel l'installation nucléaire de base secrète est située.

La mise en œuvre de ces dispositions est subordonnée à leur approbation par le ministre compétent ou par le délégué à la sûreté nucléaire et à la radioprotection pour les activités et installations intéressant la défense agissant par délégation”.

Les exigences du DSND se déclinent en instructions :

- instruction n° 18 pour ce qui concerne le démantèlement des installations individuelles des INBS dépendant du ministère chargé de l'Industrie ;
- instruction n° 20 pour celles qui concernent le ministère de la Défense ;
- instruction n° 22 pour les SNM.

Les principes retenus sont similaires à ceux qui prévalent pour les INB, on note en particulier que la phase de démantèlement vient en rupture complète avec la phase d'exploitation. Cette phase est autorisée par le délégué conformément à l'article cité ci-dessus et l'exploitant devra être en mesure de préciser la consistance des différentes étapes et le référentiel de sûreté associé à chacune de ces étapes.

On notera toutefois que pour certaines installations les opérations d'assainissement et de démontage de certaines parties de l'installation peuvent être réalisées dans le cadre du référentiel d'exploitation. C'est le cas par exemple pour des laboratoires ou usines d'opérations de vidange, rinçage et assainissement de la 1^{re} barrière de confinement, de même que le démontage de certaines parties de cette 1^{re} barrière (par exemple l'enlèvement de boîtes à gants).



Vue extérieure prise le 4 avril 2002 à Cherbourg du premier sous-marin nucléaire français "Le Redoutable"

D'autres instructions interviennent pour les opérations de démantèlement, on peut citer l'instruction n° 21 sur la gestion des déchets qui est un aspect important de ces opérations ou bien l'instruction n° 27 relative aux autorisations internes.

La phase de cessation définitive d'exploitation (CDE)

L'exploitant doit notifier au délégué sa décision d'arrêt d'exploitation de l'installation individuelle à une date précise. Il accompagne sa décision d'un dossier présentant les opérations qu'il compte mettre en œuvre dans cette phase : c'est la *cessation définitive d'exploitation* (CDE). Le dossier doit décrire le planning envisagé et l'état prévu à la fin de CDE.

Le délégué accuse réception de cette décision et peut transmettre le cas échéant de nouvelles *prescriptions générales ou techniques*. Durant la CDE, le référentiel est généralement celui de la phase exploitation moyennant quelques évolutions pour tenir compte de certaines opérations particulières. En tout état de cause, l'exploitant doit montrer que les travaux ne remettent pas en cause la démonstration de sûreté et restent dans le cadre du décret d'autorisation de création de l'INBS.

La phase de mise à l'arrêt définitif et démantèlement (MAD/DEM)

Afin d'éviter le fractionnement des projets, le délégué ne demande en général qu'une autorisation ministérielle unique, prise en application de l'article R.*1333-50 cité ci-dessus, couvre l'ensemble des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement.

Pour cela l'exploitant doit fournir un dossier présentant explicitement l'ensemble des opérations



envisagées montrant pour chaque étape la nature et l'ampleur des risques, ainsi que les moyens mis en œuvre pour les éviter.

L'exploitant doit proposer au délégué l'état final choisi, c'est-à-dire l'état physique et radiologique final visé après réalisation de la phase de démantèlement. Les états finals des démantèlements ne sont en général pas un "retour à l'herbe". Les installations concernées restent dans un premier temps dans le périmètre de l'INBS bien qu'elles aient perdu leur statut d'*installations individuelles*, suite à une opération dite de *déclassement*.

D'autres étapes physiques et réglementaires sont ensuite nécessaires avant la remise dans le domaine public. Les états finals retenus sont acceptables dans la mesure où ils respectent les critères exigés dans les instructions du DSND relatifs à la traçabilité des opérations d'assainissement, à l'impact radiologique, à la situation des déchets générés, etc. L'ASN préconisant, en ce qui concerne l'état final des installations nucléaires de base à l'issue de leur démantèlement, un retrait de la totalité des substances dangereuses, y compris non-radioactives, des discussions sont prévues sur ce point notamment quand il s'agit de transférer des INBS ou des parties de celles-ci sous responsabilité de l'ASN à l'occasion d'opérations dites de *déclassification*, c'est-à-dire la perte du statut d'installation secrète. On notera cependant que le nombre de sites comprenant des installations dédiées aux activités de défense est faible et qu'ils sont parfaitement identifiés, de sorte que leur retour au domaine public n'est pas forcément une obligation.

On notera aussi que durant ces phases de grande ampleur, le DSND préconise le régime dit *des autorisations internes dérogatoires* afin de responsabiliser l'exploitant lors de ces opérations et de conduire à des coûts opératoires au plus juste en optimisant les phases d'analyse de dossier, la responsabilité de l'ASN restant entière car l'exploitant ne peut mettre en œuvre ses décisions qu'après recevabilité de l'autorité.

Les perspectives de démantèlement dans les INBS

Démantèlements en cours

Actuellement deux gros chantiers de démantèlement d'installations individuelles sont en cours :
– l'usine de diffusion gazeuse (UDG) à Pierrelatte sous la responsabilité d'AREVA NC ;

– l'usine UP1 à Marcoule sous la responsabilité du CEA.

Démantèlements prévus

Un certain nombre d'installations sont en cessation d'activité et vont entrer dans la phase MAD/DEM. Cela concerne tout particulièrement les INBS de Marcoule, de Bruyères-le-Châtel ou de l'INBS-PN de Cadarache.

Les études sont déjà effectuées ou sont engagées. D'une manière générale les "objectifs finals" visés par les exploitants sont acceptables pour l'ASN dans la mesure où ces études respectent les instructions du DSND.

Démantèlements non encore étudiés

Certaines installations à l'arrêt ou encore en activité pour quelques années, mais dont l'arrêt est programmé, n'ont pas encore fait l'objet d'études pour leur démantèlement.

Le cadre réglementaire, aujourd'hui bien stabilisé, et la prise en compte du REX des opérations en cours, laissent entrevoir avec optimisme les études à venir. La programmation dans le temps de celles-ci par les exploitants est aussi étroitement liée à leur financement. Dans cette perspective, le DSND pousse à faire effectuer les opérations de CDE au plus tôt et au niveau le plus poussé possible pour pouvoir bénéficier de la présence des opérateurs d'exploitation qui connaissent bien l'installation pour ces phases délicates.

En parallèle des opérations de démantèlement

L'information du public

Avant la déclassification de tout ou partie de l'INBS, l'information du public concernant l'arrêt définitif et le démantèlement (MAD/DEM) est assurée par l'exploitant auprès de la *commission d'information*³ dont la mission est d'informer le public.

La gestion des déchets

L'article 20 de la loi relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs⁴ prévoit que les

3. Les commissions d'information sont créées en application de l'article R1333-38 du code de la défense.

4. Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006.

Comment la prise en compte du démantèlement et de son financement peuvent-ils influencer sur les organisations d'exploitants : le cas d'UP1 à Marcoule



En 1958, le général de Gaulle lance à Marcoule le réacteur G2, destiné à la production de plutonium militaire.

La responsabilité du Centre de production nucléaire de Marcoule est confiée, à sa création, en 1954, au Commissariat à l'énergie atomique (CEA). La mission principale du centre est alors la fabrication de matières pour la Défense nationale. Cette mission est confirmée par la suite notamment par la décision de construction des réacteurs CÉLESTIN en 1964. La même année, les installations concourant aux productions militaires sont classées secrètes (création de l'INBS).

En 1976, la Direction des productions du CEA est filialisée et devient la Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA) qui se voit alors transférer la responsabilité d'exploitant nucléaire des installations de production de l'INBS de Marcoule ainsi que la responsabilité globale du site. Elle y engage une activité industrielle et commerciale de retraitement.

Pour sa part, le CEA crée, en juillet 1979, le Centre de la Vallée du Rhône (CEA / Valrhô), regroupant les activités de recherche sur le cycle du combustible qu'il mène sur les sites de Marcoule et Pierrelatte. Il conserve l'exploitation des ateliers et installations associées à ces activités. Il exploite également, conjointement avec EDF, le réacteur Phénix, mis en service en 1973.

Un partage des rôles et des responsabilités entre le CEA et la COGEMA est mis en place, selon les orientations stratégiques retenues à l'époque pour chacun des établissements.

Depuis lors, bien qu'en près de 30 ans, les activités de l'un et de l'autre aient évolué, ce partage n'a pas été modifié.

Le contexte industriel du site se complexifie à la mise à l'arrêt définitif des installations de retraitement, lorsque les opérations d'assainissement et de démantèlement en résultant doivent être mises en œuvre.

À la demande des pouvoirs publics et avec leur accord, le CEA, EDF et la COGEMA constituent en 1996 un Groupement d'intérêt économique (GIE) dénommé CODEM, afin d'assurer la maîtrise d'ouvrage du démantèlement de l'usine UP1 et de la reprise et du condition-

nement des déchets associés. Le CEA est chargé de représenter, au sein de ce Groupement, les intérêts de la défense dont la contribution est assurée dans le cadre des lois de programmation militaire. En 2002, les pouvoirs publics décident la mise en place d'un fonds dédié pour le démantèlement des installations de production de matières fissiles, dénommé "fonds défense", ce qui entraîne, dès janvier 2003, l'arrêt des versements du ministère de la Défense au GIE CODEM.

Dès lors, il est demandé au CEA, à la COGEMA et à EDF de se rapprocher pour proposer conjointement un projet d'organisation d'une suite opérationnelle au GIE CODEM. Leur proposition, qui s'inscrit dans une optique de simplification et de rationalisation de leurs responsabilités sur le site de Marcoule, conduit, après examen par les pouvoirs publics, aux décisions suivantes :

- le GIE CODEM est dissous et la maîtrise d'ouvrage du programme CODEM est transférée au seul CEA. Pour Marcoule, le programme concerne les opérations de mise à l'arrêt définitif (MAD), démantèlement (DEM) et reprise et conditionnement des déchets (RCD) de l'usine UP1 et des installations connexes ;
- un fonds dédié (Fonds "Défense") est mis en place au sein du CEA, pour couvrir l'intégralité des dépenses relatives aux opérations du programme CODEM restant à réaliser à Marcoule (à l'exception du stockage ultime des déchets de type B et C pour lequel EDF et COGEMA conservent leur quote-part de responsabilité) ;
- EDF et COGEMA se désengagent du CODEM par versement au fonds de soultes libératoires ;
- COGEMA se voit confier le rôle de partenaire industriel de référence du CEA pour la réalisation des opérations du programme CODEM sur Marcoule.

L'organisation projetée, dans laquelle le CEA est maintenant le seul maître d'ouvrage du site (R&D, production tritium, installations de service, assainissements/démantèlements financés par les fonds dédiés civil et défense), permet donc de regrouper :

- la responsabilité de faire évoluer les installations du site en fonction des besoins globaux ;
- les moyens financiers pour exécuter les engagements de sûreté liés aux programmes ;
- la responsabilité des moyens d'intervention et de radioprotection (FLS, SPR...).

En conséquence et en cohérence avec ces décisions, le CEA se voit transférer la responsabilité du site, la propriété des installations et la qualité d'exploitant nucléaire de l'INBS.

Notons que l'organisation globale du site gagne également en cohérence du point de vue de la sûreté.

Le transfert au CEA de la qualité d'exploitant nucléaire de l'INBS a donné lieu en mars 2006 à une autorisation par décret dans les formes prévues par le décret n° 2001-592 du 5 juillet 2001 relatif à la sûreté et à la radioprotection des installations et activités nucléaires intéressant la Défense.



exploitants des INB évaluent de manière prudente les charges de démantèlement de leurs installations et constituent les provisions afférentes à ces charges en affectant les actifs nécessaires à la couverture de celles-ci. À ce titre, les exploitants transmettent tous les 3 ans à l'autorité administrative un rapport décrivant l'évaluation des charges ainsi qu'une copie des pièces justificatives ou documents comptables.

Bien que les INBS ne soient pas explicitement mentionnées dans cet article, les exploitants de ces installations, qui dépendent du ministère chargé de l'Industrie⁵, ont fourni en 2007 ces pièces justificatives à l'ASN après validation par le DSND pour transmission à l'autorité administrative. Sur le plan financier et dans l'état actuel des projets en cours, le DSND considère que les charges prévues devraient permettre d'atteindre des objectifs de sûreté jugés satisfaisants, avec toutefois des incertitudes le plus souvent externes aux INBS, en particulier liées à l'existence des exutoires qui restent à préciser pour certains déchets.

Conclusions

Nous n'avons pas évoqué ici le démantèlement des navires de la marine qui fera l'objet d'une présentation en 2008 au PNGMDR⁶, mais les principes généraux restent les mêmes.

L'encadrement des opérations de démantèlement des INBS effectué par l'Autorité de sûreté nucléaire de défense, en termes de réglementation et de contrôle, conduit à une rigueur de niveau équivalent à celui qui est préconisé par l'ASN avec laquelle des contacts constants permettent d'harmoniser les pratiques. Il en est ainsi de l'application des procédures d'autorisations internes qui permettent, en outre, de diminuer les coûts sans nuire au meilleur niveau de sûreté mais aussi de responsabiliser l'exploitant et de rendre plus efficace le retour d'expérience.

Il reste bien sûr à progresser dans la mise en place des exutoires pour certains déchets, cela concerne en tout premier lieu l'ANDRA, mais ces questions sont d'actualité et sont traitées dans le cadre du PNGMDR. ■

5. Ministère chargé de l'Énergie aujourd'hui.

6. Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs.

LES STRATÉGIES DES DIFFÉRENTS EXPLOITANTS

Le démantèlement à la Direction de l'énergie nucléaire du Commissariat à l'énergie atomique (CEA)

Decommissioning at the civil CEA: strategy and programs

par Catherine Lecomte, directrice, Jean-Pierre Rozain, responsable du domaine démantèlement et Jean-Guy Nokhamzon, ingénieur programme démantèlement, direction du patrimoine et de l'assainissement, direction de l'énergie nucléaire – Commissariat à l'énergie atomique (CEA)

De par sa vocation d'organisme de recherche nucléaire, le CEA a mis en place depuis une cinquantaine d'années un parc complet d'installations nucléaires dédiées à la recherche, ainsi qu'à la gestion des déchets nucléaires en résultant. Le démantèlement des installations arrivées en fin de vie doit permettre au CEA de construire de nouveaux équipements et de disposer ainsi d'un parc d'installations de R&D et de service adapté aux enjeux du nucléaire du futur.

Le parc des installations nucléaires de la Direction de l'énergie nucléaire (DEN) du CEA est composé actuellement de 17 réacteurs et 36 autres installations de divers types dont notamment des laboratoires, des unités pour le traitement de combustibles expérimentaux et des installations dédiées à la gestion des déchets.

Les premiers démantèlements d'installations nucléaires du CEA remontent aux années 1960 – 1970, avec notamment, la première usine du plutonium de Fontenay-aux-Roses et de petits réacteurs de recherche ou maquettes critiques: CESAR et PEGGY à Cadarache, MINERVE à Fontenay-aux-Roses. À La Hague, le démantèlement d'AT1, atelier pilote utilisé par le CEA dans le courant des années 1970 pour effectuer le retraitement de combustibles irradiés de réacteurs à neutrons rapides, a été achevé en mars 2001.

D'autres installations, comme les réacteurs G1 et RAPSODIE, n'ont fait l'objet à l'époque que d'un assainissement et d'un démantèlement partiel en raison notamment de l'absence de filière de gestion ultime des déchets graphite et sodium.

Le plan de démantèlement du CEA se déroule aujourd'hui à un rythme accru, permis par la constitution, dès 2001 pour les activités civiles, de fonds dédiés spécifiques; la loi déchets de 2006 a conforté les orientations prises et leur a permis de s'inscrire dans un cadre législatif rigoureux.

Cadre réglementaire actuel et phasage des opérations de démantèlement

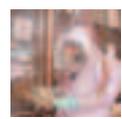
Le démantèlement des installations nucléaires du secteur civil est aujourd'hui réglementairement encadré par la loi n° 2006-686 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et son décret d'application n° 2007-1557, relatif aux installations nucléaires.

Les différentes phases du démantèlement sont dorénavant la préparation à la mise à l'arrêt définitif, le démantèlement proprement dit et le déclassement, comme précisé ci-après.

La phase dite de préparation à la mise à l'arrêt définitif permet, dans le cadre de l'autorisation d'exploitation de l'installation, d'évacuer une partie ou la totalité du terme source (évacuation du combustible dans le cas d'un réacteur expérimental,

Executive Summary

The French Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) is in charge of operating various nuclear facilities, mainly research installations and waste management facilities. A global cleaning and dismantling program has been launched in order to take care of shut down installations and prepare for the future challenges in the field of nuclear energy. This program is described below, together with founding arrangements and first lessons learned.



vidange des circuits précédés dans le cas d'un laboratoire, par exemple). Cette étape permet également la préparation du démantèlement : évacuation d'équipements dont le démontage est prévu dans le référentiel de sûreté, réalisation d'inventaires radiologiques, préparation des chantiers, etc. Elle fait largement appel à la compétence du personnel ayant exploité l'installation, pour sa connaissance détaillée de l'installation et de son historique de fonctionnement.

À l'issue de cette phase de préparation s'engage la phase de démantèlement proprement dite qui vise, dans le cas d'un démantèlement total, à démonter et évacuer l'ensemble des équipements et structures de l'installation qui permettaient son fonctionnement.

La demande de déclassement, adressée à l'issue des opérations de démantèlement et de contrôle de l'état final, fait l'objet, comme pour la mise à l'arrêt définitif, de diverses consultations du public et d'une enquête publique.

Pour tous ces aspects réglementaires, on peut noter que le cadre du démantèlement des installations nucléaires du secteur "Défense" obéit aux mêmes principes que celui du secteur civil.

La stratégie de la Direction de l'énergie nucléaire

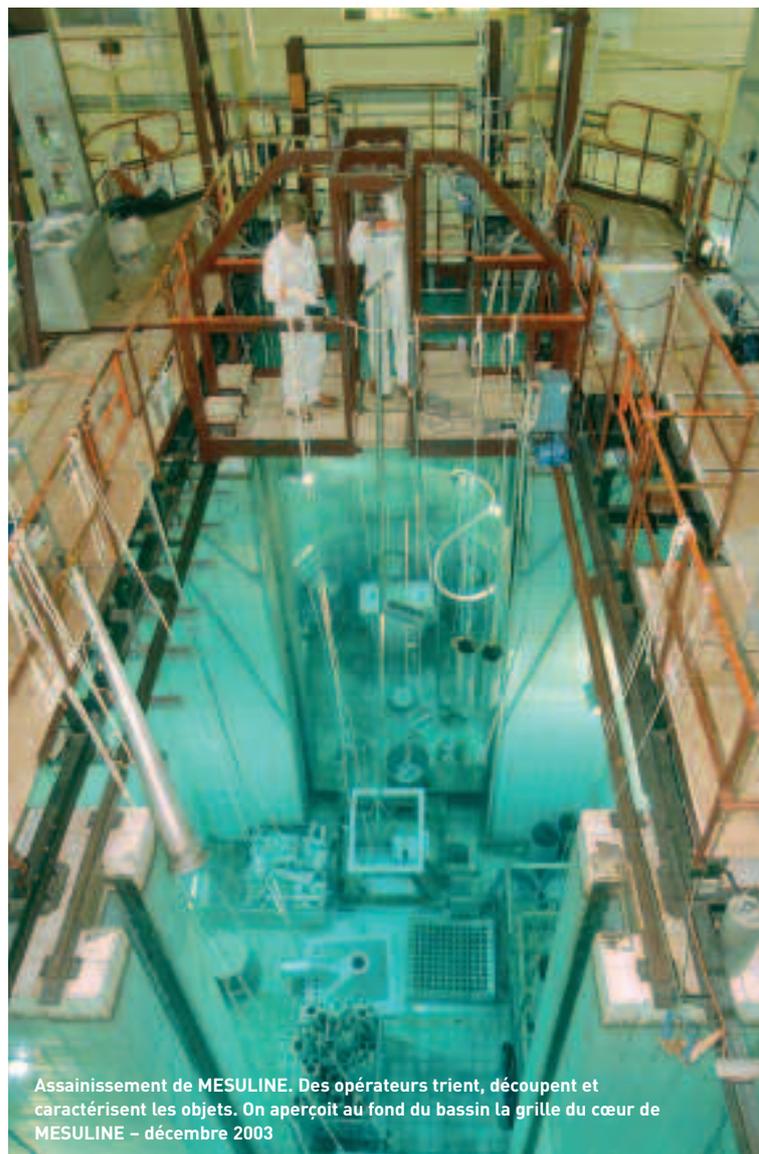
Compte tenu de l'expérience acquise au cours des premiers démantèlements, la Direction de l'énergie nucléaire du CEA mène ses programmes d'assainissement et de démantèlement selon les principes ci-après :

- Pour réduire les risques au plus tôt et profiter au mieux de l'expérience des équipes d'exploitation, les travaux d'assainissement radioactif sont lancés dès l'arrêt définitif d'exploitation. À cet effet, les études nécessaires sont initiées quelques années avant cet arrêt.
- À l'issue de ces travaux d'assainissement, le démantèlement immédiat est généralement choisi. Le démantèlement différé peut être choisi si la décroissance des radioéléments à vie courte permet une simplification significative des opérations de démantèlement et une diminution du coût de gestion des déchets.
- Le démantèlement différé, s'il est possible, est également choisi pour éviter la construction de

nouveaux entreposages, lorsqu'une filière d'évacuation de déchets n'est pas encore disponible (graphites par exemple).

- L'état final de l'installation, à l'issue des opérations de démantèlement, doit permettre sa réutilisation éventuelle sans contrainte ni surveillance ou sa démolition en déchets conventionnels. L'installation assainie ne comporte donc plus de zone à déchets nucléaires. Lorsque cet objectif présente des difficultés techniques trop élevées, des situations intermédiaires peuvent être envisagées, avec par exemple une libération complète, complétée par des servitudes de surveillance associées à des points chauds localisés.

- Pour la libération du site (sols et bâtiments) après démantèlement, la dose calculée, apportée par l'activité résiduelle, dans le cadre d'un scénario enveloppe, ne doit pas dépasser 300 $\mu\text{Sv}/\text{an}$.



Assainissement de MESULINE. Des opérateurs trient, découpent et caractérisent les objets. On aperçoit au fond du bassin la grille du cœur de MESULINE - décembre 2003

L'optimisation finale est menée en fonction de divers critères, dont le coût et les conséquences des travaux, la situation de l'installation (domaine public ou non) et ses spécificités.

- La conduite des opérations d'assainissement et de démantèlement accorde la priorité à la protection des travailleurs, par la recherche de la minimisation des doses intégrées, et à la protection de l'environnement, par la recherche de la réduction des quantités de déchets et effluents radioactifs générés.

L'organisation mise en place pour conduire les opérations de démantèlement

Pour la réalisation de ses démantèlements, le CEA assure la maîtrise d'ouvrage stratégique et opérationnelle des projets, la réalisation des dossiers de sûreté et les missions de radioprotection à sa charge. Il dispose de pôles de compétences, dans les domaines du démantèlement, de la criticité et des études d'impact, notamment.

Les opérations d'assainissement et de démantèlement sont confiées à des prestataires industriels, sauf si leur spécificité technique nécessite un métier propre au CEA. De façon générale, l'organisation de la sous-traitance est adaptée aux situations des projets, la sous-traitance globale d'un projet ne pouvant intervenir que si l'état initial de l'installation est parfaitement connu.

Sauf pour certaines prestations conventionnelles, telle que la démolition finale du génie civil, les marchés sont passés aux entreprises acceptées par la Commission d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif (CAEAR) du CEA dans les domaines concernés, par voie d'appels d'offres ouverts à toutes ces entreprises.

La méthode d'évaluation des charges de démantèlement et le financement

En 2001, le CEA a décidé de constituer un Fonds dédié aux charges de démantèlement et d'assainissement de ses installations civiles, dont la dotation initiale a été constituée par l'affectation d'un versement de dividende exceptionnel en provenance de AREVA et d'une quote-part des titres AREVA détenus par le CEA. Début 2008, les provisions pour les démantèlements "civils" en cours et futurs s'élèvent à environ 3700 M€. Par ailleurs, un fonds dédié "Défense" a été créé en 2004 au sein du CEA pour le démantèlement des installations

du périmètre de l'usine de retraitement UP1 de Marcoule.

La première évaluation du coût et des risques financiers d'un projet de démantèlement d'une installation est donnée en général par l'outil d'estimation nommé ETE-EVAL. Ce modèle permet une évaluation des heures, des quantités d'effluents / déchets, des doses et des coûts générés par les opérations d'assainissement / démantèlement d'une installation nucléaire, grâce à une modélisation local par local. La détermination du coût global de l'assainissement / démantèlement d'une installation nucléaire est basée sur la valorisation des quantités primaires (coûts de main-d'œuvre, des déchets et effluents...), sur l'adjonction de prestations liées à la main-d'œuvre (linge, déchets induits, consommables...) et d'éléments généraux (coûts d'exploitation, aménagements...).

L'élaboration des ratios technico-économiques nécessaires au chiffrage a bénéficié du retour d'expérience des chantiers d'assainissement et de démantèlement déjà réalisés.

Les programmes de démantèlement menés par la Direction de l'énergie nucléaire

Un aperçu des travaux en cours est donné ci-dessous, centre par centre.

Centre de Cadarache

La pile HARMONIE est aujourd'hui totalement démantelée. Dans ce cas particulier, les bâtiments, de construction légère, ont été démolis. La notification du déclassement est attendue en 2008. HARMONIE (1965-1995) était une maquette critique, de puissance 1 KW, destinée à l'étude de matériaux de la filière des réacteurs à neutrons rapides.

- Les ATUE, ateliers de traitement de l'uranium enrichi (1965-1995), seront totalement démantelés en 2010. Ces ateliers de taille industrielle permettaient la conversion en oxyde de l'hexafluorure d'uranium, le retraitement chimique des rebuts de fabrication des éléments combustibles, et l'incinération de liquides organiques.

- RAPSODIE, arrêté en 1985, est un réacteur à neutrons rapides d'une puissance de 40 MW. Les opérations de démantèlement de l'installation ont débuté en 1987. Ces opérations ont été suspendues suite à un accident survenu en 1994 lors d'une opération de



traitement du sodium résiduel présent dans une cuve. Aujourd'hui, les procédures de traitement du sodium ont été revues et les opérations d'assainissement et de démantèlement ont repris dans l'optique d'un déclassement à l'horizon 2017; le décret autorisant le démantèlement est attendu en 2009.

- Les ateliers de Cryotraitement, le réacteur d'essais PHÉBUS et la station de traitement des déchets de Cadarache seront prochainement démantelés.

Centre de Fontenay-aux-Roses

Il s'agit du démantèlement des dernières installations nucléaires restées en service sur le site de Fontenay-aux-Roses, l'objectif étant la dénucléarisation totale du site à l'horizon 2018.

- Le bâtiment 18 (1954 – 1995) avait pour vocation la réalisation d'études radiochimiques sur du plutonium et autres éléments transuraniens provenant de combustibles irradiés.

Ce bâtiment, d'une superficie d'environ 10000 m² de laboratoires "chauds", abrite de nombreuses chaînes blindées et boîtes à gants. D'importants travaux d'assainissement ont été réalisés depuis l'arrêt de l'installation, notamment au niveau des chaînes blindées. Un chantier difficile reste à démarrer, celui concernant la chaîne blindée PETRUS, qui devra être réalisé avec des moyens de découpe télé-opérés.

- L'installation RM2 du bâtiment 52 reste à démanteler. Dans cet ancien laboratoire de radio métallurgie, les cellules ont été vidées de leurs équipements expérimentaux et les murs pré assainis. La fin de la démolition des structures des cellules est prévue en 2010 et le déclassement des locaux en 2011.

- La station de traitement des effluents et déchets solides est partiellement démantelée; le bâtiment a été assaini et aménagé pour permettre l'entreposage d'une partie des déchets qui seront générés par le démantèlement du bâtiment 18.

Les autres bâtiments de cette station de traitement resteront en service jusqu'à la fin du démantèlement de PETRUS, en tant qu'ateliers support, et seront démantelés ensuite.

- L'installation de stockage de décroissance de déchets solides radioactifs restera en service jusqu'à la fin des opérations de démantèlement menées sur le site de Fontenay-aux-Roses. Son déclassement est prévu en 2018.

Centre de Saclay

- Les Laboratoires de haute activité (LHA) (1954-1996) étaient dédiés à des expérimentations sur des radioéléments. Sur les 16 laboratoires renfermant des cellules blindées, 9 sont déjà vides de tout procédé et assainis. Le décret autorisant le démantèlement est attendu en 2008.

- Le réacteur ULYSSE et la partie non pérenne de la Station de traitement des effluents liquides seront prochainement démantelés.

Centre de Grenoble

Il s'agit du démantèlement de toutes les installations nucléaires du centre pour aboutir à la dénucléarisation totale du site en 2012. La première installation à avoir été déclassée, en 2007, a été le réacteur SILOETTE, réacteur de type piscine, d'une puissance thermique de 100 kW.

- MELUSINE, construit en 1958, est un réacteur de type piscine, d'une puissance qui a atteint 8 MW en 1971. Il était utilisé pour des essais de matériaux, des expériences de recherche fondamentale, des analyses par activation et pour la production de radioéléments.

La mise à l'arrêt définitif du réacteur a été prononcée en 1993 et le décret de démantèlement a été obtenu en 2004. Aujourd'hui, les travaux de démantèlement sont quasi terminés et le déclassement de l'installation est attendu en 2010.

- SILOE est un réacteur de recherche de type piscine, d'une puissance nominale de 35 MW (1963 – 1997). Ce réacteur était dédié à des essais de matériaux, à l'analyse de produits de fission générés dans les crayons combustibles ainsi qu'à de la production de radioéléments et au dopage de silicium. Le décret de démantèlement est paru en 2005. Le démantèlement téléopéré de la cuve du réacteur s'est déroulé sans difficulté, néanmoins les niveaux d'irradiation relevés localement ont interdit certaines opérations manuelles et ont augmenté la durée globale des opérations.

Le déclassement de l'installation est prévu en 2012.

- La vocation du laboratoire chaud LAMA (1961 – 2002) était de réaliser, à l'aide de ses chaînes blindées, les examens et essais sur le comportement de combustibles ou matériaux sous irradiation représentative de situations normales ou incidentelles. Le LAMA est actuellement en phase de CDE; l'évacuation de l'ensemble des matières nucléaires

ou déchets s'est terminée début 2008. Le décret de démantèlement est attendu en 2008. Le déclassement de l'installation est prévu en 2012.

- Dans la Station de traitement des effluents et déchets solides, mise en service en 1959 et plus particulièrement son entreposage de décroissance de déchets radioactifs, mis en service en 1972, n'ont été conservées que les fonctions utiles au démantèlement des installations nucléaires du site. Ont été progressivement arrêtés et démontés les cuves, l'évaporateur, l'incinérateur, la presse à compacter, les unités de traitement des REI, de bétonnage des déchets et d'hydrolyse du NaK. Le démantèlement final intégrera la démolition des bâtiments (constructions légères), le décret étant attendu fin 2008. L'objectif visé est un déclassement en 2012.

Centre de Marcoule

- Le programme de démantèlement de l'usine UP1 (1958 – 1997) comporte onze installations dans son périmètre : cinq installations de production pour le dégainage des combustibles, l'extraction du plutonium et le traitement des produits de fission, et six installations support, principalement pour le traitement et le conditionnement des déchets. Les équipements à démanteler sont très variés : boîtes à gants, cellules blindées, cuves, magasins pour combustibles dégainés, convoyeurs, piscines d'entreposage, fosses, équipements industriels de dégainage, de dissolution, de séparation chimique, de concentration, de conversion chimique, de vitrification, etc.

Concernant les ateliers de dégainage, un premier état de démantèlement sera atteint en 2011, avec un réaménagement adapté aux opérations ultérieures de reprise des déchets anciens.

La fin des opérations d'assainissement et de démantèlement des installations de traitement chimique est prévue aux alentours de 2018.

Le démantèlement de l'Atelier de vitrification (AVM) et de ses cuves SPF est programmé après celui de l'usine pour permettre la vitrification des derniers effluents de rinçage. Il se terminera par l'évacuation des conteneurs de verre et de déchets technologiques très irradiants, entreposés dans les fosses de l'AVM, et le démantèlement de ces fosses.

- Le réacteur G1, premier réacteur de la filière UNGG (1955 – 1968) a fait l'objet d'un démantèlement partiel de 1968 à 1987. Le bloc pile a été confiné et la cheminée démolie en 2003. Le déman-



Atelier d'uranium enrichi – ATUE à Cadarache

tèlement total du réacteur débutera vers 2020, lorsque le stockage pour les déchets graphite sera mis en service.

- L'Atelier pilote de Marcoule (APM) (1959 – 1997), a été créé pour confirmer, à l'échelle d'un pilote, le bon fonctionnement, en actif, des procédés qu'AREVA exploite aujourd'hui à La Hague.

Aujourd'hui, les équipements pour le retraitement des combustibles et les cuves associées ont été rincés et les premiers démantèlements ont commencé. À noter que l'expérience acquise sur ces rinçages est actuellement mise à profit pour la conduite des rinçages poussés des cuves SPF du programme UP1.

Des travaux sont actuellement en cours pour faciliter les futurs démantèlements, comme la création d'une ligne pour la sortie de déchets à cadence élevée. La fin du démantèlement de cet atelier pilote, installation comptant plus d'une vingtaine de cellules blindées de grande taille, est prévue à l'horizon 2020.

Le développement au CEA des outils du démantèlement

Les opérations évoquées ci-dessus correspondent à deux grandes familles d'installations nucléaires : – les réacteurs (et les accélérateurs et irradiateurs) qui nécessitent des calculs préliminaires, pour évaluer l'activation des structures, et des simulations



d'intervention pour préparer le démantèlement qui est généralement télé-opéré ;

– les laboratoires, les ateliers de production et les installations de traitement de déchets avec une problématique principalement liée à la contamination, voie sèche ou humide.

Chaque démantèlement nécessite donc des outils adaptés pour la mesure de la radioactivité (α , β , γ), la décontamination, la découpe, la téléopération, etc.

Parmi ces outils, certains ont été développés ou sont en cours de développement au CEA :

- la gamma caméra pour la réalisation de cartographies, indispensables pour définir les scénarios des opérations en milieu hostile ;
- des outils d'évaluation de l'activation des structures ;
- la décontamination par des gels, des mousses, de l'électro décontamination, des jets d'eau haute pression, des jets de billes de glace ou de dioxyde de carbone ;
- la découpe par laser qui sera vraisemblablement utilisée sur les chantiers RAPSODIE et UP1 ;
- un système de démantèlement téléopéré à retour d'effort (MAESTRO), qui devrait être utilisé pour le démantèlement de la chaîne blindée PETRUS de Fontenay-aux-Roses et vraisemblablement pour celui de cellules de l'APM ;

– un logiciel pour la simulation des opérations, interventions humaines ou robotiques, en support à la démarche ALARA.

Conclusion

Les démantèlements au CEA sont caractérisés par la diversité des installations à démanteler, majoritairement des installations de recherche, ce qui ne permet pas de bénéficier d'un effet de série. Néanmoins, l'expérience acquise depuis plus de 20 ans est très importante. Les techniques de démantèlement sont aujourd'hui opérationnelles, certains développements spécifiques se poursuivent pour élargir les conditions d'utilisation et optimiser le coût des opérations. Actuellement, près de trente installations sont en cours de démantèlement par les unités opérationnelles de la Direction de l'énergie nucléaire du CEA, associées à des partenaires industriels. Ainsi seront achevés, dans la prochaine décennie, le démantèlement et l'assainissement radioactif du site de Grenoble et celui des installations du site de Fontenay-aux-Roses. À Marcoule, à l'horizon 2016, le démantèlement de l'usine UP1, un des plus grands chantiers de démantèlement au monde, sera très avancé, les équipements du procédé auront tous été démantelés. ■

LES STRATÉGIES DES DIFFÉRENTS EXPLOITANTS

La stratégie de déconstruction d'EDF

EDF's deconstruction strategy

par **Maxime Davoust**, chef de la Mission gestion de programme et **Jean-Luc Eyraud**, chef de la Mission prévention des risques, Centre d'ingénierie déconstruction et environnement (CIDEN) – EDF

Présentation du programme de déconstruction

Le programme, les projets

Le programme de déconstruction actuellement mis en œuvre par EDF a pour objectif de démanteler complètement neuf réacteurs nucléaires (huit de première génération et celui de Creys-Malville). Ce programme inclut également la déconstruction de l'installation d'entreposage des chemises graphite de Saint-Laurent ainsi que la construction et l'exploitation d'une Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets Activés (ICEDA). Cette dernière permettra l'accueil de déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL), dans l'attente de la mise en service de leur exutoire final prévu par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

Pour mener à bien ce programme, sept projets ont été initiés par EDF : Chooz A, Creys-Malville, Brennilis, Bugey 1, Saint-Laurent A (regroupant les tranches A1/A2 et les silos de chemises de graphite), Chinon A (regroupant les trois réacteurs A1, A2 et A3), ICEDA.

À l'issue des projets de déconstruction, tous les bâtiments seront démolis jusqu'au niveau moins un mètre par rapport au niveau naturel du sol. Les cavités restantes seront comblées avec un remblai. Dans la mesure du possible, les gravats issus de la démolition des bâtiments conventionnels seront utilisés comme remblai après avoir été concassés.

Sauf exception, ces sites à vocation industrielle demeureront la propriété d'EDF et resteront placés sous sa responsabilité et sa surveillance.

Planning

Le programme de déconstruction de ces installations est conduit selon une politique de démantèlement immédiat, en deux vagues.

La première vague regroupe les déconstructions de Brennilis, Creys-Malville, Chooz A, Bugey 1 et la construction de ICEDA.

La deuxième vague est constituée par la déconstruction des 5 tranches UNGG restantes (Chinon A1, A2 et A3, Saint-Laurent A1 et A2) et des silos de Saint-Laurent.

L'achèvement du programme est prévu vers 2035, compte tenu de la date prévue de mise en service du centre de stockage graphite.

Intérêt d'un démantèlement immédiat

Jusqu'en 2001, le scénario privilégié par EDF était le démantèlement différé, après un passage en état intermédiaire dit d'Installation nucléaire de base d'entreposage (INBE).

EDF a choisi en 2001 de mettre en œuvre le démantèlement immédiat pour démontrer sa capacité, ainsi que celle des industriels, à maîtriser la totalité du cycle de vie des centrales nucléaires.

Parmi les autres arguments en faveur du démantèlement immédiat figurent la nécessité de :

- Sécuriser les charges et éviter leur report sur les générations futures : la planification et la mise en œuvre du programme de déconstruction présente

Executive Summary

The program for decommissioning the first eight first-generation reactors and the Superphenix reactor is progressing as expected within the regulatory mechanism in place. This mechanism is based mainly on the law concerning sustainable management of radioactive materials and waste (28 June 2006) which defines the availability of the outlets necessary for following the decommissioning programme, and on the Transparency and Nuclear Safety law (13 June 2006). In this respect, informing the public constitutes a key point in the action implemented by EDF.



-  **1 réacteur à eau pressurisée (REP)**
Chooz A (300MW) : 1967-1991
-  **1 réacteur à eau lourde (REL)**
Brennilis (70 MW) : 1967-1985 (EDF/CEA)
-  **6 réacteurs à la filière Uranium naturel / graphite-gaz (UNGG)**
Chinon A1 (70 MW) : 1963-1973
Chinon A2 (200 MW) : 1965-1985
Chinon A3 : (480 MW) : 1966-1990
Saint-Laurent A1 (480 MW) : 1969-1990
Saint-Laurent A2 (515 MW) : 1971-1992
Bugey 1 (540 MW) : 1972-1994
-  **1 réacteur à neutrons rapides (RNR)**
Creys-Malville (1240 MW) : 1986-1997
-  **Silo entreposage graphite**
St-Laurent
-  **Installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (ICEDA)**



Installations concernées par le programme de déconstruction d'EDF

la caractéristique de s'étaler sur des durées assez longues, nécessitant la mobilisation de financements importants. En dépit des mécanismes de constitution de fonds dédiés, la réalisation d'un programme immédiat minimise le report de charges financières dans le futur.

- S'assurer du maintien des compétences requises: le démantèlement immédiat intervient avant la perte des informations relatives aux conditions de construction et d'exploitation des installations ainsi que la disparition des compétences accentuée par le départ des personnels connaissant l'installation.

Enfin, la réalisation du programme permet de mettre à profit la période 2000/2030 pour bâtir l'organisation industrielle qui permettra d'aborder, le moment venu, avec un bon degré de préparation, le futur démantèlement du parc REP actuellement en exploitation.

Avancement du programme de déconstruction

L'avancement du programme technique se mesure par un indicateur d'avancement physique qui comptabilise un certain nombre de paramètres (quantité de déchets, nombre d'heures d'étude, étapes de démantèlement, etc.). À fin 2008, cet avancement sera de l'ordre de 25% pour l'ensem-

ble du programme (l'avancement budgétaire étant en phase avec cet avancement physique).

Organisation

Le management par projet

La responsabilité de la mise en œuvre du programme de déconstruction incombe au Centre d'ingénierie de déconstruction et environnement (CIDEN) qui est l'une des six unités d'ingénierie de la Division ingénierie nucléaire (DIN) rattachée à la Direction production ingénierie (DPI) d'EDF.

Le CIDEN assure la conception, la planification et la réalisation du programme de déconstruction dans un cadre budgétaire et un délai contractualisés avec la direction d'EDF au travers de la DIN. Le CIDEN possède ses propres capacités d'ingénierie de conception et de supervision des travaux. Les achats sont réalisés par une entité locale de la direction des achats indépendante de la DIN.

Le CIDEN regroupe 530 collaborateurs, 170 d'entre eux étant répartis sur les six sites.

Les compétences en place sont celles issues des savoir-faire traditionnels d'EDF, à savoir: le premier équipement, les modifications et l'exploitation, mais également toutes les compétences se

rapportant à l'environnement, notamment les impacts sur les milieux (eau, air et sols).

Les ressources

L'organisation est structurée autour des projets. Elle est matricielle, avec deux départements métiers responsables de la production des études et du suivi des travaux définis avec les chefs de projet.

La responsabilité des travaux ainsi que de l'exploitation est assurée localement par le responsable du site, en charge d'une équipe permanente, la structure déconstruction (SD).

Les relations avec les parties prenantes

Le public

Les relations avec le public s'établissent régulièrement au travers des commissions locales d'information (CLI) auxquelles participent la direction et les responsables locaux des structures déconstruction. Plus ponctuellement, le public est consulté à l'occasion des enquêtes publiques au cours de l'instruction par l'administration des demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. De plus, depuis l'année 2006 et conformément à la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en



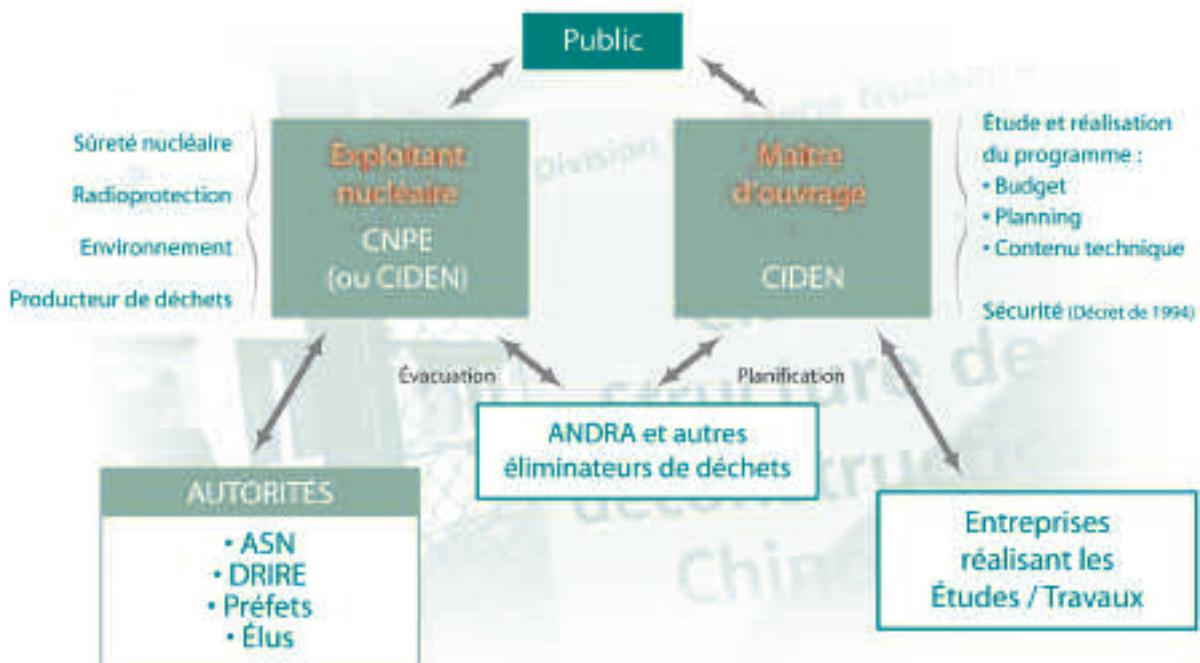
Démantèlement de la station de pompage de Chinon 3

matière nucléaire (loi TSN), un rapport annuel par INB est rédigé et mis à disposition du public.

Les relations avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

La réglementation définie par la loi TSN et 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, prévoit :

- un décret unique autorisant la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement d'une INB, qui fixe



Les relations d'EDF avec les parties prenantes





Démantèlement de la centrale nucléaire de Creys-Malville, mise en place d'une cheminée découpée sur un semi-remorque

notamment les différentes étapes d'exécution du démantèlement et le délai d'exécution ;

- l'établissement des règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) et des prescriptions pour l'application du décret d'autorisation ;
- que le franchissement de certaines étapes d'exécution du démantèlement, certaines prescriptions ou la mise en œuvre de certaines modifications de l'INB soit soumis à un accord préalable de l'ASN ;
- que le franchissement des autres étapes d'exécution du démantèlement, ainsi que certaines prescriptions ou modifications d'importance mineure, puissent relever d'un dispositif d'autorisation interne à l'exploitant. Un tel dispositif, approuvé par l'ASN avant sa mise en place et contrôlé par elle, doit présenter des garanties de qualité, d'autonomie et de transparence suffisantes.

À ce jour, les décrets d'autorisation de démantèlement de Creys-Malville et Chooz A ont été publiés au *Journal officiel* (décrets n° 2006-321 du 20 mars 2006 et n° 2007-1395 du 27 septembre 2007). L'instruction des demandes relatives aux autorisations de démantèlement de Bugey 1, Chinon A3 et Saint-Laurent A1 et A2 et à la reprise de celui de Brennilis sont en cours.

EDF bénéficie déjà d'un système d'autorisation interne limité aux opérations de déconstruction, approuvé par l'ASN en 2004. Ce système se fonde sur une organisation chargée de l'analyse des risques des opérations et constituée de :

- une commission locale de sûreté présidée par l'exploitant nucléaire du site et concernée par les opérations respectant le référentiel de sûreté approuvé par l'ASN ;
- un comité indépendant, le Comité sûreté déconstruction (CSD) auquel participent des experts extérieurs au CIDEN et à EDF en cas d'écart limité au référentiel tout en restant conforme à la démonstration de sûreté décrite dans le référentiel ayant abouti au décret d'autorisation.

Cette organisation sera adaptée en tant que de besoin et approuvée par l'ASN dans le cadre de la nouvelle réglementation citée ci-dessus.

La responsabilité d'exploitant nucléaire sur les sites où sont présentes à la fois des tranches en service et des tranches en déconstruction (sites de Chooz, Saint-Laurent, Chinon, Bugey) est assurée par la Division production nucléaire (DPN) au travers du directeur du CNPE concerné.

Pour chacun de ces sites, un protocole définit les responsabilités de la structure de déconstruction ainsi que les interfaces avec le CNPE, concernant entre autres la sûreté, la radioprotection, les évacuations de déchets et les contrôles périodiques.

Pour les INB de Creys-Malville et Brennilis, le CIDEN porte la responsabilité d'exploitant nucléaire.

Relations avec l'ANDRA

Le CIDEN agit en tant que producteur de déchets de toutes les installations arrêtées, il instruit les dossiers d'agrément des déchets qui sont évacués vers les stockages existants gérés par l'ANDRA pour les déchets de très faible activité et de moyenne activité à vie courte. Des études spécifiques sont réalisées par l'ANDRA à la demande d'EDF pour étudier le stockage des déchets sous forme monoblocs (cuve, échangeur...) afin qu'une solution optimale soit trouvée prenant en compte les phases de découpe, d'entreposage, de transport et de stockage.

Les prévisions de production de déchets à moyen et long terme sont transmises à l'ANDRA dans le cadre de l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs mis à jour tous les trois ans conformément à l'article L.542-12 du code de l'environnement, afin de vérifier l'adaptation des stockages aux flux et à la typologie des déchets provenant des producteurs de déchets nucléaires.

Le budget

Le devis, constitution, structure

Le montant total du devis du programme de déconstruction s'élève à environ 3 milliards d'euros.

Ce montant n'inclut pas les coûts de stockage des déchets vers les filières non disponibles à ce jour, à savoir les déchets graphite (FA-VL) provenant des réacteurs UNGG et les déchets B (MA-VL).

Le mécanisme de provisionnement

Les provisions sont constituées pour faire face aux dépenses futures de démantèlement et de gestion des déchets issus du démantèlement. Elles correspondent à la valeur des coûts attendus et sont placées dans des fonds dédiés. La loi du 28 juin 2006 ainsi que le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires fixent les modalités de constitution et de gestion de ces fonds dédiés. Conformément à cette loi, un rapport triennal est établi et communiqué aux autorités concernées, et dont la première édition a été réalisée en 2007.

Ingénierie et études

L'effort d'ingénierie sur les études se traduit par la constitution des dossiers de demande d'autorisation

de démantèlement ou de création (dans le cas d'ICEDA), par l'élaboration des avant-projets, des cahiers des charges et spécifications techniques, par l'analyse technique des offres préalablement à la notification des contrats et enfin par le contrôle des études réalisées par les fournisseurs. L'ensemble de ces activités a pour objectif principal l'analyse des différents risques (sûreté, radioprotection, sécurité, environnement) générés par les opérations envisagées ainsi que les différentes parades mises en place pour y faire face, en tenant compte des aspects organisationnels et humains. Une attention particulière est portée à la maîtrise du risque incendie.

Les études d'avant-projet de démantèlement des réacteurs de Brennilis, Chooz A, Creys-Malville, Bugey 1 sont achevées. Celles de Chinon A1, A2 et A3 ainsi que la transposition de Bugey 1 à Saint-Laurent A sont programmées. Ces études ont permis d'optimiser les scénarios de démantèlement en intégrant les aspects techniques, économiques, planning et surtout en minimisant les risques ci-dessus évoqués.

L'avancement des études d'avant-projet, de mise au point des spécifications techniques et des cahiers des charges peut s'évaluer au regard du taux d'engagement des dépenses (ratio constitué par le montant cumulé des contrats notifiés et en cours divisé par le montant total des prévisions d'achats de l'ensemble du programme). En ce qui concerne la première vague du programme, ce ratio est aujourd'hui de 45%, ce qui confirme le bon avancement du programme.

Un système de qualification des entreprises pour les marchés de la déconstruction a été mis en œuvre.

Ce nouveau système viendra renforcer les exigences qualité vis-à-vis des domaines importants de la déconstruction tels que la radioprotection, les déchets et l'environnement.

Les déchets

La déconstruction des neuf réacteurs arrêtés générera beaucoup plus de déchets conventionnels, exempts d'éléments radioactifs, que de déchets radioactifs – principalement à vie courte – destinés à un stockage définitif après conditionnement : 800 000 tonnes contre 165 000 tonnes.

Pour autant, la problématique du démantèlement est étroitement liée à celle de la gestion des





Bilan 2007 de l'évacuation des déchets par EDF

déchets radioactifs. En effet, le démantèlement nécessite des filières d'élimination disponibles pour la totalité des déchets générés, ou a minima leur entreposage temporaire.

Comme le montre le schéma ci-dessus, la déconstruction produit en grande majorité des déchets conventionnels qui sont recyclés.

Les déchets très faiblement actifs (TFA) constituent la majeure partie des déchets nucléaires. Des quantités plus réduites de déchets de faible ou moyenne activité (FA-MA) à vie courte sont produites. Ces deux catégories de déchets nucléaires disposent de filières de stockage opérationnelles gérées par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA).

Les déchets de faible activité à vie longue tels que le graphite et certains déchets en quantité très limitée de moyenne activité à vie longue ne disposent pas pour le moment de filières d'élimination opérationnelles.

EDF gère les déchets nucléaires de la déconstruction comme les déchets d'exploitation du parc de centrales en service. Ils sont caractérisés et conditionnés avant d'être évacués vers les centres de stockage de l'ANDRA adaptés à leur classement.

Le programme générera 105 000 tonnes de déchets de très faible activité (TFA) dont 13 000 tonnes ont déjà été envoyées au centre ANDRA de Morvilliers (Aube).

Le traitement des 5 500 tonnes de sodium des installations de Creys-Malville produira 80 000 tonnes de blocs de béton sodé de très faible activité qui seront entreposés sur le site.

Le programme générera 41 000 tonnes de déchets de faible et moyenne activité (FA-MA) dont 2 000 tonnes sont déjà envoyées au centre de Soulaïnes (Aube) de l'ANDRA.

La loi du 28 juin 2006 prévoit la mise en exploitation d'un "stockage réversible en couche géologique profonde" en 2025, sous réserve des résultats des études actuellement conduites et de son autorisation dont l'instruction est prévue en 2015. Dans l'attente de ce stockage, EDF a décidé de construire une installation d'entreposage temporaire (ICEDA) pour conditionner et entreposer, notamment, les 500 tonnes de déchets B (moyenne activité vie longue) qui seront issus des opérations de déconstruction. Cette installation implantée sur le site de Bugey sera mise en service fin 2012.

Le graphite des réacteurs de la filière UNGG représente 18 000 tonnes de déchets, pour lequel la loi du 28 juin 2006 prévoit également un centre de stockage.

Conclusion

Le programme de déconstruction des huit premiers réacteurs de première génération et du réacteur SUPERPHÉNIX avance conformément aux prévisions, dans le respect du cadre réglementaire en vigueur. Ce dispositif repose principalement sur la loi relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (28 juin 2006) qui définit la mise à disposition des exutoires nécessaires à la réalisation du programme de déconstruction, et sur la loi transparence et sûreté nucléaire (13 juin 2006). Dans ce cadre, l'information du public constitue un point clef de la démarche mise en œuvre par EDF. ■

LES STRATÉGIES DES DIFFÉRENTS EXPLOITANTS

La stratégie d'AREVA pour le démantèlement des installations nucléaires de base

AREVA's strategy for decommissioning of nuclear facilities

par Arnaud Gay, directeur de la Business Unit Valorisation, AREVA NC

Le démantèlement des sites nucléaires, l'aboutissement de la démarche de développement durable d'AREVA

Comme pour toute installation industrielle, la fin de vie des installations nucléaires intervient au terme de leur exploitation. Gérer la fin d'activité jusqu'au renouveau des sites relève de la responsabilité économique, sociale et environnementale d'AREVA et s'inscrit dans les engagements de développement durable du groupe, dont il constitue une forme d'aboutissement.

Le démantèlement consiste à rendre les sites sur lesquels se trouvent des installations nucléaires en fin de vie à de nouveaux usages, notamment nucléaires. Effacer les traces des activités permet de démontrer la réversibilité du nucléaire, de contribuer à son acceptabilité sociale et à son renouveau.

La stratégie choisie par AREVA : le démantèlement "immédiat"

L'AIEA définit trois principales stratégies de démantèlement des installations nucléaires :

- le démantèlement différé : l'installation est maintenue dans un état de confinement sûr pendant plusieurs décennies avant les opérations de démantèlement, dans le but de bénéficier de la décroissance radioactive ;
- le confinement sûr : l'installation est placée dans une structure de confinement renforcé durant une période suffisante pour atteindre un niveau d'activité permettant la libération du site ;
- le démantèlement immédiat : l'installation est démantelée dès l'évacuation des matières actives et des déchets d'exploitation.

La stratégie d'AREVA consiste à initier le démantèlement au plus tôt après la cessation définitive d'ac-

tivité des sites afin de tirer profit de la connaissance des installations qu'ont les équipes d'exploitation, et afin d'éviter le vieillissement de certains matériels.

Cette phase de démantèlement proprement dite est précédée d'opérations régies par le référentiel d'exploitation de l'installation qui permettent de préparer le démantèlement.

La création de la Business Unit "valorisation des sites nucléaires"

Les activités de démantèlement constituent des savoir-faire majeurs pour AREVA. Elles sont appelées à un fort développement, car les sites nucléaires nés dans les années 1950 et 1960 arrivent au terme de leur fonctionnement. C'est pourquoi AREVA a regroupé début 2008 l'ensemble des opérations en cours au sein d'une nouvelle entité opérationnelle : la business unit "Valorisation des sites nucléaires".

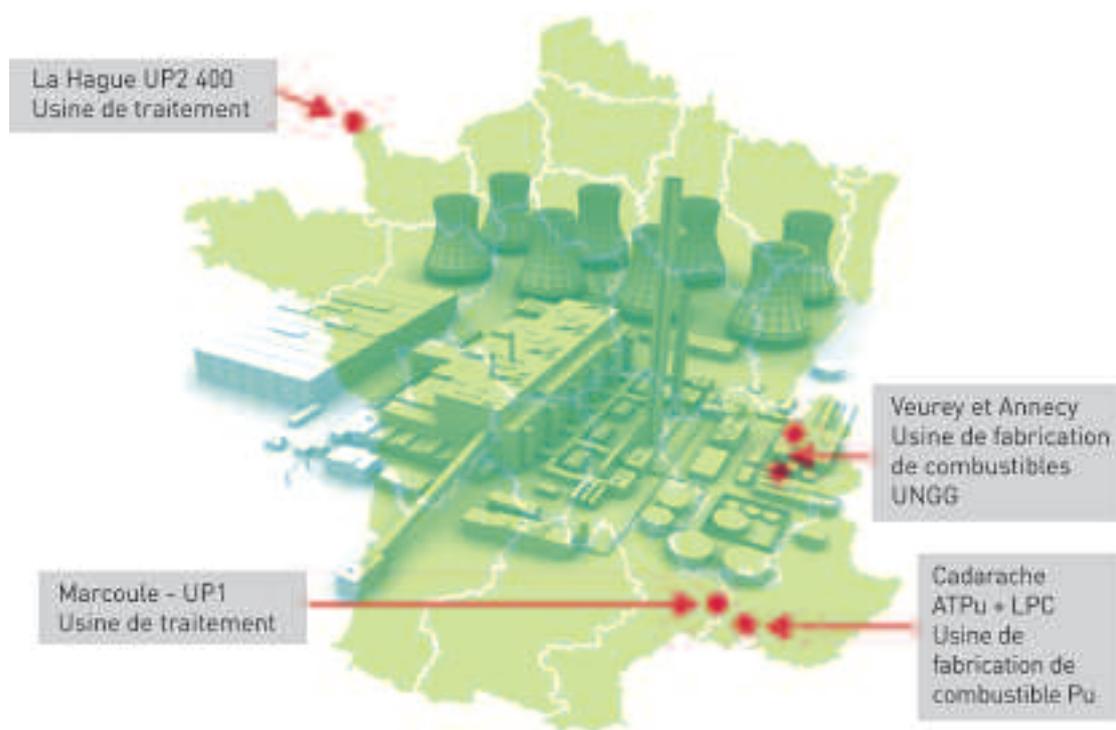
La Business Unit Valorisation des sites nucléaires a pour mission le pilotage des activités de démantèlement et d'assainissement, y compris de reprise et de conditionnement des déchets anciens, pour l'ensemble des activités de traitement et de recyclage. Elle exploite les installations en démantèlement, ainsi que certaines installations en soutien de l'activité (conditionnement de déchets, laboratoires, gestion des effluents).

Executive Summary

This article is about AREVA's nuclear site dismantling strategy and the presentation of the recent Value Development Business Unit main tasks. Created at the beginning of 2008, This business unit is aimed at the dismantling of the fuel cycle installations.

Others main topics, such as the financing of the dismantling, the application of the French law concerning the management of the material and the nuclear waste, and the decree specifying how the financial nuclear waste burden, should be enforced.





Installations du groupe AREVA en cours de démantèlement

La Business Unit pilote deux types de projets :

- ceux exécutés sur fonds propres (l'usine UP2 400 sur le site de La Hague, le site de Cadarache, les installations de SICN);
- ceux exécutés sous contrats (site de Marcoule).

Cette organisation industrielle :

- consolide une filière métier, dont elle renforce la professionnalisation ;
- développe une politique industrielle et de partenariat qui accroît l'implication de l'ensemble des fournisseurs ;
- valorise l'expérience acquise.

Si les premières opérations de démantèlement ont constitué des opérations nouvelles pour les exploitants du groupe AREVA, le groupe est désormais organisé, avec la création d'une entité unique, pour capitaliser sur l'expérience acquise à travers les chantiers de démantèlement conduits à Annecy, Veurey, Cadarache, La Hague ou Marcoule, de consolider son expertise et de faciliter la maîtrise des coûts par l'amélioration des processus et la mise en œuvre d'économies d'échelle.

Au-delà, la consolidation des savoirs va nourrir la politique d'innovation et contribuer au développement des activités.

L'objectif du démantèlement : le déclassement de l'installation

L'objectif du démantèlement d'une installation nucléaire de base est, au plan réglementaire, son déclassement : celui-ci se traduit par la levée partielle ou totale des contrôles réglementaires effectués sur une installation nucléaire après sa mise à l'arrêt, et le retour du site à un état final conforme à la réglementation.

Dans le respect de la réglementation, les principaux objectifs opérationnels recherchés sont les suivants :

- la protection des travailleurs et de l'environnement pendant les travaux ;
- la minimisation du volume de déchets ultimes ;
- le recyclage ou la réutilisation des matériaux issus du démantèlement des installations ;
- le réaménagement du cadre environnemental, ou, selon les cas, la réutilisation de tout ou partie des bâtiments pour une activité nucléaire pérenne ou leur reconversion à d'autres fins.

Pour les INB dont la décision d'arrêt a été notifiée, AREVA vise leur déclassement administratif à l'issue des opérations de démantèlement pour permettre soit la réutilisation éventuelle des bâtiments sans contrainte ni surveillance, soit leur démolition en déchets conventionnels.

L'installation n'abrite alors plus de zones de déchets nucléaires ni de zones réglementées au titre de la radioprotection. Le niveau d'assainissement attendu doit dans tous les cas permettre d'obtenir un impact résiduel suffisamment bas pour qu'il soit sans conséquence pour la sécurité, la santé et la salubrité publiques ou la protection de la nature et de l'environnement. Dans la conduite des opérations d'assainissement final, AREVA applique les principes de la démarche définie par l'ASN.

La mise en œuvre des dispositions de l'article 20 de la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs

AREVA est la première entreprise du secteur nucléaire à avoir constitué des actifs dédiés aux dépenses d'assainissement et de démantèlement des installations nucléaires. Les provisions constituées par le groupe AREVA couvrent l'ensemble des opérations de démantèlement. Elles se fondent sur des estimations détaillées des modalités et moyens nécessaires à leur mise en œuvre, confortées par les expériences acquises sur les différents chantiers déjà menés. Les évaluations font l'objet de communications régulières aux pouvoirs publics.

L'article 20 de la loi relative à la gestion des matières et des déchets radioactifs pose le principe de la constitution par les exploitants d'installations nucléaires de base, d'un fonds d'actifs dédiés couvrant les charges de démantèlement, de reprise et conditionnement de déchets anciens, et de gestion à long terme des colis de déchets selon des modalités garantissant la disponibilité des ressources nécessaires.

L'article 20-III de cette loi précise que les exploitants transmettent à l'autorité administrative un rapport triennal décrivant l'évaluation des charges de démantèlement de leurs installations, les méthodes appliquées pour le calcul des provisions afférentes à ces charges et les choix retenus en ce qui concerne la composition et la gestion des actifs affectés à la couverture des provisions. AREVA a donc transmis à l'autorité administrative son premier rapport triennal en juin 2007 et une note d'actualisation en juin 2008. Le rapport présente les approches méthodologiques retenues pour élaborer les évaluations, décrit la façon de passer des charges aux provisions et précise les principes et méthodes mis en œuvre dans la gestion des actifs financiers constitués par les entités du groupe.



Les méthodes d'évaluation du coût d'un démantèlement utilisées par AREVA dépendent de l'objectif poursuivi et de l'état d'avancement du projet :

- pour établir un devis de base lors de la mise en service actif d'une installation nucléaire. Ce type d'estimation permet d'évaluer les besoins de financement et les charges financières afin de disposer des fonds de démantèlement le moment venu ;
- pour servir de base pour la planification et la gestion des activités de démantèlement. Elles s'appuient alors généralement sur une stratégie de démantèlement, sur l'élaboration d'un scénario détaillé des opérations à mener et sur un planning industriel précis. Faisant office de devis opérationnel, elles servent à définir le référentiel du projet et à établir le planning de dépenses. Ces devis opérationnels sont alors comparés au devis de base.

Une organisation pour répondre aux enjeux futurs

Aujourd'hui engagé dans un très important plan de valorisation de ses sites, AREVA s'est organisé pour faire face aux enjeux futurs. La création de la Business Unit Valorisation des sites nucléaires est un signe fort de l'importance accordée au démantèlement dans la démarche de développement durable d'AREVA.

Elle vise également l'excellence dans la conduite des opérations, et œuvre pour :

- une meilleure organisation des travaux et des opérations par la mise en place d'une politique de partenariat industriel ;
- une optimisation des structures support en diminuant les délais des chantiers ;
- une exploitation du retour d'expérience ;
- un développement des sauts technologiques dans le respect de la sûreté. ■



LES ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT



L'assainissement complet du génie civil des installations nucléaires

Complete cleanup of buildings structures in nuclear facilities

par Olivier Lareynie, chargé d'affaires, direction des installations de recherche et des déchets – Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

L'état final atteint à l'issue du démantèlement des installations nucléaires doit permettre de prévenir ou de limiter de manière suffisante les risques ou inconvénients que peuvent présenter l'installation démantelée et son site d'implantation pour la sécurité, la santé, la salubrité publique ou la protection de la nature et de l'environnement, compte tenu notamment des prévisions de réutilisation du site ou des bâtiments. Dans ce contexte, l'ASN recommande la mise en œuvre de pratiques de démantèlement et d'assainissement visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses a été évacuée de l'installation nucléaire.

Ainsi, à l'issue du démantèlement des équipements d'une installation nucléaire, les exploitants peuvent être amenés à réaliser des opérations d'assainissement du génie civil de l'installation : structures porteuses en béton ou métalliques, parois constitutives des différentes

barrières de confinement, etc. Les dispositions du guide technique de l'ASN relatif à ce type d'opérations, publié en 2006 (guide SD3-DEM-02) ont été mises en œuvre pour de nombreuses installations, présentant des caractéristiques variées (réacteurs de recherche, laboratoires, usine de fabrication de combustible...). À l'heure où le nombre d'installations nucléaires en démantèlement augmente de façon significative, un premier bilan de ce type d'opérations peut d'ores et déjà être tiré.

Rappel concernant la gestion des déchets radioactifs en France et le "zonage déchets"

Dans l'objectif d'une gestion optimisée des déchets produits dans les installations nucléaires (limitation de la production, connaissance et contrôle des flux de déchets, incitation à la valorisation lorsqu'elle est possible...), les exploitants, conformément à la réglementation en vigueur¹, sont amenés à rédiger des "études déchets" pour chacune de leurs installations. Ces études déchets, qui s'inscrivent dans une démarche de progrès destinée à promouvoir l'amélioration de la gestion des déchets produits dans les installations nucléaires, présentent notamment le "zonage déchets" de chaque installation. Ce dernier, qui est distinct du zonage relatif à la radioprotection mais cohérent avec celui-ci, est réalisé dans le but de distinguer les zones d'une installation nucléaire où les déchets produits sont radioactifs ou susceptibles de l'être, des zones dans lesquelles les déchets produits sont conventionnels (non radioactifs). Ainsi, le zonage déchets consiste à "découper" les différents locaux d'une installation nucléaire (y compris les aires extérieures et voiries) en deux types de zones :

Executive Summary

Regarding the end state of nuclear facilities after their dismantling, the French Nuclear Safety Authority recommends the implementation of complete clean up methodologies that aim to remove any dangerous materials. ASN issued a guidance document at the beginning of 2006, to state its requirements in the field of clean-up of building structures (e.g. concrete walls), which may contain man-made radioactivity, mainly due to activation or contamination migration processes. The complete clean-up methodologies developed by operators must be consistent with the French regulatory framework, and then be based on the defense in-depth concept.

Operators on few nuclear facilities have implemented complete clean-up methodologies since 2006, and ASN has drawn the first feedback of this first "trials". Even though the clean-up operations are in many cases successful, a certain number of difficulties have been identified: uncertainties related to the radiological state of old facilities, difficulty of modeling some phenomena, development of new clean-up tools and techniques, clean-up of "singular" zones (e.g. cracks in concrete), post-cleanup radiological controls... These difficulties should be solved by the growing experience of operators in the clean-up of buildings structures. As far as ASN is concerned, the guidance published in 2006 shall be updated, taking into account experience from the field, while remaining consistent with the French regulatory framework regarding radioactive waste management.

1. 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.

- les “zones à déchets nucléaires” à l’intérieur desquelles les déchets produits sont susceptibles d’être contaminés ou activés; les déchets issus de ces zones sont dits “déchets nucléaires”;
- les “zones à déchets conventionnels” à l’intérieur desquelles les déchets produits ne sont pas susceptibles d’être contaminés ou activés²; les déchets issus de ces zones sont dits “déchets conventionnels”.

La méthodologie permettant à un exploitant de discriminer “déchets nucléaires” et “déchets conventionnels” est fondée sur l’utilisation de lignes de défense indépendantes, dont la succession permet de garantir un niveau de confiance élevé quant à la démarche mise en œuvre. La première ligne de défense consiste à définir le “zonage déchets” d’une installation nucléaire avec la plus grande rigueur. Ainsi, le “zonage déchets” doit tout d’abord être établi sur la base d’une réflexion approfondie sur l’état de l’installation nucléaire, qui doit prendre en compte :

- la conception de l’installation (barrières de confinement, systèmes de ventilation, etc.);
- son mode de fonctionnement (équipements implantés, modalités d’exploitation, etc.);
- l’historique de l’installation (incidents de fonctionnement, modifications apportées, contrôles radiologiques périodiques...).

En aucun cas le “zonage déchets” ne doit être établi sur la base de mesures radiologiques. Cependant, des mesures radiologiques peuvent être réalisées *a posteriori* afin de vérifier la pertinence du zonage retenu.

La deuxième ligne de défense consiste en une confirmation du caractère conventionnel de tout déchet réputé conventionnel sortant de l’installation, par des mesures radiologiques appropriées. La troisième ligne de défense peut être constituée par les contrôles réalisés grâce aux portiques de détection de la radioactivité situés en sortie du site nucléaire ou à l’entrée des installations d’élimination des déchets.

Lors de l’exploitation des installations nucléaires, le “zonage déchets” concerne uniquement l’“intérieur” des locaux, et non les structures de génie



civil qui les constituent. À la fin des opérations de démantèlement d’une installation, la situation est toute autre. En effet, dans certains cas, l’assainissement du génie civil d’une installation nucléaire va nécessiter de définir une nouvelle limite entre zones à déchets “nucléaires” et “conventionnels”, à l’intérieur même des structures de génie civil concernées. Ainsi, une partie de mur en béton peut être classée en “zone à déchets nucléaires” tandis qu’une autre sera classée en “zone à déchets conventionnels”.

Les méthodologies d’assainissement complet³

Les opérations de démantèlement d’une installation nucléaire conduisent au déclassement progressif des “zones à déchets nucléaires” en “zones à déchets conventionnels”. Lorsque l’exploitant est en mesure de démontrer l’absence de phénomènes d’activation ou de migration de la contamination dans toutes les structures constitutives d’une “zone à déchets nucléaires”, cette zone peut être déclassée à l’issue d’opérations d’assainissement “classique”, lorsqu’elles sont nécessaires (nettoyage des parois d’un local à l’aide de produits adaptés par exemple). En revanche, lorsque des phénomènes d’activation ou de migration de la contamination se sont produits lors de la phase d’exploitation, l’assainissement complet – c’est-à-dire le retrait de la radioactivité artificielle présente dans les structures elles-mêmes – peut nécessiter la mise en œuvre d’opérations mettant en jeu une agression de ces structures afin d’éliminer les parties considérées comme déchets nucléaires (écroûtage d’une paroi en béton par exemple).

La mise en œuvre de telles opérations nécessite de déterminer une nouvelle limite entre zones à déchets nucléaires et conventionnels, à l’intérieur de la structure concernée. De façon cohérente avec

2. L’activation est le phénomène physique de transmutation des atomes d’un matériau soumis au bombardement de particules nucléaires (neutron, électron, particules accélérées). Ce bombardement peut donner lieu à la production (par transmutation) d’atomes radioactifs.

3. Les méthodologies décrites ici ne s’appliquent pas aux opérations d’assainissement des sols et terres pollués.



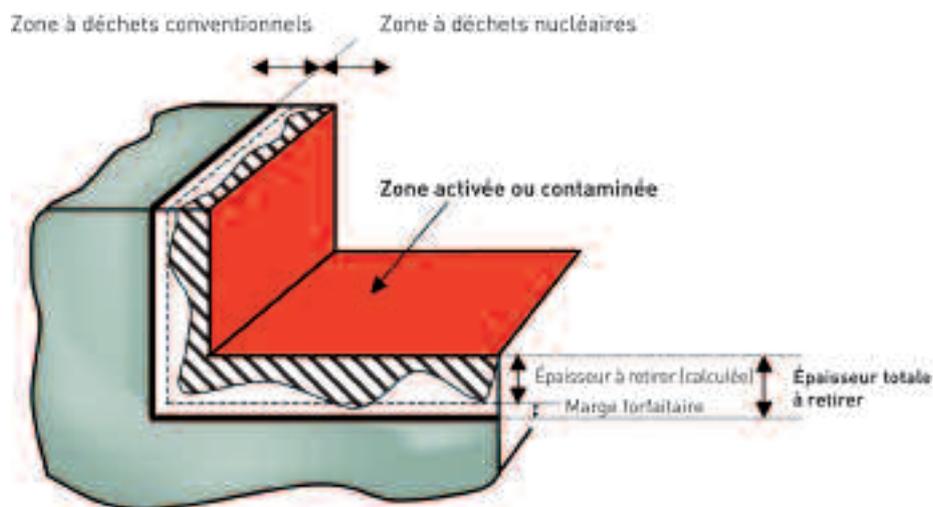


Figure 1 : Application de la première ligne de défense

la doctrine générale relative à l'élaboration du zonage déchets, la détermination de cette nouvelle limite du zonage déchets repose sur la mise en œuvre de lignes de défense indépendantes et successives.

La première ligne de défense repose sur une réflexion approfondie sur l'état des différents locaux de l'installation nucléaire concernée. En premier lieu, le ou les phénomènes physiques susceptibles de conduire à la contamination ou l'activation de la structure concernée doivent être déterminés et quantifiés a priori. Cependant, en particulier dans le cas où les opérations d'assainissement doivent être effectuées sur des bâtiments nucléaires très anciens, un certain nombre de données d'entrée peuvent manquer et rendre cette quantification difficile ou incertaine. Aussi, des investigations supplémentaires sur l'état de l'installation (investigations visuelles, expertises techniques, analyse du génie civil, prélèvements et mesures radiologiques) peuvent être nécessaires pour mieux connaître et quantifier le ou les phénomènes physiques en jeu.

À partir de la quantification du phénomène physique, l'exploitant doit définir et justifier une valeur d'activité résiduelle modélisée acceptable. En effet, notamment concernant le phénomène d'activation, il n'est pas possible de définir une limite intrinsèque à l'intérieur des structures au-delà de laquelle le phénomène disparaît. En fonction de la représentation physique retenue, à la valeur d'activité résiduelle modélisée acceptable doit correspondre une épaisseur minimale d'assainissement.

Les incertitudes issues de données insuffisantes pour connaître et quantifier a priori le ou les phénomènes

physiques, ou pour quantifier l'efficacité des moyens techniques mis en œuvre pour l'assainissement, doivent être compensées par l'application d'une marge forfaitaire supplémentaire de précaution.

L'épaisseur totale d'assainissement se définit comme l'addition de l'épaisseur minimale d'assainissement et de la marge forfaitaire supplémentaire de précaution (cf. fig. 1)

À l'issue des opérations d'assainissement, consistant à retirer l'épaisseur totale définie ci-dessus, la seconde ligne de défense consiste au déploiement d'un programme de contrôles radiologiques visant à vérifier le caractère conventionnel des structures restantes. Afin de statuer sur le caractère conventionnel des structures assainies, l'exploitant doit définir un/des critères de décision. Ces critères doivent être justifiés, et doivent se situer entre la valeur d'activité résiduelle modélisée acceptable et la limite de détection des appareils de mesure. En aucun cas ceux-ci ne doivent être considérés comme des "seuils de libération".

Seuils de libération

La sortie du domaine réglementé des usages de la radioactivité pour un matériau, qu'on aurait par exemple décontaminé, est dénommée "libération". Il existe différentes approches, selon les pays, de ce concept de libération. Certains pays mettent en œuvre des seuils de libération, exprimés en activité massique (Bq/g), soit universels (quel que soit le matériau, son origine et sa destination), soit dépendant du matériau, de son origine et de la destination. L'Autorité de sûreté nucléaire a, quant à elle, choisi de considérer que tout matériau

entrant dans le cadre de la réglementation des usages de la radioactivité (c'est-à-dire, utilisé dans le cadre d'une activité nucléaire au sens de la réglementation) doit être considéré au moins comme déchet très faiblement radioactif (TFA) à partir du moment où il est susceptible d'avoir été mis en contact avec de la contamination radioactive ou d'avoir été activé par du rayonnement.

La troisième ligne de défense peut être constituée par les contrôles réalisés grâce aux portiques de détection de la radioactivité situés en sortie du site nucléaire.

Avantages des méthodologies d'assainissement complet

Devant le nombre croissant d'installations en démantèlement, et dans l'objectif d'une gestion toujours plus rigoureuse des déchets issus des installations nucléaires, les approches développées afin d'aboutir à l'assainissement complet du génie civil des installations nucléaires devaient évoluer. En effet, les "méthodologies" développées dans le passé étaient le plus souvent basées sur une approche au cas par cas, avec un recours systématique à des mesures *a priori* afin de détecter les

zones à assainir. Le nouveau cadre instauré par l'ASN en 2006 permet :

- une méthodologie plus rigoureuse, cohérente avec la doctrine relative à l'élaboration des "zonages déchets" ;
- un niveau de confiance élevé quant à la discrimination entre déchets nucléaires et conventionnels ;
- une approche industrielle adaptée aux nouveaux enjeux (abandon du cas par cas, traitement uniforme de surfaces importantes).

Depuis 2006, une dizaine d'installations nucléaires ont développé des méthodologies d'assainissement complet dans ce nouveau contexte, et débuté les opérations correspondantes. Un premier retour d'expérience peut d'ores et déjà être tiré de ces cas concrets.

Les méthodologies mises en œuvre par les exploitants

Dans la plupart des situations rencontrées, les exploitants nucléaires adoptent la démarche suivante afin de procéder à l'assainissement du génie civil des installations. Une analyse historique approfondie de l'utilisation des différents locaux de l'installation nucléaire est réalisée (conception, exploitation, incidents...). Cette analyse peut être accompagnée d'opérations d'expertise *in situ* du génie civil. Un premier classement des surfaces constitutives des locaux associé à un traitement spécifique de ces surfaces peut alors être réalisé. La figure 2 (page suivante) donne un exemple des différentes catégories de surfaces qui peuvent être rencontrées.

Pour chacune des catégories de surfaces (dans l'exemple, catégorie 1 à 3), l'étude des phénomènes de migration de la contamination ou d'activation – par modélisation par exemple – doit permettre de déterminer l'activité présente dans la structure en fonction de la profondeur. Ainsi, l'exploitant doit être capable de déterminer une profondeur au-delà de laquelle il peut démontrer l'absence de radioactivité induite par l'exploitation de son installation. Les équipements nécessaires aux opérations d'assainissement sont déterminés en fonction de la nature du milieu à assainir et de la profondeur à atteindre.

Lorsque les opérations d'assainissement ont été réalisées, les exploitants mettent en œuvre un programme de contrôles radiologiques (deuxième ligne de défense). Ces contrôles peuvent être directs (mesure d'activité surfacique avec contaminamètre) ou indirect (frottis, prélèvements



Contrôles radiologiques après réalisation d'opérations d'assainissement complet



Catégorie	Caractéristiques de la surface	Profondeur d'assainissement		Traitement
		Épaisseur calculée	Marge forfaitaire	
0	Surfaces n'ayant pas pu être contaminées ou activées	-	-	Pas de traitement
1	Surfaces susceptibles d'être contaminées. L'historique montre la possibilité d'une contamination sous forme de poussières radioactives, mais non sous forme liquide	-	-	Contamination non fixée : nettoyage par chiffonnage humide
				Contamination fixée : retour au béton nu (retrait du revêtement, des peintures...)
2	Surfaces suspectées ou ayant été de façon certaine en contact avec des liquides contaminés. La contamination est homogène et superficielle	2,5 cm	0,5 cm	Rabots, machines à boucharder, marteau piqueur, outils de découpe et de carottage...
3	Parois activées	35 cm	non nécessaire car études d'activation conservatrice	

Figure 2 : exemple simplifié de catégorisation

massiques analysés en laboratoire). Les programmes de contrôles radiologiques finaux sont le plus souvent basés sur des approches statistiques, permettant de définir un nombre de points de mesures représentatif par unité de surface. Lors de ces contrôles, les caractéristiques des appareils de mesure utilisés doivent être adaptées aux critères de décision déterminés.

Sur la base des résultats du programme de contrôles radiologiques ainsi que d'un dossier récapitulatif de l'ensemble des opérations réalisées, l'exploitant soumet à l'ASN une demande de déclassement des "zones à déchets nucléaires" assainies en "zone à déchets conventionnels". Lors d'une inspection réalisée sur le terrain, l'ASN vérifie alors le respect des procédures établies par l'exploitant et la bonne réalisation des opérations. Les inspecteurs sont systématiquement accompagnés d'un expert de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) qui procède, par sondage, à d'ultimes contrôles radiologiques (prélèvement et contrôles directs). Tout déchet produit dans une zone *a priori* assainie est considéré comme radioactif tant que le déclassement de cette zone n'a pas été approuvé par l'ASN.

Premier retour d'expérience sur les opérations d'assainissement complet du génie civil

Les installations actuellement en cours de démantèlement ont pour la plupart été construites dans les années 1960. Les normes et pratiques de l'époque, notamment en ce qui concerne la traçabilité des opérations qui étaient réalisées et l'assurance de la qualité de façon générale, ne permettent pas, dans certains cas, d'obtenir un niveau de confiance élevé quant à l'historique des installations. Cette "méconnaissance" de l'historique d'exploitation des installations induit de nombreuses difficultés :

- par précaution, certaines surfaces peuvent être "surclassées"; dans ce cas, l'impact en terme de production de déchets radioactifs peut être important (les déchets produits n'étant pas obligatoirement radioactifs);
- lors de la caractérisation des locaux, de mauvaises surprises peuvent intervenir (contamination plus étendue ou importante que prévu par exemple); dans ces cas-là, les conséquences peuvent être nombreuses (planification, coût du projet...).

Par ailleurs, si des outils mathématiques élaborés permettant de modéliser les phénomènes d'activation existent, il n'en est pas de même pour ce qui concerne la migration des radionucléides dans les milieux. Les exploitants peuvent se retrouver face à une multitude de configurations différentes au sein d'une même installation, tant pour les radionucléides mis en œuvre que pour les types de milieux (différents types de béton...), leurs caractéristiques (porosité par exemple) et les paramètres propres à l'installation (ventilation, hygrométrie...). Dans ces situations, la réalisation d'une campagne de mesures *in situ* est souvent indispensable afin de mieux comprendre les phénomènes de migration mis en cause. En fonction du nombre de configurations rencontrées, ces programmes peuvent être importants.

Les opérations d'assainissement du génie civil des installations nucléaires peuvent également être rendues difficiles par la présence de nombreux "points singuliers" : discontinuité dans le génie civil (joint de dilatation...), fissures, chevilles, inserts métalliques, etc. Les méthodes de conception des anciennes installations peuvent également être à l'origine de singularités (présence de couches successives de béton par exemple). L'assainissement de ces points particuliers doit faire l'objet d'une analyse au cas par cas, qui vient complexifier la méthodologie générale. Selon la nature des locaux, la densité de points singuliers peut être très élevée. Des locaux présentant une moyenne de deux singularités et 10 cm² de fissure par mètre carré de surface à traiter ont ainsi été assainis.

La mise en œuvre des techniques d'assainissement peut également être une source de difficulté. En effet, les opérations d'assainissement actuelles constituent souvent des "premières", impliquant le développement d'outils spécifiques, le plus souvent issus de l'industrie classique et adaptés à un fonctionnement en milieu nucléaire. Le paramétrage de ces outils peut parfois être délicat, et leur utilisation nécessite la formation des opérateurs concernés.

Une fois que les opérations d'assainissement ont été réalisées, des difficultés peuvent intervenir lors des contrôles permettant de vérifier que les objectifs fixés ont bien été atteints. Si la vérification du respect des profondeurs de traitement peut être effectuée simplement, bien qu'elle nécessite la mise en place d'indicateurs fiables, les difficultés peuvent être plus importantes lors de la vérification du respect des objectifs radiologiques. L'objectif des programmes de mesure mis en œuvre est la vérification de

l'absence de radioactivité artificielle dans les structures assainies. Par conséquent, les critères de décision déterminés par les exploitants ont des valeurs faibles⁴ et leur vérification nécessite l'utilisation des appareils de mesure dans des gammes de mesure proches de leurs limites de détection. Selon la nature des surfaces à contrôler et les radionucléides recherchés, l'exercice peut s'avérer extrêmement complexe (difficulté de détection des rayonnements alpha par exemple), long et coûteux.

Conclusion

Malgré les difficultés rencontrées, la démarche d'assainissement complet des structures de génie civil a pu faire ses preuves et aboutir au déclassement en "zone à déchets conventionnels" d'un nombre important de locaux dans les installations nucléaires en démantèlement, dont certaines ont depuis été déclassées sur le plan administratif (rayées de la liste des installations nucléaires de base).

À l'avenir, les difficultés d'ordre technique rencontrées par les exploitants devraient se résorber progressivement, grâce au retour d'expérience acquis lors des nombreux chantiers en cours et à venir. Par ailleurs, des enseignements peuvent être tirés des exemples actuels pour la construction et l'exploitation des installations, notamment concernant la rigueur d'exploitation et la traçabilité lors de l'exploitation (afin d'éviter les mauvaises surprises lors du démantèlement et de l'assainissement), ainsi que la conception des installations (matériaux utilisés...).

Les marges de progrès sont importantes dans certains domaines, comme la compréhension des phénomènes de migration de la contamination dans les différents milieux, et la meilleure prise en compte des incertitudes aux différentes étapes de la démarche d'assainissement complet (de la modélisation aux contrôles radiologiques finaux).

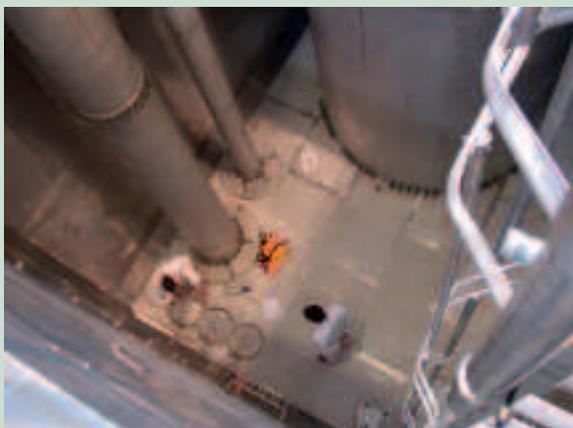
Les progrès à réaliser nécessiteront un investissement important de la part des exploitants nucléaires, responsables de l'assainissement de leur installation en fin de démantèlement. De son côté, l'ASN sera amenée à faire évoluer sa doctrine dans ce domaine, de façon cohérente avec la réalité du terrain et dans le respect des règles de gestion des déchets radioactifs en France. ■

4. Dans la plupart des cas, les critères de décision sont inférieurs ou égaux à 1 Bq/g en activité massique et à 0,4 Bq/cm² en activité surfacique.



L'ultime contrôle

par David Ladsous, chef du Service d'intervention et d'assistance en radioprotection – SIAR (IRSN)



Réalisation de mesures radiologiques lors de l'inspection de déclasséement de l'installation IRCA (CEA Cadarache)

Les opérations d'assainissement complet – c'est-à-dire le retrait de la radioactivité artificielle présente dans les structures elles-mêmes – peut nécessiter la mise en œuvre d'opérations mettant en jeu une agression de ces structures (écroûtage d'une paroi en béton par exemple), afin d'éliminer les parties considérées comme déchets nucléaires. Afin de statuer sur le caractère conventionnel des structures assainies, l'exploitant doit définir un/des critères de décision, exprimés en activité massique ou surfacique (Bq/g ou Bq/cm²).

À titre d'exemple, pour une installation de l'amont du cycle ayant mis en œuvre de l'uranium, ces critères sont de 0,4 Bq/cm² en émetteurs alpha et de 1 Bq/g en uranium total.

Dans le cadre de ses missions d'appui technique à l'ASN, un chargé d'affaire du Service d'intervention et d'assistance en radioprotection (SIAR) de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) accompagne l'inspecteur afin de réaliser une expertise indépendante permettant de s'assurer de l'absence de radioactivité artificielle dans les structures assainies.

Le contrôle technique est basé sur des mesures de débit de dose, la recherche de contamination surfacique fixée ou labile et l'analyse d'échantillons prélevés sur le terrain dans les laboratoires de l'IRSN. Lorsqu'une mesure directe ou les résultats d'une analyse en laboratoire sont supérieures aux

critères de décision, le rapport établi par l'IRSN fait état d'"anomalie radiologique".

Préalablement à la phase de contrôle, une étape importante et incontournable de préparation doit être menée en collaboration avec le chargé d'affaire de la Direction de la sûreté des laboratoires et usines (DSU) qui a une connaissance approfondie de l'historique de l'installation y compris des incidents d'exploitation qui peuvent s'être produits. L'analyse préalable de la description de l'installation, de la méthodologie d'assainissement et des techniques associées, du compte rendu des travaux d'assainissement et du rapport final réalisé par l'exploitant, permet de focaliser les mesures sur les zones d'intérêts principales.

Depuis 2006, le SIAR a participé au déclasséement du zonage déchets de onze installations nucléaires de base.

Au cours de l'instruction de ces différents dossiers, les échanges fructueux avec l'exploitant ont permis de mettre en évidence les difficultés techniques rencontrées par ce dernier, mais également par l'IRSN, pour garantir le respect systématique des limites fixées. Ces difficultés sont liées à des contraintes techniques telles que la détection, à de très bas niveaux, de radionucléides émetteurs alpha ou bêta purs par mesures directes ou l'influence de la rugosité et de la porosité du support contaminé sur les incertitudes de mesure surfacique.

Le rapport réalisé à l'issue de ces inspections permet à l'ASN de statuer sur le caractère conventionnel ou non des surfaces concernées par les opérations d'assainissement complet. Dans les cas où des "anomalies radiologiques" sont mises en évidence, l'exploitant peut être amené à réaliser des opérations d'assainissement complémentaires ou, dans certains cas, à revoir tout ou partie de la méthodologie d'assainissement complet mise en œuvre. ■

LES ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT



L'expertise de sûreté et de radioprotection lors du démantèlement des installations nucléaires de base

Decommissioning of nuclear facilities and safety assessment

par **Thierry Charles**, directeur de la sûreté des usines, des laboratoires, des transports et des déchets – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

Le cycle de vie d'une installation nucléaire de base comprend trois grandes phases, associées à des autorisations réglementaires spécifiques :

- la conception et la construction (décret d'autorisation de création) ;
- l'exploitation (autorisation de mise en service et réexamens de sûreté) ;
- la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement (autorisés par un décret particulier).

Un tel cycle s'étend temporellement sur une période variable selon le type d'installations et la complexité des opérations de démantèlement à réaliser, mais dépassant largement les cinquante ans pour une installation industrielle. La phase de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement peut à elle seule s'étaler sur plus de dix ans et nécessiter l'emploi de techniques et de procédés très différents de ceux mis en œuvre lors de la phase d'exploitation, voire la conception d'équipements dédiés.

De nombreuses installations nucléaires de base sont actuellement en cours de démantèlement ou de préparation au démantèlement ; il s'agit pour la plupart d'installations industrielles de première génération (réacteurs UNGG d'EDF, usine UP2-400 de retraitement de La Hague, usine ATPu de combustibles MOX de Cadarache...) ou d'installations de recherche du CEA. Ce domaine d'activité a atteint un stade industriel et entraînera un volume de travail important sur les vingt prochaines années.

L'encadrement réglementaire issu de la loi 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire a précisé les conditions d'autorisation des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des installations nucléaires de base et a explicité les pièces à four-

nir par les exploitants pour ce faire. Il est notamment prévu une anticipation plus importante de la mise à l'arrêt définitif (cf. article 37 du décret 2007-1557 du 2 novembre 2007), afin d'assurer une meilleure continuité entre les phases d'exploitation et de démantèlement.

Le démantèlement : un projet industriel à part entière

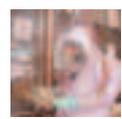
La mise à l'arrêt définitif et le démantèlement ont pour objectif d'évacuer les matières radioactives et les déchets encore présents dans l'installation à la fin de la phase d'exploitation, à décontaminer, puis

Executive Summary

The dismantling of French nuclear facilities reached an industrial stage and numerous installations are going to be dismantled in the next twenty years. The current experience feedback shows the necessity of managing these operations as real industrial projects and to take into account, from the conception of a new facility, requirements of its later dismantling, with involvements on the processes and the materials used as well as on the arrangement conditions of its equipments.

In any case, the definitive shutdown of a facility must be anticipated, in order to insure a better continuity between phases of operation and dismantling. Dismantling presents risks which can be different from those in operation, with besides the concomitant realization of very different activities in the context of a wide subcontracting of these activities, in consideration of the necessary skills. So, a particular attention may be paid to the radioprotection of workers and to the risks related to human and organizational factors. Besides, another specific stake is the availability of the pathways for the elimination of the produced waste.

To better adapt the assessment of dismantling to the real stakes in safety and in radioprotection, the IRSN and the ASN have defined a specific approach. This approach aims at allowing an assessment, on one hand enough global to cover the whole period of the dismantling, which can exceed ten years, notably by identifying stop points requiring a specific examination before realization, on the other hand enough detailed to authorize the first operations and to fix a safety and radioprotection frame for the definition of the following operations.





démonter les équipements des procédés mis en œuvre et enfin à assainir les locaux ayant contenu des zones à déchets radioactifs (au sens du zonage "déchets"), puis, si nécessaire, à déconstruire les bâtiments de l'installation. Cette phase de la vie de l'installation recouvre ainsi un ensemble d'opérations très variées, de natures différentes et pouvant se dérouler concomitamment dans de nombreuses parties de l'installation. Par exemple, des opérations de reprise de déchets anciens peuvent se dérouler dans une zone, alors que des opérations d'assainissement d'équipements sont en cours dans une autre, que des déconstructions de bâtiments annexes se préparent et que des unités de traitement de matériels ou de déchets sont exploitées dans un atelier spécialement aménagé à cet effet. De plus, la totalité de ces travaux peut s'étaler sur une longue période avec des équipes nécessairement différentes de celles présentes en exploitation.

Il s'agit donc d'un projet industriel à part entière qui doit être géré comme tel avec un examen de sûreté dédié. À cet égard, deux données de base sont essentielles pour la définition de ce projet :

- l'état initial de l'installation, avec notamment une connaissance suffisamment précise des activités résiduelles dans les locaux et les équipements de procédé, des particularités de conception de l'installation et de ses matériels, des procédés et des

- réseaux d'utilités (incluant des parties anciennes qui seraient restées en place), de l'historique d'exploitation (par exemple les incidents ayant entraîné des contaminations localisées de zones non accessibles en exploitation), de l'état d'équipements existants qui pourraient servir lors du démantèlement (systèmes de manutention par exemple)... ;

- l'état final visé: réutilisation ou non des bâtiments, déconstruction totale avec déclassement de l'installation... avec, comme critères de découplage, des valeurs de débit de dose ou de contamination résiduelle à atteindre.

Par ailleurs, la préparation des opérations, l'appel à des entreprises expérimentées, la formation du personnel et la réalisation préalable d'études de sûreté sont des conditions nécessaires au bon déroulement d'un projet de démantèlement. Dans ce cadre, les risques liés aux facteurs humains et à l'organisation des opérations concernées revêtent une importance toute particulière et il doit être tenu compte du fait que la connaissance de l'installation peut être imparfaite (absence de plans de réalisation initiaux par exemple), de même que celle de son historique (incidents et modifications non répertoriés). De ce fait, des vérifications d'état de l'installation peuvent être à prévoir, notamment en préalable à la réalisation des phases de travaux à risques particuliers.

Une spécificité de la phase de démantèlement est qu'elle se caractérise par un contexte opérationnel qui va évoluer au fil des opérations d'assainissement et de démontage réalisées, nécessitant d'adapter le référentiel de sûreté de l'installation pour tenir compte de la réalité des risques et des dispositions de maîtrise associées. Ainsi, par exemple, les dispositions relatives aux risques de criticité pourront être supprimées lorsqu'il sera vérifié l'absence de matière fissile en quantité susceptible d'induire de tels risques. Cela suppose donc un référentiel prévoyant une telle évolution, un système d'autorisation permettant de faire évoluer ce référentiel ainsi qu'une grande rigueur dans la gestion et la mise en œuvre de ce référentiel.

Une difficulté consiste ainsi à produire un référentiel de sûreté suffisamment consistant pour permettre la délivrance du décret d'autorisation de démantèlement alors même que l'ensemble des opérations à réaliser peut s'étaler sur de très nombreuses années et que certaines d'entre elles, en particulier les plus lointaines, ne sont pas encore complètement définies. À cet égard, un jalonnement du projet en grandes étapes correspondant chacune à un ensemble d'opérations industrielles cohérentes et homogènes peut constituer une approche opérationnelle d'un démantèlement, facilitant à la fois sa réalisation et son encadrement réglementaire. Le référentiel de sûreté justifiera alors notamment le jalonnement retenu, les risques aux différentes étapes, leurs conditions de maîtrise, les conditions de passage d'une étape à une autre ainsi que le système d'autorisation associé, permettant de préciser le référentiel de sûreté à chaque étape en fonction de l'avancement du projet.

Le démantèlement : une opération à anticiper

Les conditions du démantèlement d'une installation nucléaire de base sont largement contraintes par les choix qui ont été effectués à la conception. Par exemple, dans le cas des réacteurs électrogènes de première génération à uranium naturel, utilisant le graphite comme modérateur et le gaz carbonique comme fluide caloporteur (UNGG), les opérations de démontage de l'empilement de graphite constituant le cœur n'ont pas été conçues pour en faciliter le démantèlement, ce qui conduit maintenant à des opérations de démontage plus complexes. De même, le choix des matériaux influe directement sur les caractéristiques des déchets de démantèlement, du fait par exemple de l'activation des impuretés contenues. Dans le cas des

réacteurs précités, certaines impuretés présentes dans le graphite ont entraîné la production de l'isotope ³⁶ du chlore, induisant des contraintes plus fortes pour l'élimination de ce déchet.

Par ailleurs, en exploitation, d'une part l'expérience acquise apporte de nombreux enseignements qu'il convient de capitaliser (dans une usine, certaines opérations d'intercampagne annuelle ou de renouvellements d'équipements de procédé préfigurent des opérations d'assainissement ou de démontage à réaliser lors du démantèlement), d'autre part les incidents survenus et les modifications réalisées peuvent induire des contraintes pour le démantèlement ultérieur si cet aspect n'a pas fait l'objet d'une attention suffisante de l'exploitant.

La nouvelle réglementation découlant de la loi du 13 juin 2006 précitée prévoit dorénavant la présentation par l'exploitant d'un "plan de démantèlement" dès la demande de création d'une installation nucléaire de base, dont une mise à jour est ensuite transmise aux différentes étapes de la vie de l'installation (notamment pour la mise en service et lors de l'information de mise à l'arrêt définitif à fournir au moins trois ans avant la date d'arrêt effective).

L'examen de ce plan à l'occasion de l'instruction du référentiel de sûreté de l'installation à ses différents stades d'évolution sera ainsi l'occasion de vérifier que les dispositions retenues par l'exploitant sont cohérentes avec les conditions générales envisagées pour son démantèlement ultérieur, et ce dès la conception. Il est à noter que de telles vérifications ont été faites à la création du réacteur EPR.

Le démantèlement : l'enjeu spécifique de la gestion des déchets

Le démantèlement d'une installation nucléaire de base entraîne la création de déchets et d'effluents pouvant être très différents de ceux produits lors de la phase d'exploitation et dont les quantités peuvent être notablement plus importantes, notamment pour ce qui concerne les déchets de très faible radioactivité. La gestion de ces déchets et effluents doit viser à en minimiser les volumes et activités, à définir les traitements à mettre en œuvre et à en déterminer le devenir, compte tenu de leurs caractéristiques radioactives et chimiques.

Cela nécessite notamment la réalisation d'"études déchets" permettant, d'une part de distinguer sans ambiguïté les zones productrices de déchets



radioactifs des zones productrices de déchets conventionnels, d'autre part de maîtriser leur élimination (valorisation, destruction ou stockage des déchets ultimes).

Un enjeu spécifique du démantèlement concerne les filières d'élimination des déchets présents dans l'installation (cas d'entrepôts anciens à reprendre) ou à produire lors de ce démantèlement. À cet égard, l'expertise réalisée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) s'attache tout particulièrement à évaluer la caractérisation des déchets produits, leur conditionnement, avec notamment l'adéquation des colis de déchets ainsi réalisés aux spécifications des filières d'élimination associées, ainsi que les conditions d'entreposage de ces colis avant évacuation vers les filières définies.

L'absence de disponibilité d'une filière peut conduire l'exploitant, soit à créer un entrepôt intermédiaire, soit à différer la production des déchets concernés dans l'attente de l'ouverture de la filière correspondante, ce qui peut entraîner un retard dans l'échéancier du démantèlement. Ceci est à examiner au cas par cas, compte tenu notamment des implications pour la sûreté de l'installation dont le démantèlement complet est alors différé.

Le démantèlement : des risques différents de l'exploitation

Après la fin de la phase d'exploitation, les quantités de matières radioactives présentes dans l'installation vont décroître au fil des opérations d'assainissement et de démantèlement réalisées. Aussi, en règle générale, comparativement à la phase d'exploitation, les risques associés à l'installation durant la phase de démantèlement sont plus faibles pour l'environnement, alors que les risques pour les travailleurs deviennent plus importants, en raison de la nature des opérations d'assainissement et de démontage à effectuer qui nécessitent à un certain moment l'intervention du personnel à proximité ou "au contact". Ces risques peuvent aussi être très différents de ceux présents en exploitation, tout particulièrement dans le cas des réacteurs nucléaires.

De même, les risques classiques deviennent notamment plus importants lors des opérations de démantèlement du fait notamment des travaux de démontage d'installations électriques ainsi que des manutentions, découpages et déconstructions effectués. Ils sont traités selon les règles de la

sécurité classique, éventuellement complétées en tenant compte des implications nucléaires.

Les aspects liés à la radioprotection et à la protection classique des travailleurs nécessitent ainsi une attention forte de la part de l'exploitant. Dans ce cadre, la démarche d'optimisation de la radioprotection mise en place ainsi que la rigueur d'organisation et d'exploitation constituent des enjeux importants. À cet égard, l'IRSN s'attache prioritairement à évaluer la qualité de la démarche de radioprotection mise en œuvre par l'exploitant (notamment objectifs de dose et choix des dispositions de protection, suivi dosimétrique, études prévisionnelles de poste...) ainsi que les modalités de gestion des risques liés aux facteurs organisationnels et humains.

La dissémination de matières radioactives est un risque majeur du démantèlement, notamment lors des opérations de récupération des matières radioactives présentes dans les unités du procédé, pouvant nécessiter l'emploi de réactifs corrosifs, de démontage de ces unités puis d'assainissement des locaux les contenant. Les dispositions de confinement et de ventilation ainsi que les aménagements particuliers mis en place pour confiner et ventiler les zones de chantier et permettre l'accès et la mise en tenue du personnel d'intervention sont des thèmes particulièrement évalués par l'IRSN.

Les opérations de démantèlement ayant entre autres pour objet le démontage d'équipements et l'assainissement de surfaces contaminées, des risques d'incendie accrus sont à redouter du fait des techniques employées (découpe par outils créant des points chauds, utilisation de solvants de décontamination...) et de la création de quantités plus ou moins importantes de déchets combustibles (vinyles, cotons...). En particulier, des accumulations de matériels et de déchets combustibles peuvent



survenir et augmenter la charge calorifique de l'installation. À cet égard, il est à noter que des départs de feu dans des conteneurs de déchets situés à proximité de matériels en cours de découpe par points chauds ont fréquemment été observés sur des chantiers de démantèlement ; ils n'ont toutefois jamais eu de conséquences importantes. Une attention particulière doit également être apportée aux risques d'explosion du fait des réactifs chimiques employés et de l'état des équipements à assainir, en tenant compte des produits précédemment utilisés dans le procédé. L'explosion survenue lors du nettoyage d'une cuve ayant contenu du sodium implantée dans les annexes du réacteur de recherche RAPSODIE rappelle, s'il le fallait, l'importance de ces risques et de leurs conséquences potentielles. Les risques d'incendie et d'explosion font ainsi l'objet d'une évaluation spécifique de l'IRSN.

Certains autres aspects nécessitent aussi une maîtrise rigoureuse : les risques liés à la co-activité entre chantiers différents, des opérations réalisées sur un chantier pouvant interférer avec les dispositions de sûreté mises en place sur un autre (ainsi, des travaux de démontage de circuits électriques peuvent induire des risques de perte de l'alimentation électrique nécessaire au maintien d'une ventilation dans une autre partie de l'installation), et l'appel à la sous-traitance pour mener à bien les opérations de démantèlement, du fait de compétences nécessaires notablement différentes de celles utiles pour la phase d'exploitation (l'exploitant doit alors conserver la maîtrise d'ensemble de la sûreté et garantir le respect du référentiel de sûreté). L'organisation mise en place et la maîtrise des risques liés aux facteurs humains revêtent alors une importance toute particulière ; l'IRSN les évalue au titre des aspects organisationnels et humains.

Le démantèlement : une expertise de sûreté et de radioprotection adaptée

L'expertise de sûreté et de radioprotection d'une installation nucléaire de base à démanteler, qui est réalisée par l'IRSN sur la base du référentiel de sûreté produit par l'exploitant nucléaire afférent, a pour finalité de permettre à l'ASN de se prononcer sur la délivrance de l'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation concernée.

En accord avec l'ASN, deux éléments généraux de cadrage ont été retenus pour les expertises associées ; il s'agit de proportionner au mieux l'expertise aux enjeux réels de sûreté et de radioprotection du

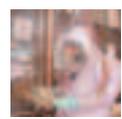
démantèlement à réaliser et, autant que possible, de ne pas retarder la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des installations nucléaires de base. Pour ce faire, deux niveaux d'examen ont été définis.

Le premier niveau d'examen concerne la stratégie globale de démantèlement mise en œuvre par un exploitant ayant de nombreuses installations à démanteler dans un avenir proche ; de tels examens ont concerné EDF et le CEA. Il a pour objectif essentiel d'examiner :

- les priorités de sûreté dans les démantèlements à réaliser, compte tenu notamment des risques liés aux agressions internes et externes et au vieillissement des installations concernées, et la cohérence avec l'échéancier global de ces démantèlements ;
- la politique de gestion des déchets et des effluents générés lors du démantèlement des installations, et plus particulièrement la disponibilité des filières associées ainsi que la gestion des déchets anciens ;
- la faisabilité technique des scénarios présentés en vue du démantèlement des installations, tout particulièrement pour ce qui concerne les opérations qui présenteront des difficultés techniques ou de sûreté spécifiques ;
- le cas échéant, l'organisation particulière mise en œuvre pour gérer ces démantèlements.

Sur cette base, les points majeurs pour la sûreté, la radioprotection et la gestion des déchets peuvent être identifiés, de manière à permettre d'anticiper des difficultés de nature à retarder les démantèlements prévus, et les priorités et le périmètre des examens de sûreté ultérieurs de chaque installation à démanteler peuvent être définis, afin adapter l'expertise aux enjeux réels. Dans le cas particulier des réacteurs de première génération d'EDF, cet examen a notamment permis, d'une part de mettre en évidence les aspects particuliers liés au démontage des empilements de graphite des réacteurs UNGG ainsi que la nécessité de disposer dans les délais d'un stockage opérationnel pour les déchets de faible activité et à vie longue, d'autre part de valider l'ordre prévu pour le démantèlement des différentes installations concernées.

Le second niveau d'examen concerne chaque installation à démanteler et plus particulièrement la sûreté et la radioprotection des opérations à réaliser. Il a pour objectif de porter un avis sur les dispositions proposées par l'exploitant dans le dossier joint à l'appui de la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'installation. Il concerne plus particulièrement :



- la stratégie de démantèlement de l'installation (organisation et planification au regard des enjeux de sûreté et de radioprotection, priorités de sûreté, état final choisi...), en identifiant, du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, les éventuels points "réduisant" pouvant remettre en cause les choix effectués par l'exploitant ;
- les dispositions générales mises en œuvre en matière de maîtrise des risques (en axant l'examen sur les opérations à risques particuliers, les dispositions de radioprotection ainsi que la maîtrise des risques liés aux facteurs organisationnels et humains) ;
- l'identification des éventuelles opérations nécessitant, avant leur engagement, un examen de sûreté particulier qui pourrait être appelé, soit dans le décret d'autorisation du démantèlement, soit dans les prescriptions techniques associées ;
- la gestion des effluents et des déchets produits, en examinant tout particulièrement les opérations de reprise de déchets anciens ;
- l'identification des éventuelles prescriptions techniques qui seraient à notifier pour le déroulement des opérations de démantèlement.

L'évaluation de l'IRSN consiste ainsi, en particulier, à identifier les opérations nécessitant un examen de sûreté spécifique et à recommander un certain nombre de points d'arrêt qui permettront d'évaluer le moment venu, avec le niveau de détail requis, les opérations en question. Par exemple, ces points d'arrêt peuvent concerner des opérations à risques particuliers dont les justifications de sûreté et de radioprotection apportées à ce stade du dossier restent assez générales du fait de la date de réalisation de ces opérations dans l'échéancier du démantèlement.

Il appartient ultérieurement à l'ASN de veiller au respect des points d'arrêt retenus et de décider si les opérations concernées peuvent faire l'objet d'une autorisation interne de l'exploitant ou doivent impérativement être soumises à son autorisation. En tout état de cause, dans le cadre ainsi défini, les opérations de démantèlement qui n'auront pas été soumises à un point d'arrêt spécifique doivent faire l'objet d'un examen particulier, avant réalisation, par le système de contrôle interne de l'exploitant.

Ce type d'examen convient particulièrement à un projet de démantèlement comprenant différentes étapes successives, s'inscrivant sur une longue période de temps. Le niveau de l'examen réalisé s'adaptera au niveau de précision des justifications de sûreté et de radioprotection apportées par l'exploitant, en vérifiant

l'absence de points "réduisant" et en définissant des points d'arrêt en conséquence. Par la suite, des examens d'opérations particulières pourront être réalisés au cas par cas par l'IRSN.

Conclusion

Le démantèlement des installations nucléaires de base a atteint un stade industriel et de nombreuses installations vont être démantelées dans la vingtaine d'années à venir.

Le retour d'expérience actuel montre la nécessité de gérer ces opérations comme des projets industriels à part entière et de tenir compte, dès la conception d'une nouvelle installation, des exigences de son démantèlement ultérieur, avec notamment des implications sur les procédés et les matériaux utilisés ainsi que sur les conditions d'aménagement de ses équipements.

En tout état de cause, la mise à l'arrêt définitif d'une installation doit être largement anticipée, notamment afin d'assurer une meilleure continuité entre les phases d'exploitation et de démantèlement. À cet égard, les opérations de démantèlement présentent des risques pouvant être notablement différents de ceux rencontrés en phase d'exploitation, avec en outre la réalisation concomitante de chantiers très différents dans le contexte d'une large sous-traitance d'activités, eu égard aux compétences nécessaires. Ainsi, une attention particulière doit être apportée aux risques liés aux facteurs organisationnels et humains et à la radioprotection des intervenants. Par ailleurs, un autre enjeu spécifique du démantèlement est la disponibilité des filières d'élimination des déchets produits.

Dans ce cadre, et pour adapter au mieux l'expertise à réaliser aux enjeux réels de sûreté et de radioprotection des démantèlements, une démarche spécifique a été définie par l'IRSN et l'ASN. Cette démarche vise à permettre un examen, d'une part suffisamment global pour couvrir l'ensemble de la période du démantèlement, qui peut dépasser la dizaine d'années, en identifiant notamment des points d'arrêt nécessitant un examen spécifique avant réalisation des travaux concernés, d'autre part suffisamment détaillé pour autoriser l'engagement des premières opérations et fixer un cadre de sûreté et de radioprotection pour la définition des opérations suivantes, dont certaines pourront alors être autorisées par le système d'autorisation interne de l'exploitant. ■

LES ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT

La gestion des déchets du démantèlement

Decommissioning wastes management issues

par Michel Dutzer, adjoint au directeur industriel – ANDRA

La gestion des déchets de démantèlement constitue un enjeu majeur pour l'ANDRA. En effet, les programmes de démantèlement déjà engagés ou en préparation vont conduire à la production de flux de déchets en quantités significatives, qui s'ajouteront aux flux de déchets récurrents des installations nucléaires en exploitation, sans en présenter la même régularité de production. La disponibilité de filières de gestion des déchets adaptées est une condition pour la réussite de ces programmes.

Les filières de gestion déjà opérationnelles

En France, plus de 90% du volume total des déchets produits en France dispose d'une filière de stockage. Ils peuvent être accueillis dans les deux centres de stockage que l'ANDRA exploite dans le département de l'Aube : le centre de stockage de l'Aube dédié aux déchets de faible et moyenne à vie courte (CSFMA) et le centre de stockage de Morvilliers pour les déchets de très faible activité.

Les déchets de faible et moyenne activité à vie courte

Le principe du stockage consiste à confiner la radioactivité dans des colis et des ouvrages de stockage pour en permettre la décroissance pendant plusieurs centaines d'années (photo 2). Le contenu radioactif des déchets en radioéléments à vie longue doit être suffisamment faible pour que



Photo 2 : ouvrages de stockage du CSFMA

l'impact du stockage soit acceptable après 300 ans de surveillance, même en cas de dégradation des ouvrages et des colis.

Une évolution des livraisons et du spectre des colis livrés

À la fin 2007, 208 000 m³ de colis de déchets avaient été stockés au CSFMA, représentant environ 21% de sa capacité autorisée. Le flux annuel des livraisons se situe actuellement autour de 15 000 m³ de colis, ce qui correspond à la moitié du flux de dimensionnement. Les efforts de réduction de la production de déchets à la source dans les installations nucléaires ont ainsi permis d'allonger significativement la durée de vie du centre, initialement prévue pour 30 ans, et qui devrait pouvoir se prolonger jusqu'en 2040-2050.

Cependant, le CSFMA a été conçu à l'origine pour recevoir essentiellement des colis de déchets issus de l'exploitation des installations nucléaires. La

Executive Summary

More than 90% of radioactive waste that are generated in France can be accommodated in existing surface disposal facilities: in *Centre de l'Aube* disposal facility for low and intermediate short lived wastes, in Morvilliers disposal facility for very low level wastes. According to the waste act of June 2006, the 28th, these disposal routes should be completed by 2019 for graphite waste by a dedicated repository for low level long lived wastes and by 2025 by a deep geological repository for high level waste and intermediate level long lived wastes.

The flexibility of surface disposal facilities enables the disposal of large pieces. It has been tested in Centre de l'Aube and in Morvilliers facilities. An industrial approach should now be promoted for these wastes. However the relevancy of this disposal mode should be appreciated for each waste, considering its advantages not only for dismantling works, but also for transportation and disposal issues, in particular with regards to the occupancy of the disposal volume capacity.

Disposal facilities are indeed rare resources. Incentives for waste volume reduction should be searched. This is presently true in particular for very low level wastes. Therefore, according to the French regulation on waste zoning in nuclear facilities and in the framework of sustainable development, recycling routes within the nuclear industry should be encouraged for some kinds of waste (i.e. metallic wastes).





Figure 1 : filières de gestion des déchets radioactifs : filières existantes et filières à créer

montée en puissance des programmes de démantèlement va conduire non seulement à accroître les flux livrés mais également à modifier les proportions des différentes géométries de colis. Il devrait y avoir ainsi par exemple un nombre beaucoup plus important de caissons métalliques de 5 ou 10 m³, colis bien adaptés pour des déchets de formes très variées (photo 3).

Ces évolutions en quantités et en répartition des colis seront susceptibles de nécessiter des adaptations des équipements de manutention ou de conditionnement du CSFMA. Elles doivent être anticipées. Pour cela, il faut disposer de prévisions de livraisons. L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables fournit des bilans de production en 2010 et 2020 qui montrent que les déchets de démantèlement conduiront à terme à doubler les flux livrés. Ces données doivent être mises à jour régulièrement dans le cadre d'un dialogue ouvert et permanent entre l'ANDRA et les producteurs de déchets.



Déchets hors normes dimensionnelles

Le CSFMA a été conçu pour permettre le stockage d'une douzaine de types de colis standardisés du point de vue de leur géométrie. Très vite après sa mise en service la question s'est posée de la possibilité de stocker des pièces massives, sans devoir les découper pour les conditionner en colis standard. Une telle option peut présenter un intérêt économique pour le producteur de déchets; elle peut aussi réduire l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants sur les chantiers. L'ANDRA a ainsi déjà pris en charge des colis hors normes dimensionnelles, soit dans des ouvrages standards, soit dans des ouvrages dédiés et dotés de moyens de manutention et de conditionnement spécifiques.

D'autres opérations sont prévues ou à l'étude, par exemple concernant la cuve de réacteur de Chooz A ou des emballages de transport déclassés. L'ANDRA souhaiterait développer une approche industrielle de prise en charge pour ces objets, moins "au cas par cas", en fonction de leur inventaire et de la planification des livraisons. Elle



pourrait consister à mettre en service des ouvrages dotés de moyens de manutention adaptés, à l'instar de ce qui a été fait pour les couvercles de cuve. Un groupe de travail associant l'ANDRA et les principaux producteurs de déchets a identifié un inventaire potentiel compris entre 5 et 30 000 m³; la forte variabilité de cet inventaire est liée aux incertitudes sur les stratégies de démantèlement ou de décontamination des objets. Les études sont engagées.

En tout état de cause, la pertinence de cette option de stockage par rapport à un conditionnement en colis standard doit être appréciée pour chaque objet en examinant si elle est globalement optimale du point de vue vis à des opérations de démantèlement (complexité des opérations de découpe, dosimétrie), du transport, mais également du stockage (faisonnement des déchets lors de la découpe et consommation de la capacité du centre). Là encore, compte tenu des responsabilités respectives des différents acteurs, une concertation étroite entre l'ANDRA et les producteurs de déchets est nécessaire.

Les déchets de très faible activité

La mise en place de cette filière en 2003 est une conséquence de la nouvelle réglementation relative aux modalités de gestion des déchets à l'intérieur des INB qui impose l'établissement d'un "zonage déchets"¹ et qui prescrit que les "déchets nucléaires"² doivent être gérés dans une filière à traçabilité renforcée. Pour permettre l'engagement des programmes de démantèlement, il fallait disposer d'un centre de stockage offrant toutes les conditions de sûreté requises et capable de prendre en charge les déchets dans des conditions économiques acceptables.

Le stockage se fait dans des alvéoles creusées dans une argile peu perméable qui assure le confinement à long terme des déchets. Le fond et les parois des alvéoles sont tapissés par une membrane étanche. Les déchets sont déposés dans les alvéoles, abrités des intempéries par une toiture mobile. Les alvéoles sont remblayées avec du sable et fermées par une membrane. Elles sont ensuite recouvertes d'argile. Un puits de visite dans l'al-

1. Arrêté du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à limiter et prévenir les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitant des installations nucléaires de base.

2. Les "déchets nucléaires" sont des déchets contaminés, activés ou susceptibles de l'être compte tenu de la conception de l'installation dans laquelle ils sont produits et du retour d'expérience de son exploitation. Leur caractère radioactif peut donc être parfois potentiel.



Photo 6 : stockage des déchets TFA à Morvilliers

véole permet de détecter les éventuelles infiltrations d'eau.

À la fin 2007, le volume total stocké au CSTFA était de 89 300 m³, soit 13,7% de la capacité autorisée (650 000 m³) pour un stockage annuel de 24 000 m³ correspondant au flux de conception. Mais les besoins des producteurs ont conduit l'Andra à prendre des dispositions pour pouvoir offrir à partir de 2008 une capacité de stockage de 30 000 m³ par an.

Augmentation du flux et densification des déchets

Cette augmentation de la capacité de prise en charge s'accompagne d'une réflexion menée avec les producteurs sur les moyens pour accroître la densité des déchets. La densité constatée sur les déchets livrés est en effet très inférieure à celle qui était prévue (environ 1 entre 2003 et 2007 pour 1,3 prévu) et celle-ci semble se dégrader. Les presses du CSTFA sont par ailleurs sous-utilisées.

Il en résulte une surconsommation du volume de stockage disponible. Il faut donc mettre en place des dispositions incitant à la densification des déchets, quitte à développer de nouveaux moyens techniques.



Photo 7 : fermeture d'alvéole et déplacement de la toiture mobile sur le site de Morvilliers



Déchets hors normes dimensionnelles

La même démarche que pour les déchets de faible et moyenne activité à vie courte est suivie. Elle suit l'objectif de densification. L'inventaire prévisionnel est évalué entre 50 et 80 000 m³.

La possibilité de créer des alvéoles dotées de moyens de manutention de charges de plus de 100 tonnes est à l'étude ; l'étude se base sur le cas des générateurs de vapeur du réacteur Chooz A. Ces nouveaux équipements nécessiteraient une modification du cadre réglementaire actuel du CSTFA.

La notion de déchets ultimes

L'inventaire prévisionnel du CSTFA comprend environ 325 000 tonnes de déchets métalliques, soit près de 40% de l'inventaire total. Compte tenu des principes retenus pour élaborer le zonage déchets, certains déchets métalliques sont peu contaminés ou pourraient être facilement décontaminés. Leur recyclage dans l'industrie nucléaire, par exemple dans les fers à béton d'ouvrages de stockage, permettrait d'économiser de l'espace de stockage et s'inscrirait dans une logique de développement durable.

L'ANDRA soutient une telle démarche, envisagée par AREVA dans le cadre des études de démantèlement des diffuseurs d'EURODIF.

Aspects logistiques

En 2007, la totalité du volume livré au CSTFA et près de 95% du volume livré au CSFMA ont été transportés par la route. Ceci représente environ 3 200 camions. Dans la perspective d'une augmentation des flux, il convient de trouver les moyens pour accroître la part transportée par le fer.

Filières à développer

Déchets de graphite

Ces déchets proviennent du cœur des réacteurs de la filière Uranium naturel graphite gaz (UNGG). La majeure partie ne peut pas être stockée en surface compte tenu de leur contenu en chlore 36 (radioélément de 302 000 ans de période). Ils sont gérés dans la filière "déchets de faible activité à vie longue". Leur inventaire total est d'environ 100 000 m³ après conditionnement.

L'ANDRA a développé pour eux un concept de stockage spécifique dans l'argile à une profondeur allant jusqu'à 200 mètres. Le programme du projet prévoit un choix de site fin 2010 pour une mise en service fin 2019. La consultation des maires des communes dont la géologie est potentiellement favorable a été engagée.

Déchets de moyenne activité à vie longue

Ils seront produits en quantités limitées par les chantiers de démantèlement. Il s'agit essentiellement de pièces activées dans les réacteurs. Conformément à la loi du 28 juin 2006, ils sont destinés à être stockés en formations géologiques profondes à l'horizon 2025.

Conclusion

Les filières de stockage existent pour la majeure partie des déchets qui seront produits par les opérations de démantèlement des installations nucléaires. Elles doivent encore être complétées par la filière dédiée aux déchets de faible activité à vie longue pour permettre la prise en charge des déchets de graphite issus des réacteurs UNGG et par la filière pour les déchets de moyenne activité à vie longue.

La flexibilité des centres de stockage de surface rend possible le stockage de déchets de grandes dimensions. L'ANDRA souhaite promouvoir une approche industrielle pour ces objets. Cependant, le choix des options de conditionnement (stockage en l'état ou en colis standardisés) doit se décider en appréhendant l'ensemble des différentes phases de la gestion des déchets, en incluant les contraintes de démontage et de découpage des équipements, leur transport vers les centres de stockage et le stockage lui-même, vis-à-vis de la consommation de son emprise.

Les centres de stockage constituent en effet des ressources rares. La réduction autant que possible du volume des déchets produits doit rester un souci permanent. Cette préoccupation concerne plus particulièrement le centre de stockage de Morvilliers pour les déchets de très faible activité. Dans une stratégie de développement durable et compte tenu de la réglementation française, elle devrait encourager le développement de filières de valorisation dans l'industrie nucléaire, notamment pour les déchets métalliques. ■

LES ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT

La sécurisation du financement des charges nucléaires de long terme

Securing the financing of long-term decommissioning and waste management costs

par **Christophe Maocec**, chargé de mission au bureau “réglementation et affaires techniques”,
Sous-direction de l'industrie nucléaire, Direction générale de l'énergie et du climat – Ministère de l'Écologie,
de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire

Parmi les dispositions de la loi du 28 juin 2006, l'article 20 prévoit des mesures pour garantir la sécurisation du financement des charges nucléaires. Le présent article a pour but de présenter ce dispositif juridique et les débuts de sa mise en œuvre.

Contexte de l'adoption de ces dispositions

Les activités nucléaires nécessitent des mesures de protection de l'environnement, telles que le démantèlement des installations et la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs produits. Généralement, ces opérations sont coûteuses, et s'échelonnent sur une longue plage temporelle, après la période productive de l'installation. La question de la sécurisation de leur financement est donc particulièrement importante.

La responsabilité en incombe aux exploitants des installations nucléaires, qui doivent dégager les ressources financières nécessaires, afin que ces charges soient bien financées, même après l'arrêt des installations. L'application de ce “principe pollueur-payeur” est un sujet important, notamment avec des échéances de démantèlement qui se rapprochent pour les installations existantes, et qui fait l'objet de réflexions au niveau européen, notamment dans le cadre du marché électrique ouvert. On peut par exemple mentionner la recommandation du 24 octobre 2006, de la Commission européenne, “concernant la gestion des ressources financières destinées au démantèlement d'installations nucléaires, de combustibles usés et de déchets radioactifs” : elle recommande notamment que les charges de démantèlement soient estimées prudemment, en incluant la gestion des déchets radioactifs et des combustibles

usés, avec constitution d'un fonds de démantèlement, séparé et dédié à ces charges, alimenté par les exploitants, et présentant un faible niveau de risque ; la Commission européenne recommande également l'établissement d'un organe de contrôle des charges et de leur couverture financière.

Au niveau français, depuis quelques années, les principaux exploitants nucléaires avaient déjà commencé à constituer un portefeuille d'actifs dédiés à ces charges. Si ce n'était alors pas une obligation légale, il s'agissait d'une mesure de prudence, sur l'initiative de leurs autorités de tutelle. En 2005, plusieurs instances ont étudié le financement du démantèlement, notamment la Cour des comptes. Depuis, cette nécessité de couverture financière a été confortée, et prescrite à tous les exploitants d'installations nucléaires de base, via l'article 20 de la loi du 28 juin 2006, qui a fait l'objet de deux textes d'application : le décret n° 2007-243 et l'arrêté du 21 mars 2007, relatifs à la sécurisation du financement des charges nucléaires.

Executive Summary

France has set up a new legal frame, through an Act for a sustainable management of radioactive material and waste, dated 28 June 2006. In particular, it aims at securing the funding of long-term nuclear liabilities (dismantling nuclear installations, management of their spent fuel and radioactive waste), implementing the polluter-pays principle. It implies new duties for nuclear operators, which have to assess their liabilities, to establish financial provisions, and to constitute a ring-fenced internal assets portfolio in order to cover the provisions. This is under the control of public authorities, which can enforce corrective measures if necessary. This paper aims at describing this legal frame, and how it is implemented. As a conclusion, this law has been passed little time ago, but no major deficiency has been detected, and it provides a useful frame to monitor all the long-term nuclear liabilities.



Description du dispositif juridique

Champ d'application

Les obligations de sécurisation financière s'appliquent à tous les exploitants d'INB. Ceci comprend donc une grande variété d'installations, dont les principaux exploitants sont EDF, le CEA, diverses filiales du groupe AREVA, et l'ANDRA. Cela touche certaines installations intéressant la Défense, lorsqu'elles ne sont pas directement exploitées par l'État (celles exploitées par l'État ne sont pas concernées¹).

Enfin, le déclassement d'une installation ne suffit pas pour sortir son exploitant du champ d'application de la loi : les personnes n'exploitant plus d'INB sont assimilées à des exploitants nucléaires, pour l'application des dispositions relatives à la sécurisation financière des charges de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs.

Évaluation des charges

Chaque exploitant doit ainsi évaluer, de manière prudente, les charges de démantèlement de ses installations, ou, pour ses installations de stockage de déchets radioactifs, ses charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Il doit aussi évaluer ses charges de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs. Les différentes catégories de charges à considérer sont précisées par l'arrêté d'application, qui prescrit un découpage selon les rubriques suivantes :

- démantèlement des INB,
- gestion des combustibles usés,
- reprise et conditionnement de déchets anciens,
- gestion à long terme des déchets radioactifs,
- surveillance après fermeture des stockages.

L'évaluation de ces charges 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 résiduelles, sur la prise en compte des aléas de réalisation, et sur la prise en compte des retours d'expérience.

1. Pour ces installations, c'est l'État qui financera ses propres charges de démantèlement. Il n'est dans ce cas pas nécessaire de mettre en œuvre le dispositif de sécurisation financière de la loi, celui-ci ayant précisément pour objet d'éviter que le financement ne retombe sur le contribuable en cas de disparition ou de difficulté financière de l'exploitant.



Provisions financières

Les exploitants doivent constituer des provisions afférentes à ces charges.

La réalisation de provisions actualisées est encadrée par plusieurs dispositions. C'est à l'exploitant de déterminer une méthode pour la détermination du taux d'actualisation, mais ce dernier doit être compatible avec un plafond réglementaire, et être inférieur au taux de rendement des actifs de couverture (tel qu'anticipé avec un haut degré de confiance). Ces contraintes ont pour but que le rendement des actifs couvre au minimum les charges de désactualisation des provisions.

Actifs de couverture

Les exploitants doivent affecter, à titre exclusif à la couverture de ces provisions, les actifs nécessaires. Ceux-ci sont comptabilisés de façon distincte, et doivent présenter un degré de sécurité et de liquidité suffisant pour répondre à leur objet. Afin d'assurer un certain niveau de sécurité, le décret impose d'ailleurs des contraintes sur les types d'actifs admissibles et leur niveau de diversification.

Il s'agit donc d'un fonds interne aux exploitants, mais séparé de leur comptabilité générale, et exclusivement dédié aux charges nucléaires. La loi dispose que nul ne peut se prévaloir d'un droit sur ces actifs (y compris sur le fondement des dispositions juridiques concernant les entreprises en difficulté), à l'exception de l'État, dans l'exercice des pouvoirs dont il dispose pour faire respecter, par les exploitants, leurs obligations de démantèlement et de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs.

Concernant le montant des actifs, la loi dispose que leur valeur de réalisation doit être au moins égale au montant des provisions, à l'exclusion de celles liées au cycle d'exploitation. L'arrêté précise en effet que, pour certaines charges, l'obligation de constitution d'actifs ne s'applique pas. Dans le calcul de cette "assiette" soumise à actifs de couverture, sont ainsi exclues les charges de gestion des combustibles usés recyclables dans les installations construites ou en construction. Si le niveau de couverture n'est pas déjà suffisant, l'exploitant doit déterminer un plan de constitution d'actifs; il dispose dans ce cas d'une période transitoire de 5 ans à compter de la publication de la loi, soit jusqu'au 29 juin 2011, pour mettre en œuvre ce plan de constitution d'actifs.

Autres obligations

Chaque exploitant doit mettre en place un dispositif permanent de contrôle interne du dispositif de financement des charges de long terme, en particulier de l'évaluation des charges et de la gestion des actifs de couverture. Il doit aussi réaliser au moins annuellement une évaluation des risques financiers de son portefeuille de couverture.

Pour rendre compte de sa situation vis-à-vis de toutes ces obligations, l'exploitant est soumis à des obligations régulières de communication d'informations à l'autorité administrative (cf. ci-dessous): principalement un rapport complet à établir tous les 3 ans, qui fait l'objet de notes annuelles d'actualisation, et un inventaire trimestriel des actifs dédiés.

Autorité de contrôle

La bonne exécution de ces dispositions est en effet sous le contrôle d'une "autorité administrative", désignée comme étant conjointement les ministres en charge de l'Économie et de l'Énergie. Elle doit recueillir l'avis de l'ASN sur les aspects de sûreté, et elle peut faire appel, en tant que de besoin, à l'expertise du corps de contrôle des assurances et à celle de l'ASN.

Cette autorité de contrôle ne valide pas la situation des exploitants, ceux-ci restant responsables de la bonne évaluation de leurs charges, et de la bonne gestion de leurs actifs de couverture, conformément au principe pollueur-payeur. En revanche, elle peut adresser des remarques aux exploitants, demander des informations ou documents complémentaires, prescrire toute étude complémentaire,

statuer sur l'admissibilité de certains actifs en vertu du décret, ou prendre des sanctions.

Elle peut en effet prescrire les mesures nécessaires à la régularisation de la situation, en cas d'insuffisance ou d'inadéquation dans l'évaluation des charges, le calcul des provisions ou le montant, la composition ou la gestion des actifs dédiés. Si besoin, elle peut ordonner, sous astreinte, la constitution des actifs nécessaires ainsi que toute mesure relative à leur gestion. La loi prévoit aussi des possibilités de sanction pécuniaire. Enfin, l'article 16 de la loi précise que, si l'application des dispositions de l'article 20 est entravée, l'autorité administrative peut imposer à un exploitant, le cas échéant sous astreinte, de verser, à un fonds géré par l'ANDRA, les sommes nécessaires à la couverture des charges nucléaires: il s'agit alors d'une externalisation des actifs de couverture.

CNEF

Pour finir, la loi crée une Commission Nationale d'Évaluation du Financement des charges de démantèlement des INB et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs (CNEF). Cette commission, composée de parlementaires et de personnalités qualifiées nommées par le Parlement ou par le Gouvernement, évalue le contrôle de l'adéquation des provisions aux charges et de la gestion des actifs de couverture, ainsi que la gestion des fonds ANDRA mentionnés aux L542-12-1 et L542-12-2 du code de l'environnement. Cette commission établit un rapport tous les trois ans, rendu public.

Mise en œuvre de ces dispositions

La mise en œuvre de ces dispositions a entraîné l'envoi du premier rapport triennal de chaque exploitant, fin juin 2007.

Le contrôle est mis en œuvre par la Direction générale de l'énergie et du climat (auparavant la Direction générale de l'énergie et des matières premières ou DGEMP), en liaison avec l'ASN, avec qui a notamment été signée une convention pour l'application des procédures de contrôle des charges de long terme. L'ASN a ainsi livré sa propre analyse des rapports fournis par les exploitants, principalement du point de vue la cohérence de la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et déchets radioactifs. Elle a rendu à la DGEMP son avis n° 2007-AV-0037 du 20 novembre 2007, complété par une note détaillée



des remarques formulées. La DGEC s'appuie sur l'Agence France Trésor et le Corps de Contrôle des Assurances, pour le contrôle des aspects financiers des rapports (actualisation, actifs de couverture...). La DGEC a alors établi un compte rendu global de l'exercice du contrôle, soumis aux cabinets des ministres en charge de l'Économie et de l'Énergie.

Ce contrôle n'a pas relevé d'insuffisance majeure. Un courrier a été adressé à chacun des exploitants, afin de leur notifier les diverses remarques sur leur rapport. Il s'agit principalement d'éléments à corriger ou à décrire plus en détail, qui peuvent concerner les points suivants : périmètre des charges, stratégie de démantèlement ou état final visé, méthode d'actualisation des charges, actifs de couverture ou leur plan de constitution, ou contrôle interne. On peut noter que des exploitants s'étaient déjà engagés à certaines mises en conformité pour des écarts qu'ils avaient déjà identifiés par rapport aux dispositions juridiques, s'expliquant notamment par le fait que les textes d'application de l'article 20 de la loi ont été établis en 2007, après la date de clôture des comptes.

Certains aspects pourront faire l'objet d'un approfondissement, notamment par des audits, comme la loi le prévoit. On pourra aussi viser une certaine harmonisation du niveau de détail dans la description des scénarios de démantèlement et leurs charges.

Pour le moment, seuls EDF, le CEA et AREVA disposent d'un portefeuille dédié. Celui d'EDF est en cours de constitution ; à fin 2007, il avait déjà dégagé plus de 8 milliards d'euros (environ la moitié du niveau requis par rapport à ses charges actualisées). Le CEA atteint un bon niveau de couverture, en tenant compte des engagements de financement de l'État, et des 15% du capital d'AREVA qui ont été apportés aux Fonds dédiés. Enfin, pour le groupe AREVA, c'est plus de 2,5 milliards d'euros qui ont été cantonnés ; la couverture financière est donc suffisante si l'on tient compte de la part de financement attendue de tiers.

Ce premier exercice de contrôle a permis d'identifier des points de réflexion sur l'application de la loi. Enfin, la CNEF se met en place ; un décret du 20 juin 2008 a en effet officiellement nommé ses membres choisis par le Parlement et le Gouvernement.

Conclusions

De nouvelles obligations incombent aux exploitants d'INB, afin qu'ils sécurisent le financement de leurs charges nucléaires. Ceci correspond à appliquer le principe pollueur-payeur, via la constitution d'un portefeuille de couverture dédié, et ce, sous le contrôle de l'État. Ces dispositions ne sont en vigueur que depuis peu, mais aucune déficience majeure dans l'application de la loi n'est pour le moment relevée, et la situation de couverture financière fait l'objet d'un suivi attentif. ■

Action de l'Union européenne dans le domaine des fonds de démantèlement

par **Guillaume Gillet**, conseiller pour les affaires nucléaires à la Représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne

La Commission, en publiant sa proposition de directive sur la sûreté nucléaire en 2003, a tenté de prendre à bras-le-corps l'épineux problème de la gestion des fonds de démantèlement. Plusieurs articles de la proposition initiale s'y rapportaient, et une annexe leur était consacrée. Dans cette annexe, la Commission entendait préciser que :

1. les fonds seraient approvisionnés par les contributions des exploitants des installations nucléaires pendant leur exploitation de manière à ce que le fonds permette, au moment de l'arrêt définitif de l'installation, de couvrir toutes les dépenses relatives au démantèlement ;
2. l'approvisionnement des fonds serait effectué en fonction de la durée de vie estimée de l'installation, et couvrirait le démantèlement de l'installation, la gestion sûre et à long terme des déchets conventionnels et radioactifs de démantèlement de l'installation et du combustible usé ainsi que les déchets résultant des opérations de retraitement ;
3. les actifs des fonds devraient être dotés de liquidités suffisantes pour faire face aux échéances des obligations de démantèlement et aux coûts visés en 2) ;
4. les actifs des fonds devraient être destinés exclusivement à la couverture des coûts visés au point 2) et ne pourraient être utilisés à d'autres fins. La Commission insistait sur le fait que les fonds devaient être constitués "avec une personnalité juridique propre, distincte de celle de l'exploitant de l'installation". Elle envisageait cependant, "pour des raisons exceptionnelles", que la gestion des fonds soit maintenue au sein de l'exploitant à condition que la disponibilité des actifs constitués soit garantie.

Ces exigences et le ton comminatoire utilisé par la Commission n'ont pas peu contribué à l'échec du Paquet nucléaire, bon nombre d'États membres ayant estimé que ceci constituait une ingérence inacceptable dans leur mode de gestion des fonds de démantèlement. Au fil des débats, cette ambition de la Commission a été battue en brèche, au point que, dans sa proposition de directive révisée datée de 2004, les références aux fonds de démantèlement étaient finalement réduites à portion congrue ;

elles disparaissaient de l'article 2 (définitions) et se retrouvaient regroupées dans un article 9 qui se bornait à dire que "les États membres prennent les mesures appropriées pour que des ressources financières adéquates des organismes de réglementation et des opérateurs soient disponibles pour les besoins en matière de sûreté des installations nucléaires durant toute leur durée de vie". Il n'était plus question non plus d'annexe. Malgré cette volte-face, la directive "sûreté" fut rejetée.

Par la suite, les experts européens, dans le cadre du WPNS, se penchèrent sur ce sujet. Le "Decommissioning Funding Group", composé de représentants des États membres et animé par la Commission, continue de suivre également de près ce dossier.

La Commission, cependant, décida de produire sur le thème des fonds de démantèlement une recommandation, acte non contraignant, dans lequel elle reprenait un certain nombre des éléments qui figuraient dans sa première proposition de directive "sûreté".

En substance, cette recommandation (2006/851/Euratom), adoptée en octobre 2006 (le "Decommissioning Funding Group" fut consulté) a pour objectif de "garantir que des ressources financières suffisantes soient disponibles en temps voulu pour toutes les activités de démantèlement d'installations nucléaires ainsi que pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs". Elle indique également que :

- la préoccupation principale des exploitants devrait être d'assurer la disponibilité de ressources financières suffisantes pour assurer un démantèlement sûr de l'installation nucléaire au moment de sa mise à l'arrêt définitive". Pour cela, les exploitants devraient constituer des fonds "à partir des recettes provenant de leurs activités nucléaires" ;
- les ressources financières disponibles devraient être destinées à couvrir tous les aspects des activités de démantèlement, depuis les opérations techniques du démantèlement de l'installation jusqu'à la gestion des déchets ;



- la Commission est fondée à connaître, sur base de l'article 41 du Traité Euratom (notification d'investissements nucléaires) les dispositions prises en matière de fonds de démantèlement ;
- un fonds séparé, "avec un contrôle approprié en vue de son utilisation prudente, devrait être l'option préférée pour toutes les installations nucléaires". La Commission y invite également les exploitants à opérer des choix prudents parmi les options "réalistement envisageable" et faire l'objet de la supervision externe et de l'agrément d'un organisme national, que la Commission suggère fortement de mettre en place. Les ressources financières provisionnées devraient être utilisées uniquement aux fins pour lesquelles elles ont été établies et gérées.

On le voit, au travers de cette recommandation, la Commission a en substance repris les dispositions qu'elle avait inscrites dans sa première proposition de directive "sûreté". Celles-ci ne s'imposent bien sûr pas aux États membres, mais sont une invitation à les prendre en compte. Régulièrement, dans le rapport (produit tous les deux ans) de la Commission "sur l'utilisation des ressources financières destinées au démantèlement des installations nucléaires, au combustible usé et aux déchets radioactifs" (le dernier en date étant celui de décembre 2007), la Commission fait un état des lieux de la gestion des fonds de démantèlement dans les États membres de l'UE. Mais elle semble avoir tiré les enseignements des débats du Paquet nucléaire de 2003, et paraît peu disposée à réintroduire dans une éventuelle proposition de directive révisée des dispositions en la matière. ■

LES ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT

Facteurs organisationnels et humains et démantèlement des installations nucléaires

Organizational and human factors in decommissioning projects

par Marie Leschaeve, spécialiste des facteurs organisationnels et humains – Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)

La vie d'une installation nucléaire peut être résumée en 3 phases: la conception et la construction, l'exploitation et le démantèlement, chacune étant caractérisée par la réalisation d'activités particulières. Ainsi, le démantèlement comprend un ensemble d'opérations, réalisées parfois pendant plusieurs décennies, visant à assainir puis déconstruire une installation, en vue d'obtenir son déclassement.

Depuis la fin des années 1990, le Service d'étude des facteurs humains (SEFH) de l'IRSN a eu l'occasion d'évaluer la gestion des risques liés aux facteurs organisationnels et humains dans des dossiers de mise à l'arrêt définitif et démantèlement d'installations du CEA, d'AREVA et d'EDF. Ces évaluations ont permis d'identifier des problématiques spécifiques quant à l'implication des facteurs organisationnels et humains dans la maîtrise de la sûreté et de la radioprotection lors des opérations de fin de vie des installations nucléaires.

Problématiques organisationnelles et humaines liées à la sûreté des opérations de démantèlement

Des risques à gérer...

Le démantèlement des installations ayant accueilli des matières radioactives comprend un ensemble de phases et de sous-phases réalisées de manière simultanée ou consécutive, visant d'abord à évacuer les matières présentes, puis à décontaminer et à assainir les équipements et les structures et enfin à procéder à leur démontage et à leur évacuation. L'ensemble de ces phases présente des risques particuliers et s'inscrit dans un programme global. À cet égard, le pilotage du démantèlement repose sur une organisation spécifique, assurant la planification, la préparation, le suivi et le contrôle des interventions, dans l'objectif de maintenir la sûreté et d'assurer la radioprotection.

La première étape du projet de démantèlement, s'étalant sur plusieurs années en fonction de la taille de l'installation et des activités qui y étaient réalisées, est la plus critique du point de vue de la sûreté et de la radioprotection. En effet, les opérations effectuées à ce stade se font au plus près de la matière radioactive, et représentent de ce fait des risques d'exposition aux rayonnements ionisants pour les intervenants. De plus ces opérations peuvent être plus manuelles que celles réalisées lors de l'exploitation.

... dans des installations en quête de mémoire

Le démantèlement d'une installation intervient le plus souvent plusieurs années après l'arrêt d'exploitation de ses équipements. À ces délais importants, s'ajoute le fait que l'historique des opérations passées n'a pas toujours été systématiquement tracé sur la durée de vie de l'installation. De plus, la présence de personnel ayant exploité cette installation, et donc susceptible d'apporter des informations sur l'histoire des équipements et des activités réalisées, peut ne plus être assurée au démarrage du démantèlement.

La conjonction de ces éléments peut rendre difficile l'évaluation de l'état des équipements préalablement

Executive Summary

What are the specific risks encountered with the decommissioning of facilities having handled radioactive materials? How these risks are managed in facilities where aspects of its history have been forgotten? Which organization to set up when decommissioning activities run close to operations activities? How to maintain the required skills for decommissioning? How to assure the safety of activities realized in an unstable context, inherent to decommissioning operations?

These questions summarize a set of human and organizational factors issues regarding decommissioning operations. This paper carries out some comprehensive elements to respond to these issues.



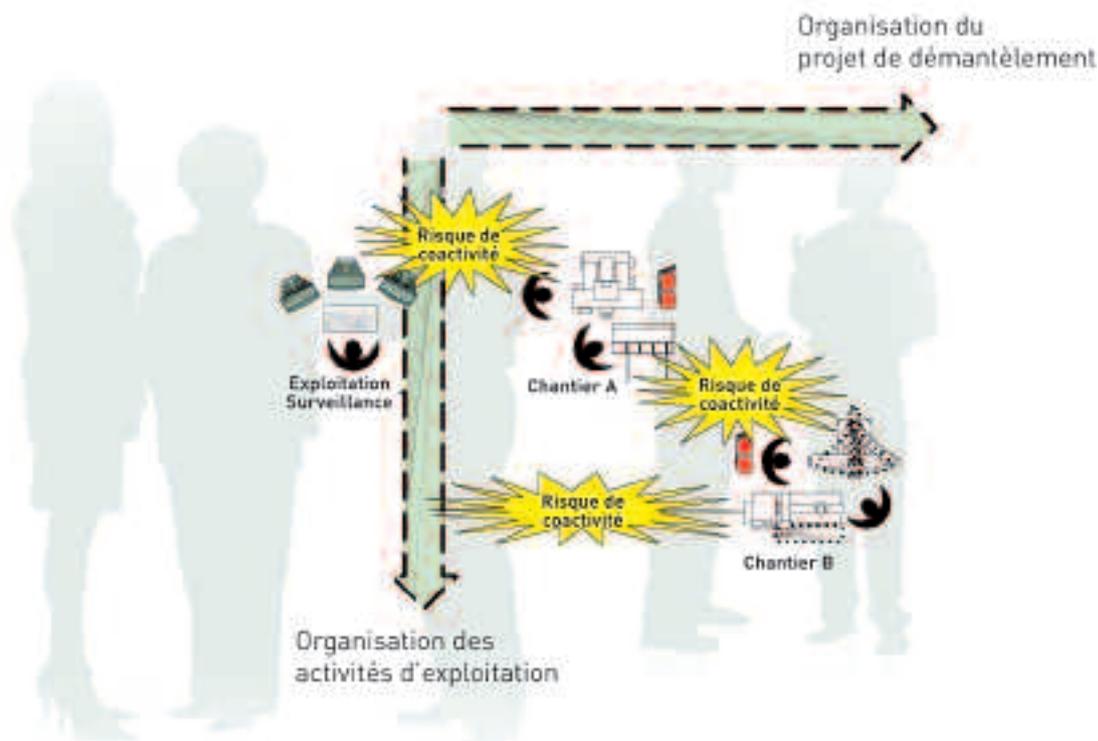


Figure 1 : simultanéité d'activités et risques d'interférences

à la réalisation des interventions de démantèlement, voire occasionner une représentation erronée de leur configuration par l'équipe de conduite du projet et les intervenants.

Un événement illustratif de cette problématique est survenu en 2006, à l'occasion d'opérations de préparation au démantèlement d'un atelier du site de La Hague : lors d'opérations de rinçage d'un équipement, la présence non identifiée d'un bouchon obturateur dans une buse d'éjecteur a provoqué une surpression dans une ligne d'alimentation en vapeur et a conduit à la contamination des deux opérateurs qui menaient l'intervention. Ce bouchon, mis en place pour la réalisation d'opérations ayant nécessité une modification temporaire d'équipement entre 1995 et 1997, n'avait pas été retiré lors de la remise en configuration initiale d'exploitation de l'équipement, et sa présence n'avait pas été tracée.

C'est sur la base d'une connaissance suffisamment précise de l'état des équipements qu'il est possible de définir les dispositions adéquates pour assurer la sûreté, la radioprotection et la sécurité lors des interventions. Ainsi, une représentation convenable de cet état permet de définir des conditions d'intervention pertinentes qui limitent les risques de mauvaise mise en œuvre par les intervenants. Toutefois,

dans le contexte des démantèlements, la connaissance exacte de l'état des installations n'est pas toujours accessible. La maîtrise de cette problématique par les exploitants est essentielle pour la mise en place d'une organisation qui pallie le manque d'information sur l'état des équipements en optimisant, d'une part la préparation des interventions, d'autre part leurs conditions de réalisation et de suivi.

Démantèlement et risques liés à la coactivité

Une autre spécificité des projets de démantèlement tient au fait que, dans certains cas, les chantiers peuvent côtoyer des zones encore en exploitation (par exemple pour la reprise et le traitement de déchets entreposés à évacuer). Ces situations particulières posent la question des risques d'interférences entre des activités menées par des équipes différentes qui cohabitent dans une même installation, qui utilisent des équipements communs, mais qui ont des objectifs et des points de vue différents. Par exemple, l'inhibition d'un réseau de détection d'incendie sur une partie d'installation où des découpes génératrices d'étincelles sont effectuées peut impacter un local adjacent en exploitation où la détection d'incendie est normalement requise. Une telle configuration requiert des autorisations, un permis de feu... et elle doit être soigneusement

planifiée par l'équipe chargée du projet de démantèlement en interface avec l'équipe d'exploitation.

De plus, des glissements dans l'échéancier des chantiers sont fréquents, liés à la survenue de difficultés techniques d'accès aux équipements, à la découverte d'une configuration qui n'était pas celle attendue... Dans ces conditions, la coordination entre l'équipe de projet et l'équipe d'exploitation est essentielle pour prendre en considération les nouveaux éléments de contexte et décider des mesures à adopter pour couvrir un risque de coactivité potentiel : décision de mener une analyse de risques, d'arrêter le chantier...

Cette problématique peut être étendue à la gestion des risques liés à la coactivité entre chantiers de démantèlement puisque les utilités¹ indispensables à ces chantiers (ventilation...) continuent à être exploitées. De ce fait, l'inhibition de certains réseaux d'utilités pour la réalisation d'interventions sur un chantier peut impacter la sûreté ou la sécurité d'un autre chantier. La coordination entre l'équipe chargée du projet de démantèlement et l'équipe d'exploitation reste alors indispensable pour assurer la maîtrise de la sûreté de ces interventions.

Sous-traitance et pérennité des compétences

Les opérations de démantèlement des installations nucléaires sont essentiellement confiées à des entreprises sous-traitantes, spécialisées dans les interventions de décontamination, de déconstruction en environnement radioactif ou de démontage sous eau. Celles-ci sont parfois amenées à développer des outils spécifiques pour la réalisation de leurs interventions. Il est de la responsabilité de ces entreprises de mobiliser les compétences requises pour mener à bien les chantiers, dans le respect des règles de sécurité, de radioprotection et de sûreté en vigueur dans les installations. Toutefois, la maîtrise de la sûreté de l'installation reste de la responsabilité de l'exploitant nucléaire. Il lui revient donc, pour maîtriser les risques liés à l'externalisation de compétences, de s'assurer que l'organisation du sous-traitant garantit la mise à disposition des compétences requises pour mener à bien les interventions. De plus, il doit mettre en place des actions de surveillance, mais également d'appui aux intervenants, afin notamment de leur apporter

la connaissance des installations qui leur est nécessaire.

L'évaluation de la conformité des interventions aux attendus, au regard notamment de la sûreté et de l'atteinte des objectifs contractuels, nécessite que les exploitants disposent, en interne, de compétences dans le suivi de chantiers.

En outre, il est du ressort de l'exploitant de fournir aux intervenants les utilités nécessaires à leurs interventions. Il est donc nécessaire que l'exploitant maintienne un niveau de compétences et de motivation suffisant en interne pour assurer l'exploitation de l'installation en démantèlement, dans le respect des règles de sûreté et de radioprotection, jusqu'à son déclassement. Or, il est souvent difficile de retenir des collaborateurs qui, ayant exploité des installations par le passé, peuvent trouver peu attractive la surveillance d'une installation en fin de vie, au regard notamment des enjeux différents que représente cette activité. À l'inverse, certains collaborateurs en fin de carrière peuvent souhaiter rester dans l'installation "par confort", mais peuvent faire preuve d'une moindre motivation.

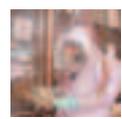
Dans ces conditions, le maintien des compétences et de la motivation du personnel d'exploitation passe par la mise en œuvre d'une dynamique de projet, impliquant les équipes autour d'un objectif commun et valorisant les enjeux de sûreté et de radioprotection liés au démantèlement et la nécessité de conserver le plus haut niveau de vigilance pour mener à bien les interventions. En outre, la motivation des opérateurs et le maintien des compétences passent inévitablement par la reconnaissance du personnel et la valorisation du parcours professionnel de chaque acteur impliqué dans ce type de projet.

L'instabilité du contexte d'intervention

L'ensemble des problématiques évoquées ci-dessus doit être géré dans un contexte d'intervention spécifique au démantèlement, pouvant être qualifié d'"instable" à deux titres.

En premier lieu, sur le plan de l'environnement physique d'intervention, qui est en continuelle évolution du fait des activités de démontage réalisées. Ces évolutions d'environnement peuvent impacter la sécurité des intervenants dans la mesure où, en fonction de l'état d'avancement des travaux sur les chantiers, les conditions d'intervention dans certaines parties d'équipements à démanteler peuvent

1. Les utilités correspondent aux réseaux électriques, d'alimentation en eau, de ventilation... permettant l'exploitation, la surveillance et le maintien en état sûr des installations.





devenir difficiles (utilisation d'engins de découpe dans des conditions de maniabilité défavorables...). Ces conditions peuvent également rendre difficile l'application stricte des consignes de sécurité ou de radioprotection par les intervenants. Par exemple, le port d'un appareil de protection des voies respiratoires peut gêner la visibilité lors de la réalisation d'opérations minutieuses dans un environnement peu accessible, le port d'un harnais de sécurité peut contraindre l'amplitude des mouvements...

L'instabilité de l'environnement physique d'intervention entraîne un risque d'instabilité du référentiel de sûreté associé. Or c'est ce référentiel qui fixe le cadre d'intervention du personnel en définissant ce qui est autorisé dans les différentes parties d'installation. Mais, dans un contexte où il évolue de façon continue (pour prendre en compte les modifications de fonctionnement des utilités, les évolutions des équipements, les évolutions des chantiers de démantèlement...) le risque d'inadéquation, à un

moment donné, entre ce qu'autorise le référentiel de sûreté et les modalités d'intervention décidées sur les chantiers n'est pas à négliger. La gestion de ce risque nécessite, une fois encore, la coordination de l'ensemble des acteurs du démantèlement et de l'exploitation.

Ce contexte d'intervention "instable" nécessite d'être vigilant sur l'application des procédures. Il convient donc, lors de la préparation des interventions, de renforcer la vérification de l'applicabilité des consignes en fonction de l'évolution du référentiel et de l'environnement. En outre, il est nécessaire de comprendre les raisons qui peuvent conduire à la décision de ne pas appliquer une consigne : manque d'expérience des intervenants, échanges insuffisants entre sous-traitants et équipe de projet, connaissance insuffisante du référentiel par les intervenants, représentation erronée des risques...

Conclusion

Le démantèlement des installations nucléaires présente un ensemble de spécificités importantes pour la conception et la réalisation des interventions à mener. L'analyse de ces spécificités et de leur conjonction permet d'identifier certaines problématiques liées à l'impact du contexte d'intervention sur l'activité des intervenants et a fortiori sur la sûreté et la radioprotection. Il convient notamment, à la lumière d'études spécifiques et du retour d'expérience des opérations passées, d'approfondir la compréhension de ces problématiques afin d'améliorer les dispositions d'organisation et de préparation des interventions pour assurer la maîtrise des risques liés aux facteurs organisationnels et humains lors des activités de démantèlement à venir. ■

LES ENJEUX DU DÉMANTÈLEMENT

La formation aux métiers du démantèlement : l'exemple des masters de l'Université de Grenoble

Training for the decommissioning professions: the example of the Grenoble University master's degree

par François Brut, Professeur à l'Université Joseph Fourier, Grenoble et Valence

Dès la fin des années 1990, l'Université Joseph Fourier (UJF) de Grenoble a souhaité développer sur son antenne de Valence des formations professionnelles au niveau Bac + 5, en étroite synergie avec le contexte économique local. L'objectif était de construire une offre de formation originale, porteuse de débouchés pour les étudiants, dans un domaine à forte composante technologique et scientifique. Les départements de la Drôme et de l'Ardèche, sans minimiser les autres secteurs, sont alors fortement engagés dans l'industrie nucléaire, que ce soit sur le site FBFC de Romans, sur la centrale nucléaire de Cruas ou sur le complexe industriel du Tricastin.

Très vite, une étude de la situation de l'industrie nucléaire montre que deux sujets étroitement connectés méritent une attention particulière : les déchets radioactifs (en exploitation ou démantèlement), l'assainissement et le démantèlement des installations nucléaires. Le projet de l'UJF est alors de créer un DESS en gestion des déchets radioactifs. L'idée paraît plaisante au monde universitaire car personne n'imagine à cette époque que ce type de formation puisse réunir les conditions initiales fixées. Le responsable du projet contacte M. Alain L'homme, Direction de la gestion des déchets du CEA, pour connaître l'avis d'un expert sur cette idée d'universitaire. M. L'homme adhère immédiatement au projet et réunit autour de lui des responsables de l'ANDRA, de EDF, de AREVA NC et de l'IRSN. Ce groupe de travail a tout à construire : les objectifs de formation, les grands thèmes à aborder, les contenus du programme, la pondération des chapitres de cours, la constitution d'une équipe pédagogique. Tout est nouveau, aucun repère n'existe, les compétences des enseignants à réunir couvrent un éventail très large que le monde universitaire à lui seul ne peut assumer. Qu'à cela ne tienne, les experts reconnus du CEA, de EDF, de



Étudiants des Masters ADIN et SN en visite sur le site AREVA NC à La Hague

l'ANDRA, de AREVA, de l'IRSN, de la DRIRE Rhône Alpes sont sollicités. Toutes les personnes contactées pour assurer des cours répondent positivement et s'engagent aux côtés de l'UJF. Le DESS Gestion des Déchets Radioactifs (GeDéRa) est habilité par le ministère de l'Enseignement supérieur et accueille à Valence sa première promotion de 14 étudiants en 2001-2002.

La création par EDF du Centre d'ingénierie déconstruction et environnement (CIDEN) en 2001 indique un changement de stratégie de la société vis-à-vis

Executive Summary

From 2001-2002, Joseph Fourier University, on its site in Valence (Drôme), offers three Master degrees in "Radioactive Waste Management", "Cleaning up and decommissioning of nuclear installations", and "Nuclear Safety". The objectives are to attract young students to this industry field in expansion and to give them a solid background on the knowledge necessary to begin a career of nuclear engineer. Several industry experts give lectures in these degrees. The graduates find a job a few weeks after they finished their diploma.



du démantèlement des installations anciennes et un signe que les opérations de démantèlement vont s'amplifier. Il est alors temps de créer un Master¹ en Assainissement Démantèlement des Installations Nucléaires (ADIN) sur le même principe que le DESS GeDéRa. Deux années de travail, en étroite collaboration avec les partenaires industriels, sont nécessaires pour monter la maquette pédagogique. Le diplôme est habilité par le Ministère en 2003-2004.

Parallèlement à ce développement, alors que le renouveau du nucléaire n'était pas encore établi au plan médiatique ou politique, il apparaissait que les besoins de former des ingénieurs dans le domaine de la sûreté nucléaire devenaient chaque année de plus en plus aigus. L'offre de formation de l'UJF sur son antenne de Valence s'est alors complétée par l'habilitation d'un diplôme de Master en sûreté nucléaire (SN) en 2007 qui s'est construit en collaboration avec l'ASN, l'IRSN, le groupe EDF, le groupe AREVA, l'ANDRA, ONET Technologies et ASSYSTEM.

Les Masters GeDéRa, ADIN et SN sont aujourd'hui les seules formations de Master existantes en France dans ce domaine. Des formations en ingénierie nucléaire devraient ouvrir prochainement en France.

Objectifs

Le propre des formations universitaires originales et professionnelles qui n'ont pas d'antécédents est si possible de répondre à un besoin industriel de formation; leur label "professionnel" n'est en fait acquis qu'après plusieurs années s'il correspond effectivement aux besoins des sociétés qui emploient les diplômés. De ce point de vue, toutes les entreprises – agences nationales, donneurs d'ordre, cabinets d'ingénierie, prestataires – impliquées dans les programmes de démantèlement devaient précédemment faire une formation basée sur le compagnonnage pour former les ingénieurs débutants qu'elles recrutaient. Les Masters GeDéRa, ADIN et SN ont pour objectif de contribuer à mieux préparer les ingénieurs débutants avant leur recrutement, tout en sachant, que pendant leurs premières années de vie professionnelle, ils continueront à acquérir connaissances, compétences et expériences.

1. Master : dans le cadre de la réforme dite du "LMD", correspond à une formation en 2 ans terminale à Bac +5, après un niveau Licence (L).

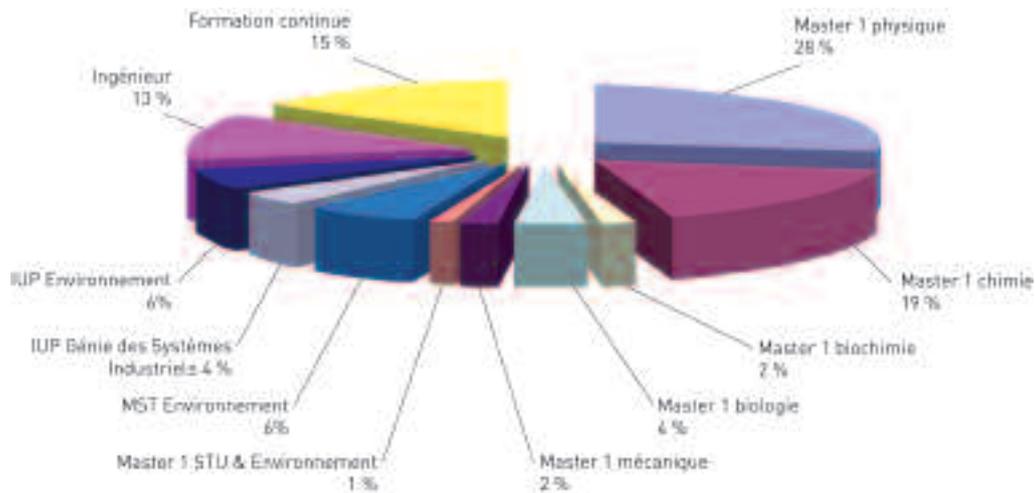


Sur le site de l'UJF à Valence, la société ATC BTP Ingénierie présente aux étudiants du Master ADIN les possibilités de travail d'un BROKKA muni d'un bras télé-opéré KRAFT

La séparation entre les trois spécialités GeDéRa, ADIN et SN est évidemment virtuelle; dans la réalité des opérations de démantèlement nucléaire, la gestion des déchets et la sûreté sont des domaines qui impactent fortement les projets. Le volume de connaissances à acquérir pour aborder ce métier est considérable, qu'elles portent sur la réglementation, les études de risques et d'impact environnemental, la sûreté, les études et la gestion de projets, le lotissement, les appels d'offres, les caractérisations radiologiques, la décontamination, le génie civil, les outils de découpe, la télé-opération, les aérosols, la ventilation, les déchets, le transport, les aspects économiques, etc. Dans la plupart de ces domaines, les étudiants scientifiques universitaires ou les élèves ingénieurs n'ont pas acquis de connaissances approfondies. Ce qui est vrai pour le démantèlement est aussi vrai pour la gestion des déchets et la sûreté nucléaire. L'ambition des promoteurs de ces Masters n'était donc pas d'en faire des spécialistes de tous les domaines mais de leur donner les connaissances de base leur permettant de commencer une carrière d'ingénieur avec une assise solide. La séparation entre les trois spécialités de 2^e année s'impose alors, les trois Masters partageant au début un tronc commun de connaissances d'environ 230 heures suivies par 200 heures d'enseignement, dans chaque spécialité.

Accessibilité

Les Masters GeDéRa & ADIN sont accessibles à des candidats ayant validé quatre années d'études universitaires à dominante physique, chimie ou biologie



Origine des étudiants inscrits

(GeDéRa), physique, mécanique ou chimie (ADIN) et physique, chimie, mécanique, EEA (SN).

Les Masters GeDéRa, ADIN et SN accueillent également des ingénieurs diplômés, qui représentent 13% des effectifs, et sont ouverts à la formation continue. Leur nombre a tendance à augmenter dans un effectif total limité à 16 étudiants par spécialité.

À titre indicatif, environ 90 dossiers de candidatures ont été reçus pour l'année 2006-2007 dans

chaque spécialité GeDéRa et ADIN. L'admissibilité se fait sur dossier. L'admission d'un candidat est prononcée après un entretien devant un jury à Valence. Avoir construit un projet professionnel personnel, avoir intégré les particularités du nucléaire en particulier en termes de sûreté et de respect de la réglementation, avoir une première expérience de stage dans le nucléaire industriel, savoir s'exprimer et être motivé par une carrière dans ce milieu sont des paramètres importants pris en compte par le jury.

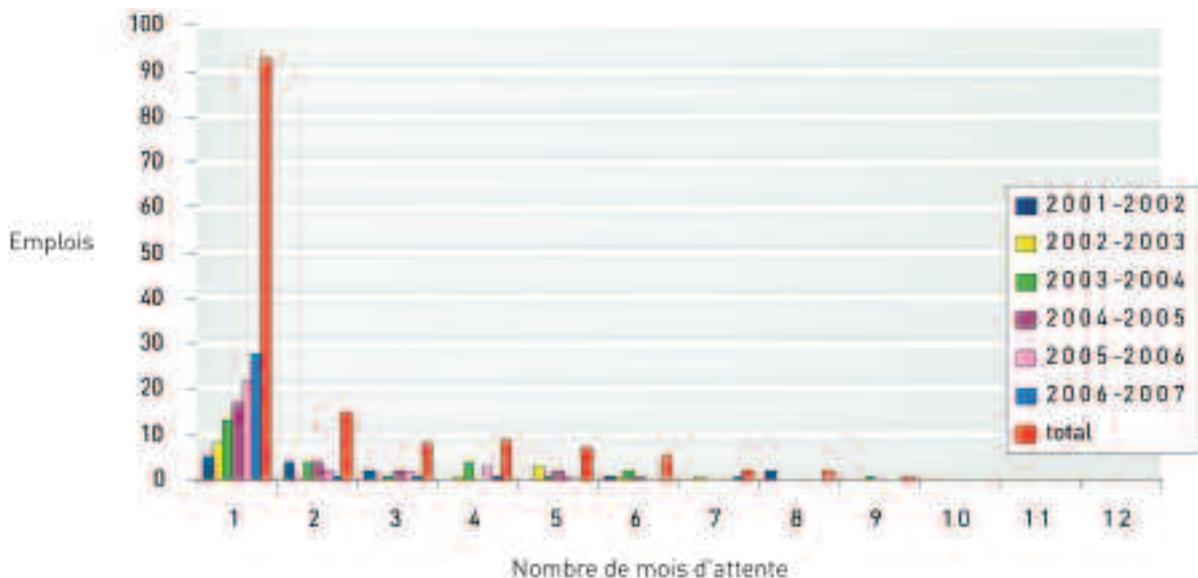
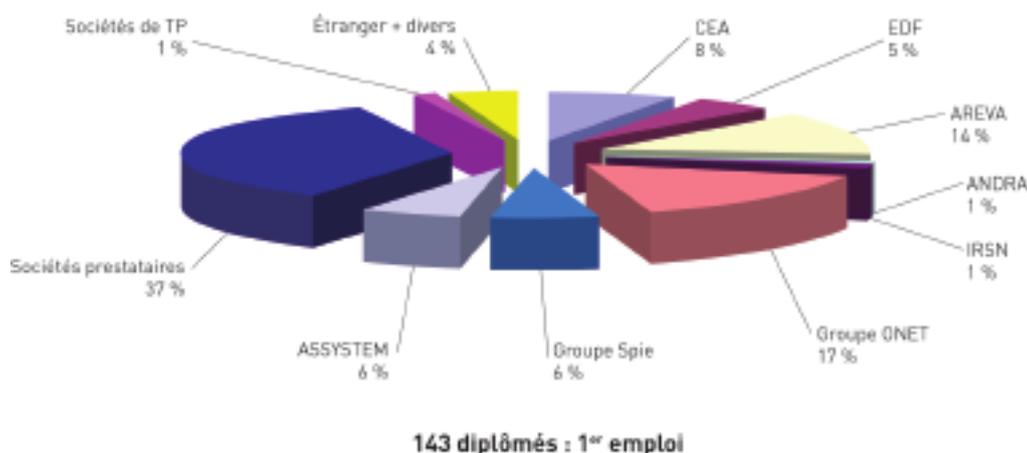


Figure 1 : Durée de recherche d'un premier emploi (143 diplômés)





Depuis leurs débuts les Masters GeDéRa, ADIN et SN ont accueilli 179 étudiants, dont 36 en cours de formation. L'origine géographique des étudiants couvre tout le territoire national ainsi que quelques pays étrangers.

Programmes de formation

Les Masters GeDéRa, ADIN et SN sont organisés sur deux semestres complets. Le 1^{er} semestre est consacré à l'acquisition de connaissances théoriques et pratiques. Les étudiants effectuent des mesures nucléaires en détection, et neutron. Le CEA Marcoule accueille les étudiants du Master ADIN, par exemple, pour compléter cette formation par la détection de points chauds et leur identification radiologique sur une installation test. Une autre journée sur Marcoule est consacrée à expérimenter et comprendre les fonctions des outils de télé-opération utilisés en démantèlement. Durant ce 1^{er} semestre, les étudiants ont un programme chargé de visites de sites industriels leur permettant de dimensionner la réalité des problèmes et d'enrichir leurs connaissances au contact direct des chefs d'installation. Le 2^e semestre est consacré à un stage à temps plein de 28 semaines sur un sujet lié à leur spécialité, encadré par un tuteur industriel et suivi par un enseignant. Le nombre de sujets proposés est actuellement de trois pour un étudiant.

Dès la rentrée 2008-2009, l'organisation va changer avec l'ouverture d'une 1^{re} année de Master traitant de physique nucléaire appliquée, de chimie de l'eau et des procédés, du développement durable et de la prévention des risques. Les étudiants auront ensuite la possibilité de continuer en 2^e année dans l'un des 3 Masters GeDéRa, ADIN ou SN mais aussi dans deux Masters en "Radioprotection" et en "Gestion de l'Environnement Industriel". Bien évi-

demment, la possibilité d'entrée directe en 2^e année des ingénieurs diplômés et l'accès aux étudiants en formation continue seront maintenus.

Le passage des Masters GeDéRa, ADIN et SN en alternance-apprentissage est par ailleurs programmé pour la rentrée 2009-2010. Des informations plus complètes sont disponibles sur <http://lpsc.in2p3.fr/MasterITDD>.

Insertion professionnelle des diplômés

Depuis septembre 2002, 143 étudiants ont été diplômés des Masters GeDéRa & ADIN. Tous les diplômés des années 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 et 2007 occupent un emploi d'ingénieur, en liaison directe avec leur formation de Master, dans l'industrie nucléaire française ou européenne.

La promotion 2007 a diplômé 33 étudiants des Masters GeDéRa et ADIN. Moins de deux semaines après avoir présenté leur stage de fin d'études et obtenu leur diplôme, 26 d'entre eux avaient débuté leur carrière professionnelle dans l'industrie nucléaire.

La répartition des emplois, par grand secteur, dans l'industrie nucléaire (incluant cabinets d'ingénierie et de consultants) est présentée à la figure 1.

Conclusion

Commencer une carrière d'ingénieur dans l'industrie nucléaire par le démantèlement des installations anciennes peut paraître aux yeux d'étudiants cherchant leur voie, assez peu valorisant. En fait ce métier exige d'accumuler beaucoup de connaissances, de faire preuve d'initiatives et d'apporter des solutions solides mais astucieuses pour résoudre

des problèmes très complexes, dans le respect de la réglementation et si possible des enveloppes budgétaires. C'est certainement aussi, bien que commençant par la fin de vie des installations, la possibilité d'évoluer professionnellement à terme vers l'exploitation, vers l'inspection nucléaire, vers la conception d'installations nouvelles.

Ce métier, qui s'appuie en physique et chimie sur des bases théoriques qui ont été établies il y a moins d'un siècle, est un lieu de très haute technologie où un jeune étudiant peut s'épanouir dans des métiers d'une très grande diversité, lui offrant également une large mobilité thématique dans ses missions professionnelles. ■

Témoignages de diplômés



Marie LAVIELLE (Master ADIN 2005)

Titulaire d'un DUT de Chimie et d'une maîtrise en gestion de l'environnement et traitement des sols pollués, je me suis orientée vers une formation professionnelle : le master ADIN.

Cette formation dispense des cours magistraux qui sont consolidés par des intervenants du monde nucléaire : EDF, AREVA et CEA, entre autres.

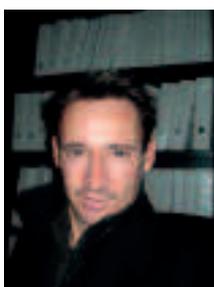
Cet échange de connaissances, ce retour d'expérience permettent d'associer directement nos compétences au monde du travail.

L'insertion professionnelle est facilitée par un stage de six mois, stage que j'ai effectué au CIDEN sur un site en démantèlement, Chinon A.

La solidité des cours dispensés et l'insertion progressive tout au long de l'année, m'ont permis d'obtenir un premier poste axé sur la conception de scénarii de démantèlement sur le site de la Hague. Deux années enrichissantes d'un point de vue technique et relationnel.

Depuis, j'ai été embauchée au CEA où j'occupe un poste d'ingénieur radioprotection et surveillance de l'environnement. Poste qui consiste à assurer la surveillance du site et de son environnement (gestion des stations atmosphériques extérieures, rédaction de rapports pour les autorités...) ainsi que la radioprotection des chantiers hors INB.

Ce poste complet me permet de mettre en pratique les connaissances acquises lors du master ADIN et lors de mes deux années passées sur le site de la Hague.

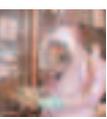


Emmanuel SOUCHIER (Master ADIN 2006)

J'ai exercé durant près de 6 ans le poste d'ingénieur d'études au sein de différentes sociétés dans le domaine de l'environnement. Or, je me suis aperçu que cette profession offrait de faibles perspectives professionnelles en matière

d'encadrement et de gestion de projet. C'est pourquoi, j'ai décidé de suivre en 2005, en formation continue, le Master Professionnel ITDD spécialité

Assainissement Démantèlement des Installations Nucléaires. Cette opportunité était, pour moi, l'occasion de me positionner dans un métier en plein essor et à forts enjeux. Cette formation, par ses bases fondamentales solides et l'intervention de professionnels reconnus dans leurs spécialités, m'a permis de gagner en assurance et en maturité. À la fin de cette formation, j'ai intégré un poste de chef de projet au sein de la société ONECTRA. Aujourd'hui, je pilote, autour d'une équipe, des projets significatifs de démantèlement sur le CEA Marcoule. Non seulement la formation délivrée m'a permis d'accéder à un poste à responsabilité, mais de plus, elle m'entraîne à terme vers la direction de grands projets de démantèlement.





Vue générale du site SICN de Veurey-Voroize

LA GESTION DES CHANTIERS DE DÉMANTÈLEMENT



Établissement SICN : le chantier de démantèlement

Decommissioning process at SICN plant

par **Marcel Dieulot**, chef des établissements SICN et **Daniel Thuillier**, directeur général SICN

Créée en 1957, la société SICN filiale d'AREVA NC possède deux établissements, l'un situé à Veurey à quelques kilomètres de Grenoble, le second à la périphérie de la ville d'Annecy.

L'activité du site de Veurey qui comprend les INB 65 & 90 a connu deux périodes d'activité différente :

- De 1960 aux années 1980 la conception et la fabrication des combustibles à base d'uranium métal et d'UO₂ fritté des réacteurs "Graphite-Gaz", "Neutrons Rapides" et "d'essais".

Après 1980, une activité d'usinage métal pour des applications militaires, et de développement de procédés pour combustibles de réacteurs d'essais et d'outillages.

- Classé installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) l'établissement d'Annecy a mis en œuvre des activités de fonderie d'uranium métal allié et non allié et de mise en forme par filage, laminage et traitement thermique de combustibles UNGG et de matériels civils et militaires.

Executive Summary

SICN now proceed to the decommissioning of Annecy and Veurey plants since the cessation of nuclear fuel production in 2002 for a return to industrial use.

The first works site has made possible the development of methodology for cleaning and dismantling of different buildings structures.

The main difficulties were encountered during the treatment and control of porous surfaces and equipment buried.

L'activité industrielle des deux sites s'est arrêtée en 2002. Le projet de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD) des installations a pour objectif la remise des sites dans le domaine public à des fins d'usage industriel. Cet objectif se traduit sur les bâtiments et les aires extérieures d'exploitation par un déclassement, après réalisation des travaux de démantèlement, de toutes les zones à déchets nucléaires (ZDN) en zones à déchets conventionnels (ZDC).

La méthodologie d'assainissement et de démantèlement

Principe général

Après retrait de l'ensemble des équipements de production, toutes les surfaces des bâtiments sont assainies selon les dispositions suivantes :

- le principe d'assainissement des structures constitutives des locaux s'inspire des méthodologies d'assainissement complet acceptables décrites dans la note SD3-DEM-02 et des modalités de déclassement d'une zone à déchets nucléaires en zone à déchets conventionnels décrites dans la note SD3-D-07 ;
- le zonage déchets de référence établi pour la phase de MAD prend en compte la présence de radioactivité due au phénomène de migration de l'uranium ajoutée aux structures constitutives des zones à déchets nucléaires ;
- la procédure appliquée à l'ensemble des ZDN est basée sur la mise en œuvre de deux lignes de défense successives et indépendantes.

La première ligne de défense

Elle repose sur la connaissance et l'analyse de l'état des installations du site pour définir les opérations d'assainissement. L'historique de l'exploitation conjuguée à la compréhension des phénomènes physiques susceptibles de conduire à la migration permet de classer les surfaces en quatre catégories de transfert des radionucléides recensés.

Ces quatre catégories sont :

- Catégorie S : surface avec contamination peu pénétrante,
- Catégorie M : surface avec contamination massive par migration,
- Catégorie P : surface sans contamination,
- Catégorie C : surface de circulation avec contamination peu pénétrante.



Mise en place d'un SAS double enveloppe au-dessus du bâtiment fonderie d'Anney

Le classement de chaque surface est confirmé par une cartographie radiologique soit par mesure directe de la contamination surfacique alpha et bêta, soit par mesure de la contamination massive de carottes par spectrométrie gamma.

Faute d'étude bibliographique suffisante, le phénomène de migration pour les différentes catégories de surface et les différents substrats a été déterminé in situ. Ainsi SICN a mis en œuvre, en fonction des surfaces, différentes techniques d'assainissement comme le brossage, le ponçage, le rabotage... pour déterminer les épaisseurs de traitement à retenir et qualifier les procédés à utiliser.

Par exemple, pour la catégorie M, la profondeur de migration déterminée est de 3 mm. À cette valeur une marge de sécurité de 2 mm est rajoutée pour obtenir l'épaisseur de rabotage retenue pour les bétons au sol.

Compte tenu de l'application du traitement sur toute la surface considérée et quelle que soit l'uniformité de la contamination avant l'opération, la seule vérification de l'atteinte du retrait d'épaisseur prédéterminée finalise la première ligne de défense.

La deuxième ligne de défense

Elle consiste à confirmer que le niveau d'activité radiologique des surfaces assainies est compatible avec celui des zones à déchets conventionnels.

Cette vérification est construite sur un programme de contrôle radiologique statistique externe après travaux et renforcée par une surveillance radiologique pendant et après les opérations d'assainissement.

Lors du contrôle de déclassement, dans le cas d'une mesure radiologique supérieure aux critères de décision, la procédure de gestion des écarts





L'établissement SICN d'Annecy

prévoit la vérification du caractère singulier ou générique de l'écart constaté et la définition de son traitement.

À l'issue des derniers contrôles de la deuxième ligne de défense, un dossier regroupant les principaux documents de suivi des réalisations est envoyé à l'Autorité de sûreté nucléaire pour justifier la demande de déclassement de la ZDN.

Le retour d'expérience des chantiers de démantèlement

En préalable aux opérations d'assainissement SICN a procédé au démontage d'une partie des équipements de production pendant la phase de cessation définitive d'exploitation (CDE).

Le retour d'expérience montre que l'élaboration du dossier (MAD/DEM) doit se faire par anticipation et prévoir des règles générales et de surveillance de l'exploitation (RGSE) en fonction des états intermédiaires des bâtiments, liés à l'avancement des travaux. Cela permet par exemple d'éviter des conflits de maintien en exploitation d'une ventilation qui doit être démontée et d'aménager les dispositifs de surveillance.

Plus globalement le programme des contrôles mis en place par SICN pendant toute la période des travaux intègre une surveillance environnementale précise des rejets et des milieux.

Le chantier pilote

La première version de la procédure de déclassement rédigée en complément du rapport de sûreté a été mise en œuvre début 2006 pendant la réalisa-

tion du chantier pilote démarré en 2005 pour l'assainissement du bâtiment C de Veurey.

C'est la première fois que s'applique la méthodologie de traitement total des surfaces par rabotage, bouchardage, ponçage, piquage... sans contrôle radiologique préalable systématique des surfaces. Un véritable changement de culture pour les opérateurs pour lesquels le respect de cette méthodologie prend toute son importance pour atteindre l'objectif de déclassement. Cette méthodologie nécessite une formation préalable pour accompagner les intervenants dans la mise en place des nouvelles pratiques et une recherche des meilleurs outils pour optimiser et faciliter les travaux.

La réalisation du chantier pilote a permis la remise à jour de la procédure de déclassement pour intégrer les premiers éléments de retour d'expérience notamment ceux relatifs au traitement des singularités. Le déclassement officiel de la ZDN a été prononcé en octobre 2007.

Les difficultés rencontrées

La réalisation du chantier pilote et des chantiers de démantèlement suivants a montré :

- Des imprécisions sur la connaissance de l'historique de l'exploitation et de ses impacts sur la contamination et la migration de l'uranium dans les surfaces constitutives de la zone à déchet nucléaire (ZDN). Ceci a conduit à des évolutions du classement des surfaces dans les différentes catégories.
- L'absence de prise en compte des exigences d'assainissement au cours de la conception, de la

réalisation (emploi de matériaux inadaptés comme les parpaings, les verrières) et de l'exploitation des bâtiments (fixation de la contamination par ajout de couches successives sans assainissement préalable, absence de barrière physique entre ZDN et ZDC).

- Le manque de techniques d'assainissement et de matériels permettant le traitement des surfaces de façon industrielle. SICN et ses sous-traitants ont adapté des matériels et des outillages industriels classiques pour utilisation en milieu nucléaire (confinement, aspiration des poussières...). Aujourd'hui le développement d'outillages automatisés doit se poursuivre pour diminuer la pénibilité et l'exposition des intervenants.

- La variété et la difficulté de traitement des singularités. Elles s'assimilent à des discontinuités de la surface (fissures, chevilles, massifs...) dont le traitement a été spécifié dans un chapitre particulier de la procédure de déclassement SICN. Leur traitement a un impact économique important sur les coûts de démantèlement.

- La nécessité d'appréhender au plus juste en fonction de chaque type de matériau rencontré, la quantification de la migration de la contamination (en particulier pour les parois poreuses et les bétons anciens).

- La difficulté des mesures radiologiques des surfaces très poreuses compte tenu de la nature de la contamination. Sur ce point SICN a fait évoluer les méthodes et moyens de contrôle radiologiques.

Des problématiques spécifiques

SICN est confronté à deux problématiques particulières :

- La première concerne l'impossibilité de traiter les surfaces compte tenu de leur nature d'origine obligeant, pour garantir l'atteinte de l'objectif final, à entreprendre la destruction sous SAS d'un bâtiment complet. C'est le cas du bâtiment de la fonderie du site d'Annecy pour lequel la présence de traces d'uranium notamment au niveau de la verrière a nécessité la mise en place d'une protection étanche, dotée d'une double enveloppe afin d'éviter toute dispersion de poussières lors de la déconstruction du bâtiment. Pour toute déconstruction sans SAS, au regard des modes opératoires retenus, SICN élabore un dossier complémentaire au dossier de sûreté montrant l'absence d'impact sur l'environnement et la population de référence. Ce n'est qu'après acceptation par l'Autorité de sûreté nucléaire, que la déconstruction sous SAS peut être engagée.

Les scénarios de déconstruction retenus avec les prestataires revêtent donc une importance particulière en terme de sûreté, mais aussi de délais et de coûts.

- La seconde relève des travaux nécessitant le traitement de matériels enterrés.

Sur le site de Veurey, SICN a retiré des canalisations enterrées. La contamination éventuelle des terres à proximité peut nécessiter leur évacuation et donc entraîner des volumétries de déchets importantes.

Pour les cuves enterrées la problématique est identique. Dans certains cas, compte tenu du très faible niveau de contamination et des volumes de béton à retirer voire des difficultés d'extraction, SICN a choisi un scénario consistant à assainir l'intérieur des cuves puis à les remplir de gravats conventionnels avec mise en place de servitudes dans le cadre d'un usage industriel futur du site.

Les risques associés aux travaux

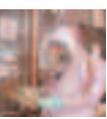
Les travaux de démantèlement nécessitent une parfaite maîtrise des chantiers nucléaires mais aussi des chantiers du BTP et des activités de déconstruction.

Cette juxtaposition génère une concentration des risques liés à ces différents métiers (contamination par inhalation, criticité, engins lourds, manutention, levage, outils de découpe...).

Dans ce contexte et compte tenu des structures des bâtiments, les opérations d'assainissement des sites de SICN sont restées très manuelles face à



Assainissement du sol du bâtiment C de Veurey lors du chantier pilote



d'importantes surfaces à traiter avec des accès souvent difficiles.

Aussi l'une des clefs de réussite pour viser le "zéro accident" a-t-elle été l'accompagnement et le suivi permanent des sous-traitants notamment par la préparation des chantiers, les formations spécifiques des opérateurs et la mise en place de comités mensuels de sécurité inter entreprises.

Le suivi des travaux

Pour les travaux d'assainissement, SICN établit pour les prestataires une fiche travaux par bâtiment qui décrit l'historique d'exploitation, définit les catégorisations des surfaces par volume, les épaisseurs de traitement après quantification des migrations. À partir de cette fiche les prestataires rédigent les modes opératoires de réalisation qui sont ensuite validés par SICN.

Le suivi des travaux est assuré suivant les documents qualité ainsi rédigés.

À l'issue des travaux, le dossier final pour le déclassement est constitué par la fiche travaux, les PV de contrôle de l'épaisseur de retrait, de traitement des singularités et les contrôles radiologiques.

Le suivi rigoureux des processus de réalisation permet normalement de s'affranchir des reprises de travaux et d'atteindre l'objectif de déclassement sans retard.

Le choix des procédés d'assainissement est déterminant quant à la quantité de déchets produits. Ainsi tout en visant le déclassement des différents bâtiments SICN a cherché à limiter les déchets majoritairement de nature TFA générés par les travaux.

Les déchets TFA et "sans filières"

À fin juin 2008 plus de 3000 tonnes ont été évacuées vers l'ANDRA au fur et à mesure de leur production. Pour cela, SICN a élaboré tous les agréments nécessaires relatifs aux matériaux déposés.

Les difficultés rencontrées concernent essentiellement les déchets historiques pour lesquels SICN a engagé les actions pour définir la filière finale d'évacuation comme déjà réalisé pour le traitement des huiles contaminées.

Perspectives

À ce jour, le déclassement de plusieurs bâtiments du site de Veurey a été prononcé. Ces réalisations ont permis de discerner les difficultés à obtenir le résultat final, de valider le principe général de la méthodologie d'assainissement et de démantèlement, tout en faisant évoluer les méthodes et moyens de contrôle radiologiques en fonction des états de surface rencontrés.

Le chantier de démantèlement s'achèvera en 2010 pour laisser place à des activités industrielles compatibles avec les restrictions d'usage définies lors du déclassement des sites. SICN conservera la propriété des terrains pour garantir les servitudes mises en place et la poursuite de la surveillance environnementale.

À terme, le retour d'expérience relatif à ce projet pourra servir aux futurs sites prévoyant l'assainissement et le démantèlement de leurs bâtiments. ■

LA GESTION DES CHANTIERS DE DÉMANTÈLEMENT

Exemple de chantier de démantèlement au CEA

Example of decommissioning worksite in CEA/Grenoble: Siloette reactor decommissioning

par **Frédéric Tournebize**, chef du Projet PASSAGE et ancien Chef de l'INB Siloette – CEA Grenoble,
Virginie Fontaine, responsable de la mission retour d'expérience démantèlement – CEA Marcoule,
et **Vincent Goursaud**, chargé d'affaire retour d'expérience démantèlement – CEA Marcoule

Lancé en 2002, le Projet d'assainissement des installations nucléaires du centre CEA de Grenoble (PASSAGE) est directement lié à la fin, sur ce site, des programmes expérimentaux dans le domaine nucléaire et à la réorientation vers d'autres activités de recherche.

Ce projet a pour objectif de mener à terme, en fin 2012, le démantèlement et le déclassement des six installations nucléaires de base du CEA/Grenoble : les trois réacteurs MÉLUSINE, SILOÉ et SILOETTE, le laboratoire chaud LAMA ainsi que les deux INB qui constituent la Station de traitement des effluents et déchets (STED).

L'objectif est d'atteindre un niveau final de déclassement permettant une réutilisation sans contrainte radiologique des installations pour toute activité de type recherche ou industrielle.

Le chantier de démantèlement de l'installation nucléaire de base n° 21 (SILOETTE) constitue un exemple représentatif des pratiques appliquées sur les chantiers de démantèlement des installations du CEA. Cette INB était un réacteur du type piscine à cœur ouvert, d'une puissance thermique de 100 kW, implantée sur le centre nucléaire de Grenoble et construite entre 1962 et 1963. Cette installation remplissait un double rôle : réalisation d'études et de mesures pour la physique des réacteurs, et travaux pratiques d'enseignement. L'installation a été définitivement arrêtée le 7 novembre 2002.

Le CEA a été autorisé le 26 janvier 2005 par le décret n° 2005-79 à procéder à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement de l'installation SILOETTE. Les travaux de démantèlement proprement dits se sont déroulés de juin 2005 à septembre 2006, et l'installation a été rayée de la liste des INB le 1^{er} août 2007.

Mise en place d'une organisation structurée

Les chantiers de démantèlement sont gérés de manière à atteindre l'état final visé tout en satisfaisant trois objectifs :

- la protection des travailleurs, notamment par la recherche de la réduction des doses intégrées ;
- la protection de l'environnement, notamment par la recherche de la réduction du volume et de l'activité des déchets et effluents radioactifs ;
- la maîtrise du coût/délai des opérations.

L'organisation mise en place pour conduire les opérations s'articule autour des fonctions "Exploitant", "Assainisseur" et "Déchets" :

- l'"Exploitant" définit les règles à respecter dans son installation et s'assure qu'elles sont respectées ;
- la fonction "Déchets" définit les règles à respecter pour la fabrication des colis de déchets, s'assure qu'elles sont respectées et est responsable de l'évacuation des déchets ;
- l'"Assainisseur" réalise les opérations de démantèlement dans le respect des règles définies par les fonctions "Exploitant" et "Déchets".

Executive Summary

The dismantling of basic nuclear installation no.21 (Siloette) is a representative example of practices applied within CEA dismantling projects. The dismantling work took place in 2005 and 2006, with the facility officially removed from the list of basic nuclear installations and decommissioning obtained in 2007. This dismantling project has highlighted the CEA's practices in terms of organization, choice of suppliers and follow-up of dismantling operations. The execution of the various phases until decommissioning constitutes a precious source of information to be used for the CEA's current and future dismantling projects.



Choix des prestataires

Le CEA fait en général appel à des entreprises prestataires pour la réalisation des opérations de démantèlement.

Afin de répondre aux exigences du CEA liées à la qualité, à la sûreté et à la sécurité, les entreprises intervenantes sur les chantiers doivent disposer des compétences suffisantes avec notamment des personnels formés aux travaux en zone dite nucléaire.

Dans ce but, les entreprises intervenantes ont fait l'objet d'une acceptation préalable par la Commission d'acceptation des entreprises d'assainissement radioactif (CAEAR). Cette commission est chargée d'apprécier la capacité d'une entreprise à satisfaire les besoins du CEA en matière d'assainissement radioactif notamment en ce qui concerne la sûreté/sécurité. Ainsi, une vingtaine d'entreprises peuvent intervenir sur des chantiers CEA.

Compte tenu du nombre élevé de chantiers de démantèlement à venir, il est nécessaire de pouvoir maintenir les compétences des entreprises intervenantes. C'est une raison pour laquelle le CEA participe très activement, via l'INSTN et des accords avec les universités, à l'enseignement et à la formation sur le démantèlement et sur les thèmes connexes.

Suivi et contrôle des opérations de démantèlement

Pour maîtriser la réalisation du chantier de démantèlement, des réunions régulières ont lieu entre le CEA et les entreprises intervenantes. Ces réunions permettent de suivre l'état d'avancement des travaux par rapport au planning, de traiter des points de non-conformité, et de trouver des solutions aux difficultés rencontrées.

Ainsi, durant le démantèlement de SILOETTE, trois types de réunions avaient lieu entre le prestataire et le CEA :

- des réunions de chantier quotidiennes ;
- des réunions hebdomadaires : point sur les travaux passés et à venir, comparaison du bilan dosimétrique opérationnel par rapport au prévisionnel, et suivi du planning ;
- des réunions mensuelles de projet : avancement du chantier et planning, bilan des déchets, analyse des non-conformités, des points bloquants et des

incidents éventuels, comparatif du bilan dosimétrique opérationnel par rapport au prévisionnel.

Déroulement d'un chantier

Avant tout enclenchement de travaux, il est nécessaire de maîtriser correctement l'état initial de l'installation aussi bien en termes de périmètre d'intervention, d'inventaires des équipements et de connaissance de l'état radiologique.

Dans le cas de SILOETTE, l'état avant démantèlement était le suivant :

- les trois bassins étaient vides de tout dispositif expérimental, vidangés et rincés ;
- les résines échangeuses d'ions contenues dans les dispositifs de traitement de l'eau étaient évacuées ;
- les fonctions de ventilation, téléalarme, surveillance radiologique de l'installation, distribution électrique, étaient assurées.

Concernant le périmètre d'intervention, les zones concernées par le démantèlement ont été :

- les 3 bassins de l'installation :
 - le bassin 400 m³,
 - le bassin de stockage et son hall,
 - le bassin réacteur,
- 3 locaux techniques.



SILOETTE - Niveau + 4m

Les travaux de démantèlement se sont déroulés selon le phasage suivant :

- élaboration des études préalables ;
- préparation du chantier ;
- décuvelage des bassins ;
- réalisation d'autres démontages ;
- réalisation des traitements finaux d'assainissement ;

- exécution des contrôles radiologiques finaux ;
- repli du chantier.

Études préalables

Un préalable primordial à la mise en place d'un chantier est la réalisation d'études d'exécution. Ces études permettent de valider les techniques et les méthodes qui vont être employées sur les chantiers et de définir les conditions d'intervention permettant la maîtrise des risques liés à la sûreté et à la sécurité, notamment la radioprotection.

À chaque opération est rattaché un mode opératoire, structuré sous forme de "check-list" détaillant les étapes de l'opération et contenant des fiches réflexes (moyens ou actions à mettre en œuvre lors d'événements imprévus).

Pour chaque opération, une demande d'autorisation est adressée au chef d'INB.

Préparation du chantier

Les travaux préparatoires ont consisté en la création de deux ouvertures inter-bassins et la mise en place des sas d'accès aux zones de chantier.

En effet, les bassins sont des locaux de grande hauteur, accessibles initialement seulement par le haut. Cette configuration impliquait des contraintes pour le transfert des équipements, l'évacuation des déchets et la circulation du personnel pendant les opérations de démantèlement à l'intérieur des bassins. Pour limiter cette contrainte, deux trémies ont été ouvertes par sciage au câble, sur les voiles en béton en partie basse des bassins, permettant un accès au niveau du sol.

L'opération de création des ouvertures a permis de séparer les zones de travail dans les bassins, réduisant ainsi la coactivité.

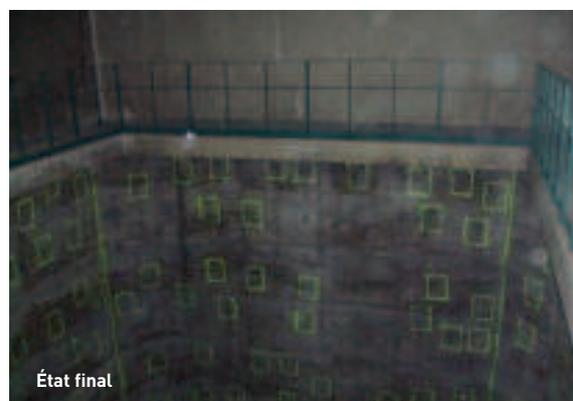
Elle a également apporté un gain important en termes de sécurité des opérations (accès personnel et déchets beaucoup plus faciles).

Décuvelage des bassins

Les parois des bassins étaient constituées de béton ferraillé et d'un cuvelage constitué de panneaux d'acier soudés. Le décuvelage a consisté à séparer les panneaux d'acier du béton, en découpant les panneaux et en les désolidarisant de leurs fixations. Des outils tels que des scies circulaires,



État initial



État final

Bassin 400 m³



État initial



État final

Bassin réacteur



Dosimétrie	Prévisionnel (Dossier de démantèlement)	Réalisé
Dose collective (ensemble des opérations de démantèlement)	6 H.mSv	1,66 H.mSv
Dose individuelle maximale (ensemble des opérations de démantèlement)	2 mSv	0,01 mSv

Doses reçues par les travailleurs pour le démantèlement de SILOETTE

des scies sabre, des pinces à tôle, des marteaux burineur et des écarteurs hydrauliques ont été utilisés.

Pour le décuvelage du fond et des parois inférieures des bassins, un porteur d'outils téléopérés de type "BROKK" a été utilisé sur la base d'une qualification préalable en inactif sur maquette.

Autres démontages

Les autres opérations de démontage ont principalement porté sur :

- le démontage des circuits fluides et la dépose des pompes et des cuves ;
- le débridage, arasement et/ou carottage des tuyauteries métalliques traversantes ;
- le démontage des équipements électriques et des moyens de supervision ;
- la dépose des gaines de ventilation et des caissons filtrants associés.

Traitements finaux d'assainissement

Cette phase a consisté à retirer la radioactivité résiduelle présente dans les structures de génie civil. Elle a été effectuée conformément à la méthodologie préconisée par l'Autorité de sûreté nucléaire (SD3-DEM-02). Les principes mis en œuvre ont tenu compte du retour d'expérience acquis sur le démantèlement de Brennilis.

Le volume de béton à enlever a été déterminé :

- pour les parties potentiellement activées, par des calculs d'activation similaires à ceux déjà utilisés lors du démantèlement d'autres installations (Accélérateur Saturne à Saclay) ;
- pour les parties contaminées, par des études de migration de la contamination basées principalement par le retour d'expérience de Brennilis et de Mélusine ainsi que par des mesures in situ.

Du fait du faible niveau de radioactivité résiduel présent dans l'installation, l'étendue de ces travaux a été limitée.

Les opérations ont consisté à retirer, dans les zones contaminées, une épaisseur prédéterminée de matière, principalement par écroûtage des parois béton, en utilisant des outillages tels que des marteaux burineurs, des marteaux piqueurs ou des rainureuses, associés à des aspirateurs de chantier. Les zones activées ont été enlevées par carottages.

Contrôles radiologiques finaux

Afin de valider l'atteinte de l'état radiologique visé, une campagne de contrôles radiologiques a été réalisée pour le compte du CEA par une entreprise spécialisée, suivie par une campagne de contrôles contradictoires menée par le CEA.

Ces contrôles ont consisté à mesurer l'activité surfacique à l'aide de contaminamètres et l'activité massique par spectrométrie gamma ainsi qu'à effectuer des prélèvements.

Bilan et retour d'expérience

L'état final visé concernant le démantèlement de l'installation SILOETTE a été atteint.

Sur la base du dossier de déclassement fourni par le CEA et des contrôles radiologiques contradictoires diligentés par l'ASN, l'installation a été rayée de la liste des INB, suite à l'homologation de la décision de déclassement de l'ASN, le 1^{er} août 2007.

La comparaison entre le prévisionnel établi dans le justificatif du dossier de démantèlement et le réalisé montre que les objectifs radiologiques pour le personnel intervenant sont respectés. À noter que l'écart entre le prévisionnel et le réalisé s'explique par le choix d'hypothèses pénalisantes retenues dans les dossiers de démantèlement.

Un des grands enseignements tirés du démantèlement de SILOETTE concerne le niveau de connaissance de l'installation requis pour mener à bien les opérations. Le CEA maîtrise la connaissance de ses installations dans le cadre de l'exploitation. Ce niveau

de connaissance initiale s'est avéré utile notamment pour le dimensionnement du périmètre du Projet et des budgets de démantèlement. Ce niveau de connaissance doit être complété et affiné pour répondre à l'objectif final de libération des installations de toute contrainte radiologique. Ces compléments de connaissance peuvent générer de nouveaux travaux par rapport aux prévisions se traduisant par des délais et des coûts supplémentaires. Cette information est précieuse pour les chantiers de démantèlement actuels et futurs du CEA.

Dans le cas de SILOETTE, l'étendue de ces nouveaux travaux a été limitée compte tenu de l'historique et de la taille de l'installation. A contrario pour les réacteurs MÉLUSINE et SILOÉ, la connaissance initiale partielle du niveau d'activation du bloc piscine a nécessité une adaptation du programme de tra-

voux, qui a été jusqu'à la mise en œuvre de moyens télé opérés non prévus initialement pour SILOÉ.

Conclusion

Le retour d'expérience acquis grâce au projet SILOETTE, en particulier sur la méthodologie d'assainissement complet, est très précieux : SILOETTE est ainsi l'un des tous premiers projets à avoir appliqué la nouvelle méthodologie SD3-DEM-02 proposée par l'ASN en avril 2006.

Ce retour d'expérience, capitalisé au niveau de la "mission REX démantèlement" et du "pôle de compétence assistance à maîtrise d'ouvrage en démantèlement", a été immédiatement valorisé sur les autres chantiers de démantèlement du CEA. ■



LA GESTION DES CHANTIERS DE DÉMANTÈLEMENT

Les enjeux liés aux chantiers de démantèlement chez EDF

Matters related to decommissioning sites

par **Philippe Bernet**, chef du Département travaux et exploitation et **Michel Velon**, adjoint au chef du Département travaux et exploitation, Centre d'ingénierie déconstruction et environnement (CIDEN) – EDF

Le respect du référentiel de sûreté

Les exigences de sûreté ("le référentiel de sûreté") d'une installation nucléaire de base en déconstruction évolue tout au long du démantèlement, en fonction (à titre d'exemples) de :

- la mise en œuvre d'installations ou de process nouveaux nécessaires au démantèlement ;
- l'évolution fonctionnelle de certains systèmes ;
- la disparition de certains risques ;
- la mise en œuvre d'un confinement dynamique remplaçant un confinement statique ;
- la gestion de nouveaux risques...

Ainsi, pour éliminer le sodium de Creys-Malville, une installation spécifique permettant de transformer le sodium en soude (elle-même bloquée dans un coulis de béton) a été montée dans le bâtiment qui abritait les groupes turbo-alternateurs. Le référentiel de sûreté a dû intégrer de nouvelles exigences liées à la tenue au séisme, à la production d'hydrogène... A contrario, le déchargement com-

plet du combustible a permis de s'affranchir des risques de criticité et des exigences liées à l'évacuation de la puissance résiduelle des assemblages.

Lors du démantèlement d'une installation, il est parfois nécessaire de passer par des simplifications fonctionnelles visant à ramener les performances des systèmes aux besoins réels de l'installation. À Creys-Malville, la capacité de la source froide était assurée par une station de pompage assurant un débit de 15000 m³/h ; elle est désormais assurée par un puisage de 1500 m³/h dans la nappe d'accompagnement du Rhône. Les règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) ont été précisées pour prendre en compte ce transitoire et la ré-alimentation des utilisateurs. Il en a été de même lorsque les sources électriques externes de 400 kV et 200 kV ont été remplacées par une source unique de 20 kV, et que le nombre de diesels de secours est passé progressivement de 6 à 2.

Chaque dossier fait l'objet d'une analyse détaillée, permettant d'assurer la maîtrise de ces évolutions vis-à-vis de la sûreté, de la sécurité, de la radioprotection, de l'environnement, de la gestion des déchets et de leurs transports. Dans certaines conditions, ces évolutions peuvent relever du système d'autorisation interne décrit dans l'article "La stratégie de déconstruction d'EDF".

Ces évolutions fonctionnelles nécessitent la remise à jour régulière des RGSE ainsi que la formation de l'ensemble des équipes d'exploitation et la rédaction de nouveaux programmes de maintenance.

L'exploitation d'installations nouvelles ou de systèmes évolutifs

L'exploitation d'une nouvelle installation nécessite un transfert de connaissances continu entre les équipes des études, les équipes chargées du montage, les équipes en charge des essais de

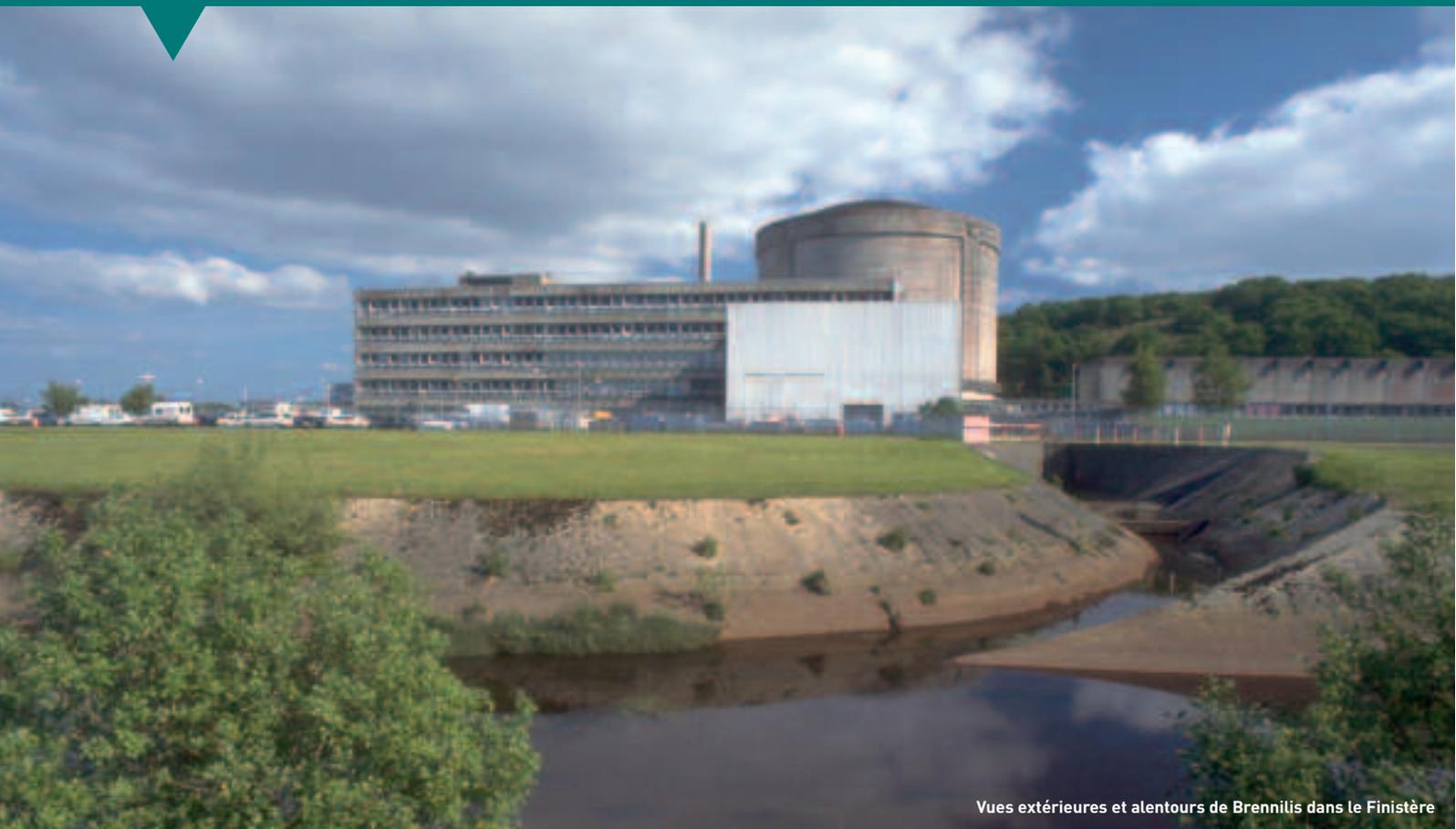
Executive Summary

Decommissioning presents a lot of specific issues:

- progressive mechanical and electrical systems,
- a safety system which is also progressive,
- construction and operation of new facilities,
- complex operations which often take place for the first time and do not have the benefit of extensive feedback,
- equipment used in more harsh conditions than during operation,
- specific requirements in terms of safety of operators and radiological protection,
- specific fire risk management,
- the obligation of guaranteeing radiological cleanliness during each stage of decommissioning.

All of these specific issues require special attention, a thorough and careful approach, in-depth risk analysis, specific training and appropriate supervision of the work or operating activities.

These specific issues are obviously what create the interest in this exciting and demanding work of decommissioning nuclear facilities, the success of which contributes to demonstrating that nuclear power has a place of its own in sustainable development.



Vues extérieures et alentours de Brennilis dans le Finistère

démarrage et le futur exploitant. Ceci nécessite une organisation spécifique permettant ce transfert de compétences, l'habilitation des futurs exploitants, et la mise à jour de la documentation prenant en compte le résultat des essais.

Si ces exigences ressemblent à celles d'un premier démarrage, dans le cas de l'installation de destruction du sodium de Creys-Malville, cette dernière va lors de sa mise en service interférer avec un nombre important de systèmes déjà en exploitation tels que la ventilation, le rejet des effluents gazeux, la détection incendie. De nombreux documents d'exploitation seront ainsi mis à jour (plans, schémas, procédures d'exploitation, procédures incidentelles...) et les exploitants suivront des formations spécifiques liées à ces évolutions fonctionnelles.

La surveillance des prestataires en charge de l'exploitation d'installations ou de la réalisation des travaux

L'évolution et la spécificité des travaux, la variation de la charge de travail et des domaines de compétence nécessitent de faire appel à des entreprises extérieures. Comme pour une installation en fonctionnement, les travaux réalisés lors du démantèlement doivent faire l'objet d'une surveillance

rigoureuse de la part de l'exploitant, organisée à partir :

- des analyses de risques et parades associées ;
- des référentiels d'exploitation (sûreté, sécurité, environnement, radioprotection) ;
- des références et évaluations préalables du prestataire ;
- des points nécessitant une surveillance particulière identifiés dès les études ;
- des recommandations et exigences faites dans le cadre du système d'autorisation interne ou par l'ASN...

Préalablement à l'intervention, des réunions appelées réunions d'enclenchement et levées des préalables sont organisées entre le chargé d'affaire EDF et la ou les entreprises intervenantes. Ces réunions permettent au chargé d'affaire de s'assurer que l'ensemble des exigences requises et spécificités du chantier sont prises en compte par les entreprises intervenantes.

L'ensemble des actions de surveillance faites sur le terrain ou en préalable à l'intervention seront formalisées tout au long de l'intervention. Si des manquements aux règles sont identifiés lors de ces actions de surveillance, des mesures adaptées seront lancées (exigence d'un plan d'actions, arrêt du chantier...).





Démantèlement de la centrale nucléaire EL4 de Brennilis – avril 2002

Des premières parfois complexes

Les opérations concernant le remplacement d'un générateur de vapeur d'une tranche REP en exploitation bien que complexes, sont devenues des opérations répétitives, optimisées en termes de sûreté, sécurité, radioprotection et gestion des déchets, bénéficiant d'un très large retour d'expérience. Il en est tout autrement pour la plupart des opérations actuelles ou prochaines de démantèlement qui constituent chaque fois "une première". Citons à titre d'exemples le perçage des rétentions de sodium à l'intérieur de la cuve du réacteur de Creys-Malville sous plusieurs mètres de sodium liquide, la carbonatation de la cuve de ce même réacteur ou la découpe sous eau du sommier du réacteur, la découpe des tubes en zircaloy à l'intérieur du bloc réacteur de Brennilis, ou encore le démantèlement sous eau d'un empilement graphite d'un réacteur UNGG. Avant de réaliser l'intervention sur site, ces opérations nécessitent des études spécifiques, des qualifications de procédés et d'outillage, l'entraînement des opérateurs sur maquette, des prélèvements d'échantillons sur site pour évaluer les caractéristiques mécaniques ou radio-chimiques réelles des matériaux. De manière générale, des procédés par télé-opération et utilisation de robots seront systématiquement développés pour le démantèlement des parties les plus radioactives des installations. Le *benchmarking* international constitue un axe privilégié pour consolider les choix technologiques et méthodologiques et bénéficier des réussites et difficultés des premières expériences industrielles engagées.

Des matériels de manutention utilisés à leur capacité maximale ou avec une fréquence très supérieure à celles rencontrées lors des phases d'exploitation.

À titre d'exemple, le pont polaire du bâtiment réacteur de Creys-Malville a été dimensionné pour extraire de la cuve les gros composants (pompes et échangeurs) confinés dans une hotte de manutention assurant le confinement, soit au total environ 320 tonnes. Lors de la construction, les pompes ou échangeurs neufs ont été manutentionnés seuls, soit une sollicitation du pont égale à 50% de sa capacité.

La chaîne de déchargement des assemblages combustibles est utilisée pour décharger environ 1000 assemblages qui constituent les protections neutroniques latérales du cœur. Là aussi, la fréquence d'utilisation de cette chaîne de manutention est très supérieure à celle rencontrée lors des phases d'exploitation et les bouchons tournants situés au-dessus de la dalle devront assurer des milliers de manœuvres lors de l'extraction de tous les composants de la cuve (et non utilisés lors du premier chargement).

Ces utilisations, proches des valeurs nominales ou avec une fréquence accrue, nécessitent des révisions et requalifications spécifiques et un programme de maintenance adapté.

Des exigences nouvelles

Lors de la déconstruction du réacteur de Creys-Malville, la destruction du sodium nécessitera de mettre en œuvre des dispositions matérielles et organisationnelles nouvelles pour maîtriser le dégagement d'hydrogène ainsi que la production et le conditionnement de quantités importantes de soude.

Lors de la préparation des découpes de tuyauterie, des méthodes et outillages sont définis pour se prémunir de certains phénomènes, tel que le fouettement de la tuyauterie, qui pourraient être occasionnés par des contraintes résiduelles ayant pu apparaître dans les lignes lors de phases d'exploitation ou lors de la mise à l'arrêt. Des dispositions particulières sont mises en œuvre pour protéger les intervenants lorsqu'ils démantèlent des installations recouvertes de peinture au plomb, jadis largement utilisée. De même la découpe de nappes de câbles électriques fait l'objet de procédures particulières pour se prémunir de tout risque de sectionnement de câbles sous tension.

Lors de la vidange et du traitement du sodium de Creys-Malville, le débit de dose à l'intérieur de la cuve du réacteur évoluera au fur et à mesure de la

vidange du sodium qui assurait en exploitation une excellente protection biologique; des dispositions spécifiques seront mises en œuvre pour protéger les intervenants et les informer des évolutions radiologiques. Enfin, les nombreuses maintenances, souvent en environnement exigü, lors des opérations de découpe (parfois en hauteur), conditionnement, entreposage et évacuation des colis de déchets, font également l'objet d'une attention particulière.

Une maîtrise du risque incendie spécifique

À chaque étape du démantèlement, la sectorisation, la ventilation, les équipements de détection et de lutte contre l'incendie doivent faire l'objet d'un traitement particulier lié aux évolutions et déplacements des potentiels calorifiques, des initiateurs et des cibles.

Dans certains cas, des procédés spécifiques sont développés et mis en œuvre pour maîtriser ce risque; citons par exemple la découpe des tubes en zircaloy à l'intérieur du bloc réacteur de Brennilis. Les études et essais ont conduit à développer des procédés de découpe avec aspiration sous eau des poussières de zircalloy.

Lors de la découpe de tuyauterie (torche à plasma, disques...) il convient de se protéger des projections d'étincelles ou de métal en fusion, d'échauffement par conduction... Des permis de feu sont établis pour chaque opération et nécessitent l'identification de chaque initiateur et chaque cible afin de mettre en œuvre les parades adaptées et des moyens de lutte incendie pertinents. Les équipes d'intervention réalisent des exercices et connaissent parfaitement les risques nouveaux générés par les travaux avec des accès et plans d'intervention à jour.

La propreté radiologique visant à réduire la quantité de déchets nucléaires

Un zonage déchets permet d'identifier différentes zones dites conventionnelles ou nucléaires. L'enjeu consiste à minimiser le volume de déchets nucléaires. Aussi il convient de confiner au plus près chaque chantier. Des sas sont réalisés et des sauts de zones mis en place. L'enjeu peut devenir très important comme à Creys-Malville où plus de 80% des locaux du bâtiment réacteur sont classés "conventionnels". Ainsi, chaque ouverture ou

découpe d'un circuit contaminant à l'intérieur de ces locaux nécessite la mise en œuvre des dispositions précitées afin de conserver la propreté radiologique du local. Par exemple, l'extraction des pompes primaires et échangeurs situés à l'intérieur de la cuve nécessite la mise en œuvre de sas lors de la découpe des tuyauteries afin de garantir la propreté de la dalle réacteur et une maintenance de ces gros composants sous hotte afin d'assurer leur confinement. À Brennilis, la découpe des tuyauteries du circuit primaire a été réalisée avec un circuit en dépression et la découpe des échangeurs sera réalisée à l'intérieur de sas assurant ainsi un confinement dynamique. Concernant le génie civil, des bâtiments entiers à Brennilis ont été assainis, permettant ainsi, après accord de l'ASN, un reclassement en local dit conventionnel, puis une démolition conventionnelle du gros œuvre (sans production de déchets radioactifs). Tout ceci n'est possible qu'en garantissant à chaque étape de la déconstruction une propreté radiologique optimale.

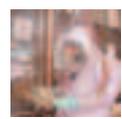
Conclusion

La déconstruction présente beaucoup de spécificités:

- des systèmes mécaniques et électriques évolutifs;
- un référentiel sûreté lui aussi évolutif;
- la construction et l'exploitation d'installations nouvelles;
- des opérations complexes qui sont souvent des premières et ne bénéficient pas d'un large retour d'expérience;
- des matériels utilisés dans des conditions plus contraignantes que lors de l'exploitation;
- des exigences particulières pour la sécurité et la radioprotection des intervenants;
- une gestion du risque incendie spécifique;
- l'obligation de garantir une propreté radiologique durant chaque étape de la déconstruction.

Toutes ces spécificités nécessitent une attention particulière, une démarche rigoureuse et prudente, des analyses de risques approfondies, des formations spécifiques, une surveillance adaptée des travaux ou activités d'exploitation.

Ces spécificités font bien évidemment tout l'intérêt de ce métier passionnant et exigeant de démantèlement des installations nucléaires, dont la réussite concourt à la démonstration que l'énergie nucléaire occupe toute sa place dans le développement durable. ■



LA GESTION DES CHANTIERS DE DÉMANTÈLEMENT

Le démantèlement vu par les entreprises sous-traitantes

Decommissioning of french nuclear installations: the viewpoint of a specialist company

par **Michel Birot**, responsable de l'agence ENDEL de Pierrelatte et **Thibault Le Bourdonnec**, chargé d'affaires démantèlement ENDEL

Le contexte du démantèlement en France

Participer aux programmes de démantèlement des sites nucléaires permet à un industriel tel qu'ENDEL de répondre à différents objectifs :

- accompagner ses clients tout au long du cycle de vie d'une installation industrielle (construction, exploitation, maintenance, démantèlement) ;
- développer des compétences techniques spécifiques à cette activité en fort développement.

Pour les exploitants nucléaires que sont CEA, AREVA ou EDF, il s'agit de faire la démonstration de la capacité de l'industrie nucléaire à assurer le retour au "green field" après plusieurs années d'exploitation de ces sites. Cette démonstration est capitale dans l'acceptabilité de cette industrie par les populations. Par ailleurs, cette phase permet de confirmer certaines données d'exploita-

tion, d'incrémenter le retour d'expérience afin de l'intégrer dans la conception des futurs programmes.

À l'heure actuelle, les programmes de démantèlement les plus actifs se situent autour des sites CEA de Marcoule et Grenoble, du site AREVA de Pierrelatte et des sites EDF de SUPERPHÉNIX (Creys Malville) Chooz A, les UNGG (Chinon, Saint-Laurent et Bugey) et Brennilis. Le démantèlement de ces installations est un avant-goût du démantèlement d'installations telles que les centrales REP ou les usines de La Hague.

Ces programmes peuvent être distingués par :

- leur "histoire" radiologique: le démantèlement d'usines d'enrichissement ne présente pas les mêmes niveaux de risques radiologiques que celui d'usines situées sur le cycle aval du combustible ;
- l'avancement: certains programmes sont en phase de démantèlement (démontage et évacuation des gros composants) alors que d'autres sont en phase d'assainissement / déclassement.

Pour un industriel, les compétences requises pour chacun des programmes peuvent être alors différentes, qu'il s'agisse de travaux télé-opérés, d'opérations de manutention lourde, d'opérations de traitement des bétons ou des terres en vue de leur déclassement, etc.

L'accès à ces marchés se fait au travers de certifications client, couvrant tout ou partie des domaines considérés. Le niveau d'exigence des clients dans le cadre de ces certifications évoluant en même temps que les marchés tend vers une prise en compte plus globale des contraintes par les entreprises intervenantes.

Les relations entre entreprises intervenantes et donneurs d'ordre évoluent vers une intégration

Executive Summary

Involvement in nuclear site dismantling programmes enables an industrial services company such as ENDEL to support AREVA, CEA and EDF throughout the lifetime of their facilities.

The experience and expert knowledge thus acquired as a major participant in the main current dismantling programmes (for AREVA at Pierrelatte, for CEA on the Grenoble and Marcoule sites, and also for EDF particularly at the Brennilis plant) are significant advantages when preparing future dismantling programmes.

The problematic issues for operators and the complexity of operations to be carried out are very diverse and are very often dependent on the history of the installation to be dismantled, how far the project has progressed and also the contractual method used. Therefore, in order to on the one hand meet operator needs and regulatory requirements (quality and safety in particular), and on the other hand to offer comprehensive, innovative solutions, the industrial services company must implement complex and varied technical procedures, i.e. remote operation, etc., must call on a very wide spectrum of technical skills, i.e. engineering, radioprotection, etc., and deploy high performance operational organisation to reach the fixed objectives.

Demonstration using three examples of services carried out by ENDEL for AREVA, CEA and EDF.

plus grande. Cette évolution doit prendre en compte différents paramètres tels que :

- l'aspect sûreté : ces opérations de démantèlement nécessitent la mise en œuvre d'un nouveau référentiel de sûreté. Ce référentiel, élaboré sur la base du scénario de référence issu des études d'avant-projet, doit être maîtrisé au cours de l'avancement du projet et notamment lors des phases d'études d'exécution et de réalisation ;
- l'aspect sécurité et environnemental : le choix des techniques mises en œuvre dans le cadre de ces opérations a un impact sur ces deux aspects et notamment la production de déchets, ainsi que la maîtrise des risques "chantier" ;
- l'aspect ressources humaines et compétences : les installations mises à l'arrêt définitif requièrent une évolution des compétences du personnel d'exploitation afin d'accomplir les gestes techniques de préparation au démantèlement (rinçages-modifications dans le process "mise en sécurité et abaissement maximum des risques avant travaux"). Les effectifs de ces installations étant en baisse, une structure nouvelle est mise en place afin de gérer l'exploitation des installations à l'arrêt et d'apporter une ingénierie pour le programme à venir. Un transfert de compétences s'opère vers l'industriel encadré sous différentes formes contractuelles ;
- l'aspect technique : la capacité de développement technologique est un point clé à prendre en compte pour un industriel dans la constitution de son offre.

Ces divers points ont conduit les principaux donneurs d'ordre à globaliser les marchés et à pérenniser leurs relations avec les industriels. Si la poursuite de ce développement est une bonne nouvelle pour les entreprises en charge de ces projets, chacun doit être conscient que la pérennité de ces projets est conditionnée par la réussite des premiers actuellement en cours et que celle-ci ne se fera que grâce à une organisation adaptée de tous les acteurs.

L'organisation des industriels du démantèlement

Les typologies variées des marchés de démantèlement, leur complexité technique ainsi que les différentes exigences réglementaires et celles propres au client obligent les entreprises sous-traitantes à mettre en œuvre une organisation consolidée au sein d'un groupe multitechnique.

Les typologies de marché

La contractualisation des marchés de démantèlement s'effectue habituellement de la manière suivante :

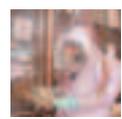
On distingue trois types de marchés de démantèlement différents :

- **Type 1 : Les marchés d'étude d'avant-projet**
Ces marchés d'études peuvent être des analyses fonctionnelles, études de définition, de conception, études technico-économiques... Ces marchés sont lancés en amont des marchés de réalisation afin de concevoir, identifier et chiffrer les scénarios de démantèlement les plus adéquats au regard des exigences réglementaires, de sûreté, et en tenant compte de l'optimisation des coûts, des volumes de déchets produits, des délais et des conditions de sûreté et de sécurité.

- **Type 2 : Les marchés de réalisation**
Une fois les études d'avant-projet réalisées et validées, le processus de contractualisation des marchés de réalisation est lancé. Ceux-ci visent à effectuer les travaux de démantèlement dans le contexte technique, de coût et de délai préalablement définis. Charge à l'entreprise retenue pour la réalisation d'effectuer les analyses de risques et de rédiger les documents d'exécution liés au chantier qu'elle va réaliser.

	1	2	3
Exploitant	Lancement d'un appel d'offres pour la prestation à réaliser	Analyse des offres, envoi de questions complémentaires	Choix de l'entreprise et de la proposition retenue. Passation de commande à l'entreprise concernée
	↓	↓	↓
Entreprise sous-traitante	Étude, rédaction et remise d'une proposition technique et commerciale	Rédaction et envoi des réponses aux questions	Réalisation des études et des travaux associés

Déroulement de la contractualisation des marchés de démantèlement



- Type 3: Les marchés d'étude d'avant-projet et réalisation

Lorsque la nature des opérations à réaliser le permet, l'exploitant peut lancer un appel d'offres pour un marché conjuguant les types 1 et 2. La prestation s'effectue alors en attachant un soin particulier aux revues d'étapes et le dossier de sûreté est mené conjointement avec les équipes de l'exploitant.

Sur un plan plus technique, en sus des domaines de compétence "classiques" du démanteleur (décontamination, découpe, démontage), l'exploitant peut lancer des marchés globalisés faisant appel à des compétences multiples, dans des corps de métier diversifiés: génie-civil, contrôle commande, ventilation, filtration, tuyauterie...

En fonction de la typologie du marché proposé, l'entreprise met en place une organisation adaptée pour la réponse à l'appel d'offre et l'exécution de la prestation.

Une organisation flexible et un positionnement d'ensemblier avec de fortes aptitudes en gestion de projet, des compétences techniques élargies et des partenariats établis avec des sous-traitants multiples sont donc nécessaires pour répondre aux besoins des exploitants et leur proposer des solutions globales et innovantes.

Des contextes techniques toujours nouveaux

En fonction de:

- la typologie et la nature du marché;
- l'historique de l'installation (type de radioéléments et de procédés utilisés, incidents d'exploitation ayant eu lieu...);
- la nature des équipements à démanteler;
- le stade d'avancement du projet de démantèlement de l'installation concernée...

Les problématiques liées à la prestation de démantèlement ne sont jamais les mêmes et demandent sans cesse de mettre en œuvre un projet "prototype".

Le retour d'expérience (REX) n'est cependant pas à sous-estimer puisqu'il permet d'appréhender les technologies adéquates, les contraintes d'intervention et risques, mais aussi les temps d'intervention associés.

Après une analyse des différentes données d'entrées (objectifs, enjeux, contraintes, risques), le REX est donc fortement sollicité pour concevoir et mettre en œuvre la solution nouvelle la plus adap-

tée dans la réalisation des opérations de démantèlement.

L'organisation proposée aux exploitants

Les exigences réglementaires (arrêté du 10 août 1984, certification CEFRI, ISO 9001) et les exigences client (CAEAR, AREVA et CEA par exemple) associées à la diversité et à la complexité technique des marchés rencontrés incitent les entreprises à mettre en place une organisation complète et flexible.

Au sein d'ENDEL (filiale de GDF - SUEZ), cette organisation s'appuie:

- sur un réseau d'agences locales, implantées au plus près de ses clients, et ayant une connaissance parfaite des sites concernés. Une structure d'agence regroupe à la fois des moyens opérationnels (encadrement de chantier, intervenants dans les différentes spécialités requises) et également des moyens en charge de l'élaboration des documents d'intervention (cellule méthode);
- sur une unité Projets, au rayonnement national, dont la vocation est d'appuyer les agences locales pour les affaires les plus complexes, tant sur le plan technique, que sur celui de la volumétrie à traiter. Cette entité a notamment en charge la coordination des différentes entités intervenantes;
- un service Qualité Prévention Environnement, intervenant en tant que conseil et surveillant sur ces derniers points.

Ces compétences internes sont complétées par celles de ses filiales, notamment ITENA (ingénierie) et CERAP (radioprotection).

ITENA, la filiale ingénierie d'ENDEL et de TRACTEBEL ENGINEERING, prend en charge les marchés de type 1.

Les agences locales ENDEL prennent en charge les marchés de type 2.

L'unité projets prend en charge les marchés de type 3, faisant appel et coordonnant les ressources et compétences des agences locales et d'ITENA.

Les activités de décontamination et de démantèlement sont étroitement liées au métier de la radioprotection et de la mesure nucléaire. De plus en plus, les opérations de démantèlement s'effectuent dans le cadre de la radioprotection intégrée; la radioprotection du chantier et tous les contrôles de premier niveau sont effectués par l'entreprise. C'est pourquoi ENDEL fait très régulièrement appel

à sa filiale CERAP, spécialisée en radioprotection et mesure, dans les phases d'étude, de réalisation et d'analyse des opérations.

Lorsque les marchés globalisés font appel à des compétences en tuyauterie, chaudronnerie, maintenance mécanique ou soudage, ENDEL réalise ces opérations en propre.

Lorsque des compétences externes sont nécessaires, ENDEL fait appel à d'autres filiales GDF-SUEZ pour proposer des solutions globales: INEO (électricité contrôle commande), AXIMA (ventilation), ONDEO (filtration) etc.

Quelques illustrations

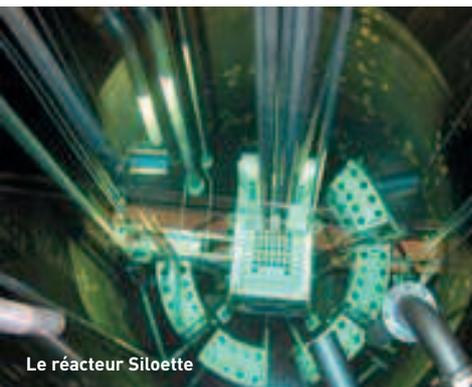
SILOETTE se démarque...

Nous sommes à Grenoble, sur l'un des principaux centres d'études du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), en charge de l'assainissement et du démantèlement des lieux suite au changement d'activité (micro et nano technologies).

Décision est donc prise en 2002 de débiter son démantèlement global en commençant par celui du réacteur nucléaire SILOETTE, de type piscine, qui date de 1963. Outre la formation des opérateurs de conduite EDF, l'équipement a servi pendant plusieurs années aux projets de recherche et développement. Objectif final du CEA: obtenir le déclassement de cette "installation nucléaire de base" par l'Autorité de sûreté nucléaire.

Après les études technico-économiques menées en 2003 et 2004, l'appel d'offres est remporté en octobre 2004 par ENDEL associé à ITENA et CERAP (radioprotection globale du chantier et contrôles post-assainissements). Résultat d'une offre intéressante vis-à-vis des solutions techniques apportées.

De juin 2005 à septembre 2006, les équipes de ENDEL ont réalisé les travaux: dépose des équipements électromécaniques, assainissement des bassins, découplage des bassins, carottage des réseaux noyés et débouchage des traversées, cartographie, écroûtage des points chauds et



Le réacteur Siloette

enfin conditionnement et gestion des déchets dans les emballages appropriés.

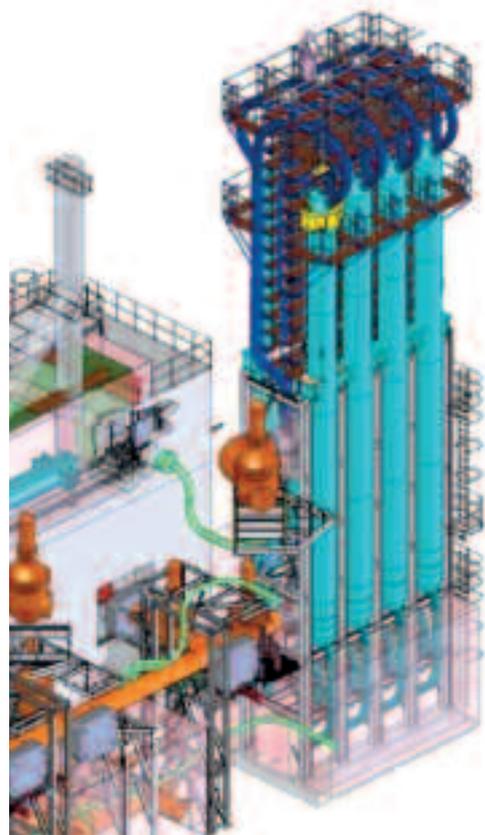
Par l'arrêté du 1^{er} août 2007, le ministre d'État, ministre de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables, et la ministre de l'Économie, des Finances et de l'Emploi ont homologué la décision de l'Autorité de sûreté nucléaire de déclasser cette installation nucléaire: aujourd'hui SILOETTE est rayé de la liste des installations nucléaires de base.

Sur le plan humain, ce projet est exemplaire par la transversalité des personnes impliquées tant au sein de ENDEL (différentes agences impliquées) que du Groupe (ITENA, CERAP).

Ce partenariat (16 mois de travaux et 130 tonnes de déchets nucléaires traités) a été salué par le CEA qui a envoyé une lettre de félicitations à ENDEL pour ses prouesses techniques.

... et Brennilis se réduit

Centrale de production ayant fourni 6 milliards de KWe construite en 1964-66, mise en service en



Vue partielle des échangeurs (chaque bouteille mesure 19 m de haut et pèse 37 tonnes)



1966 et couplée au réseau en 1967, situé au Cœur des Monts d'Arrée dans le Finistère, ce réacteur à eau lourde, modèle unique en France a été mis à l'arrêt en 1985.

Après des travaux menés par l'exploitant en phase de CDE (évacuation combustible- vidanges rinçages circuits- aménagements divers pour mise en sécurité et surveillance...) l'installation a fait l'objet d'un programme complet de démantèlement à partir de 1996.

ENDEL alors membre d'un GIE créé pour mener à bien les premières grosses opérations a contribué au démantèlement électromécanique de l'ensemble des équipements du procédé entre 1997 et 2003.

À ce jour hormis les structures de génie civil vouées à la démolition, seuls le circuit primaire CO₂, les échangeurs de chaleur CO₂/Vapeur, le bloc réacteur et une partie de la STE sont à traiter dans le cadre d'opérations à venir.

ENDEL en partenariat avec le groupe Bouygues dans le cadre d'un groupement d'entreprises réalise les études et opérations relatives au démantè-



Vue aérienne de la centrale de Brennilis

lement du circuit primaire et des échangeurs de chaleur représentant 1300 tonnes d'équipements, un an d'études et deux ans de travaux.

Conclusion

Ces trois exemples illustrent les qualités nécessaires à la réalisation de ce type d'opérations : capacité d'innovation s'appuyant sur des moyens d'études coordonnés, compétence opérationnelle, connaissance parfaite des installations et des risques associés, management des équipes afin de garantir les résultats attendus sur les plans sûreté et sécurité. ■

LA GESTION DES CHANTIERS DE DÉMANTÈLEMENT

La spécificité du contrôle des installations en démantèlement : le point de vue de l'inspecteur de l'ASN

Specificities of inspections during decommissioning: the ASN inspector's point of view

par Laurence Delrive et Jérémie Vallet, inspecteurs à la division de Lyon – Autorité de sûreté nucléaire (ASN)

Le démantèlement est pour les industriels de la filière électronucléaire une étape incontournable de leur stratégie de développement, et pour la société civile un enjeu important dans la démonstration attendue de la responsabilité des acteurs du nucléaire. Dans ce contexte, le rôle des pouvoirs publics et notamment de l'inspecteur des installations nucléaires est significatif, d'autant plus que le démantèlement présente des particularités qui exigent de bonnes capacités d'adaptation et de vigilance.

La région Rhône-Alpes est particulièrement concernée par le démantèlement des installations nucléaires puisque qu'une dizaine d'entre elles sont en cours de démantèlement. Il s'agit de l'ancienne usine de fabrication de combustibles nucléaires SICN, située à Veurey-Voroize, de réacteurs expérimentaux, de laboratoire et d'installation de gestion de déchets situées sur le site de Grenoble du Commissariat à l'énergie atomique, du réacteur à neutron rapide SUPERPHENIX, situé sur le site de Creys-Malville dans l'Isère, ainsi que du réacteur 1 du centre de production nucléaire d'électricité (CNPE) de Bugey de type uranium naturel graphite gaz (UNGG).

L'état final de chaque installation correspond à son usage futur décrit dans le décret d'autorisation de démantèlement et peut être, une installation d'entreposage de ses déchets, des bâtiments à des fins industrielles, ou encore un site complètement dénucléarisé.

De nombreuses installations en France sont en cours de démantèlement ou sur le point d'obtenir leur décret de démantèlement, notamment dans le domaine du cycle du combustible et des installations de recherche.

L'inspecteur de l'ASN doit adapter son contrôle à des risques en mutation

De la sûreté à la sécurité

Au cours de l'exploitation d'une installation nucléaire, l'opérateur industriel doit appliquer le principe de défense en profondeur et s'appuie pour garantir la sûreté de l'installation et la protection contre les rayonnements ionisants sur de nombreuses barrières techniques et organisationnelles. Les opérations de démantèlement vont progressivement conduire à supprimer ces différentes barrières et à travailler avec un référentiel de sûreté en évolution constante. Les risques d'accidents conventionnels prennent de l'ampleur. Ces

Executive Summary

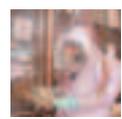
The control specificity during the nuclear plant decommissioning: the ASN inspector point of view

Decommissioning is an important issue in the licensees (operators) development plan. They have to demonstrate they can safely achieve these complex project in order to keep the stakeholders trust. In this context, regulation authority, and especially inspectors, play a significant role.

In Rhône-Alpes, about ten nuclear facilities are being decommissioned. These facilities can be laboratory, research reactors or former nuclear power plants such as the fast neutron reactor "Superphenix".

During decommissioning, facilities are often modified. Inspectors have to handle the continuous change of hazards: safety issue due to the radioactive materials disappears and is progressively replaced by the industrial hazards. Safety documents also often evolve and have to be kept up-to-date. To guaranty a relevant control, inspectors need to deal with lots of new information. Relations with the licensees also change because most of the time, the operations are realised by subcontractors. Inspectors should communicate about the decommissioning with all the stakeholders, especially if ground or water is polluted because of former activities.

To conclude, each nuclear facility will have to face decommissioning one day. Inspectors have to cope with an unsettled environment and the interactions between decommissioned facilities and plants under operation. Operators and regulatory must fit for this new challenges.





opérations commencent en effet dès l'arrêt de l'installation et se déroulent en deux phases.

Pendant une phase transitoire appelée jusque très récemment cessation définitive d'exploitation (CDE), l'exploitant commence les opérations de préparation de la mise à l'arrêt définitive et de démantèlement. Ces opérations, sous couvert du référentiel d'exploitation, visent à évacuer les matières dangereuses (radioactives ou chimiques) afin de faciliter le démantèlement. C'est durant cette phase que, sur un réacteur, le combustible est évacué et les circuits rincés. Les risques liés à la présence de matière radioactive sont ainsi réduits autant que possible en vue des opérations futures. Cette phase, depuis la parution de la loi TSN, s'appelle phase de préparation à l'arrêt définitif.

L'installation passe ensuite dans la phase de mise à l'arrêt définitive et de démantèlement (MAD-DEM). Les opérations de démantèlement vont s'achever par l'assainissement des structures jusqu'à obtention d'un état compatible avec l'état final visé pour l'INB dont la finalité est, dans la plupart des cas, un déclassé administratif.

Ainsi, au fur et à mesure de l'avancée des travaux, le risque d'irradiation ou de contamination diminue avec l'évacuation des matières radioactives résiduelles. Les risques pour les tiers et l'environnement sont de plus en plus limités. Ainsi sur des ins-

tallations comme SICN ou celles du CEA Grenoble, aucun scénario d'accident ne nécessite la mise en place de protection des populations environnantes. Cependant, le démantèlement implique souvent des travaux de génie civil importants et des manutentions lourdes, présentant des risques pour les intervenants. Par ailleurs, le risque d'incendie mérite également une attention particulière. En effet, l'évacuation des équipements inutilisés demande souvent la découpe de matériaux, ce qui engendre des risques supplémentaires liés à la sécurité classique. Ainsi, l'enjeu des opérations de démantèlement se porte progressivement de la sûreté à la sécurité.

SICN, par exemple, considère que la manutention est un élément important pour la sûreté. L'inspecteur de l'ASN doit adapter son contrôle à cette modification des risques qui s'opère au cours du démantèlement. Il travaille en collaboration avec l'inspection du travail et l'alerte en cas de manquement de l'exploitant aux obligations de sécurité

Sur un site en démantèlement, l'inspecteur du travail intervient principalement dans les domaines de l'hygiène et de la sécurité. Il participe notamment au comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT). Dans le cas des anciens réacteurs électrogènes, tel le site Creys-Malville, l'inspection du travail est de la responsabilité de l'ASN. Le site de Creys-Malville a mis en place une réunion de

coordination avec l'ensemble des prestataires où l'inspecteur du travail est présent. En parallèle à cette activité de prévention, l'inspecteur du travail peut intervenir également dans le cadre d'enquête relative à un accident du travail, comme ce fut le cas en 2006 sur le site de Creys-Malville lors de la chute d'un opérateur à la suite d'une opération de découpe.

Des risques d'exposition aux rayonnements ionisants parfois importants

La disparition progressive des barrières de confinement, ainsi que l'incertitude qui existe parfois sur l'état radiologique de certaines parties de l'installation peuvent entraîner des exigences de radioprotection très fortes. L'inspecteur de l'ASN veille alors tout particulièrement à la qualité des évaluations prévisionnelles de doses, ainsi qu'au respect des mesures de protection prévues par l'obligatoire démarche d'optimisation de la radioprotection. Dans d'autres cas, par exemple dans les installations actuellement en cours de démantèlement en Rhône-Alpes, un terme source faiblement radioactif confère à ces risques une importance moindre. Dans toutes les occurrences, l'inspecteur veille à ce que l'opérateur nucléaire mette en œuvre des parades adaptées à l'évolution permanente des risques.

L'inspecteur de l'ASN doit contrôler l'application d'un référentiel de sûreté en perpétuelle évolution

En phase d'exploitation, le référentiel de sûreté de l'installation est stable et les limites du domaine de fonctionnement de l'installation bien connues. Une installation en démantèlement est au contraire en perpétuelle évolution. La configuration de l'installation, les systèmes de sauvegarde et de surveillance disponibles sont susceptibles d'évoluer rapidement en fonction des travaux en cours. Compte tenu du nombre des modifications réalisées dans l'installation et de la nécessité pour l'opérateur industriel de disposer à chaque instant d'un référentiel de sûreté adapté, l'ASN recommande la mise en œuvre d'un système d'autorisation interne en application du principe de responsabilité première confiée à l'exploitant nucléaire. En mettant en place une organisation adéquate, l'exploitant peut approuver, en interne, certaines opérations modifiant le référentiel.

Le CEA de Grenoble et le site de Creys-Malville disposent par exemple d'un tel système validé par l'ASN. Ainsi, à SUPERPHÉNIX, des opérations telles que le découpage de la coupole principale du dôme du réacteur ou la suppression des diesels du réac-

teur ont été autorisées en interne. Dans ce contexte, l'action de l'inspecteur de l'ASN est donc plus complexe. Elle porte à la fois sur la vérification de l'adéquation permanente de l'installation avec son référentiel de sûreté, la pertinence et l'application des procédures internes, et bien entendu le respect de la réglementation. L'inspecteur doit par ailleurs avoir une vision claire des modifications de l'installation et appréhender leur impact sur la sûreté, pour garantir un contrôle efficace.

Changement du métier d'exploitant: du faire au faire-faire

Le démantèlement des installations nucléaires demande un surcroît temporaire de main-d'œuvre, avec des compétences très variées, souvent dans le domaine du bâtiment. La politique industrielle des exploitants nucléaires en matière de faire et faire-faire conduit alors souvent à sous-traiter des travaux de démantèlement, ainsi que parfois la maintenance des installations ou encore certaines opérations d'exploitation. Ainsi, l'exploitant nucléaire amorce progressivement un changement de métier, du rôle d'opérateur industriel vers celui de donneur d'ordres de travaux. Il agit de plus en plus dans le domaine de la gestion de projet et de la surveillance des prestataires. C'est par exemple le cas pour le site de Creys-Malville qui sous-traite l'exploitation de l'installation de traitement du sodium.

Ce transfert de responsabilités doit être accompagné par la mise à disposition des prestataires d'un référentiel solide dans lequel les risques liés à la sûreté et les limites du domaine de fonctionnement sont bien identifiés. De même, l'exploitant doit garantir la mise à jour de ces informations en contrôlant les analyses de risques des différents chantiers assurés par les prestataires. L'exploitant doit mettre en place une organisation visant à satisfaire les exigences de l'arrêté qualité du 10 août 1984 en terme de surveillance des prestataires. Les inspecteurs de l'ASN veillent à ce que cette organisation soit effective sur les installations. Ils s'attachent par ailleurs à contrôler la façon dont les exploitants nucléaires capitalisent le retour d'expérience des opérations de démantèlement, en particulier la façon dont les prestataires de la déconstruction sont évalués et choisis.

Plusieurs types d'inspections pour un contrôle pertinent

L'inspection de chantier permet notamment aux inspecteurs d'apprécier si les intervenants ont une



connaissance suffisante du référentiel de sûreté de l'installation, des procédures qui en découlent et des risques inhérents à leurs activités. Les inspecteurs vont en particulier vérifier que des parades ont bien été mises en place face aux risques identifiés dans l'analyse de risques. C'est aussi l'occasion de s'assurer que le déroulement du chantier s'accompagne du suivi documentaire adéquat et que des contrôles de second niveau de l'activité des prestataires sont bien réalisés par l'exploitant. C'est aussi au travers de ce type d'inspection que l'ASN peut juger de la pertinence des remarques faites par les commissions locales de sûreté au titre du système d'autorisations internes.

L'inspection de déclasséement intervient une fois l'assainissement d'une INB réalisé. Les inspecteurs contrôlent au cours de cette inspection que l'exploitant a appliqué sa procédure d'assainissement complet de manière satisfaisante. Ils examinent les différentes preuves de l'application de cette procédure que l'exploitant a joint à sa demande de déclasséement. Il peut s'agir, par exemple, de procès-verbaux de contrôle attestant que l'élimination de la radioactivité est conforme aux objectifs visés. Par ailleurs, l'ASN fait réaliser au cours de l'inspection de déclasséement, par un tiers expert, une série de mesures contradictoires dans l'installation assainie, pour vérifier ce point. Des prélèvements de matière, de béton par exemple, peuvent également être réalisés et analysés dans un laboratoire agréé.

Les inspecteurs contribuent à la démarche de transparence

Les inspecteurs d'une division territoriale de l'ASN ont également pour mission d'explicitier aux différents services de l'état et à la société civile les risques inhérents aux autorisations sollicitées par les exploitants nucléaires et les positions de l'ASN, et ce, à chaque étape administrative de l'instruction d'un dossier de démantèlement. Ils interviennent pour ce faire dans les commissions locales d'information (CLI) et auprès des préfets. En particulier, en cas de

pollution avérée du site, ou d'assainissement incomplet, l'ASN peut choisir d'associer des servitudes d'utilité publique à la décision de déclasséement, afin de protéger les tiers des nuisances que l'exploitant n'aurait pas pu supprimer totalement durant les opérations de démantèlement. Ces servitudes permettent par exemple d'assurer une surveillance environnementale dans le temps, ou encore de limiter l'utilisation du sous-sol ou des bâtiments.

Bilan et perspectives : un contrôle adapté pour un niveau de sûreté élevé

L'ensemble des installations nucléaires est concerné par le démantèlement. Le contrôle de ces activités pose plusieurs défis aux inspecteurs de l'ASN. Ils doivent en premier lieu, pour assurer un contrôle pertinent, connaître le fonctionnement de ces installations dans leur diversité et leur historique d'exploitation. Mais la nature et les modalités d'organisation des opérations de démantèlement introduisent d'autres difficultés. Les inspecteurs de l'ASN doivent adapter leur contrôle à des risques, parfois importants pour la santé des travailleurs et l'environnement, qui évoluent sans cesse. L'exercice de leurs prérogatives implique qu'ils aient une vision claire au fil de l'eau des évolutions de l'installation concernée et de son référentiel de sûreté, et qu'ils se coordonnent avec les autres services de l'État, notamment l'inspection du travail. Dans ce contexte, ils doivent faire preuve de réactivité, s'appuyer sur les processus d'autorisation interne et choisir les méthodes d'inspection les plus adaptées. Bien entendu, parce que certaines installations en démantèlement sont destinées à être rendues au domaine public, le niveau d'exigence de l'ASN, en particulier en matière de transparence, doit être très élevé. Dans les années qui viennent, de plus en plus de sites nucléaires verront coexister des installations en exploitation et en démantèlement, ce qui conduira les exploitants nucléaires à exercer leur métier différemment et donc l'ASN à adapter son contrôle au fur et à mesure de ces évolutions. ■

APPROCHES INTERNATIONALES

Le rôle de l'AIEA dans l'établissement d'un régime de sûreté mondial pour le démantèlement

IAEA role in establishing a global safety regime on decommissioning

par **Borislava Batandjjeva**, Unité du déclassement de la remise en état, Section des déchets et de la sûreté environnementale – Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) Vienne, Autriche

Dans la vie d'une installation nucléaire, le démantèlement représente l'étape ultime, durant laquelle la sûreté des travailleurs, du public et de l'environnement doit être maintenue au même niveau que pendant l'exploitation. Le démantèlement fait partie intégrante de la cessation des activités et libère pleinement l'installation, ou l'une ou l'autre de ses parties, de toute contrainte réglementaire et permet de les réutiliser normalement. On peut alors se servir du site pour y construire par exemple un nouveau réacteur ou une nouvelle installation nucléaire, ou le destiner à tout autre usage. En principe, l'utilisation du site peut se faire sans restriction, mais certaines contraintes ou conditions peuvent être imposées à cette occasion afin d'en régir l'emploi futur. Dans les deux cas, la question capitale pour l'exploitant est de pouvoir démontrer à l'autorité de sûreté nucléaire et aux autres instances compétentes, notamment dans le domaine de l'environnement, que le site et toutes ses structures sont assainis et que toute activité résiduelle est conforme aux critères de sûreté établis par l'autorité de sûreté.

S'agissant du déclassement, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) remplit deux fonctions importantes :

- établir et appliquer des normes de sûreté en matière de démantèlement, qui soient reconnues à l'échelle internationale, et
- fournir un support technique aux gouvernements demandeurs concernant l'utilisation et l'application des normes en vigueur, et notamment aux autorités de sûreté, aux exploitants et aux instances gouvernementales, dont les ministères, à qui incombent la responsabilité générale du démantèlement des installations nucléaires.

Dès les années 1970 [1], l'AIEA a entamé des discussions internationales entre exploitants et régulateurs concernant la sûreté du démantèlement



Opération de démantèlement sur le site de Sellafield

des installations nucléaires et, depuis lors, a continué de servir de tribune pour y partager expérience et connaissances sur la question. Du fruit de ces discussions sont nées les premières normes

Executive Summary

The International Atomic Energy Agency (IAEA) initiated discussions on the safety of decommissioning nuclear facilities between operators and regulators at the international level in the 1970s' and since then has been providing a forum for exchange of experience and knowledge on the subject. The role of the IAEA related to decommissioning activities is to establish and maintain internationally agreed safety standards on decommissioning; and to provide technical assistance to governments in the use and application of these safety standards in practice, such assistance generally being provided to regulatory bodies, operating organizations and to government authorities with overall responsibilities for decommissioning nuclear installations. A number of important developments have taken place in recent years in respect of the IAEA safety standards related to planning, implementation and completion of decommissioning. Moreover, there has been a considerable increase in requests for IAEA technical assistance in the field of decommissioning throughout the past few years. In response the IAEA has been working closely with the Member States having NPPs and research reactors that are close to decommissioning. Assistance has been provided in a number of areas.

There are a number of areas in which IAEA activities in addition to the development of safety standards have proved to be very useful for Member States, in particular those at the beginning of decommissioning process. However, there still exists the need to provide assistance to Member States on use and implementation of these standards in national legislation, regulations and in the undertaking of decommissioning projects.



internationales de sûreté. Publiées en 1999-2000, elles offrent des points de repère pour le démantèlement des centrales électronucléaires et des réacteurs de recherche [2], des établissements industriels ou de recherche médicale [3] et des installations liées au cycle du combustible [4]. Grâce à ces nouvelles normes de sûreté et au vu du nombre croissant de projets de démantèlement, la communauté internationale, lors de la Conférence internationale sur la sûreté du démantèlement, qui s'est tenue à Berlin en 2002, a reconnu qu'il fallait poursuivre le débat [5].

Parmi l'éventail de sujets abordés, dix domaines majeurs ont été identifiés. Fort des conclusions de la conférence, le Conseil des gouverneurs de l'AIEA a approuvé le Plan international d'action sur le démantèlement des installations nucléaires [6], en 2004, et a demandé à l'Agence de prendre les mesures nécessaires pour aider les États Membres à faire face à ces questions, et d'en faire rapport au Conseil. Des actions ont été lancées, notamment l'établissement d'exigences de sûreté sur le démantèlement et la mise en place d'un forum d'échange de connaissances et d'expériences sur les évaluations de sûreté en matière de démantèlement.

La mise en œuvre du Plan d'action international a été couronnée de succès. Ses résultats ont été exposés à la Conférence internationale sur les enseignements tirés du démantèlement et de la cessation sûre des activités que l'AIEA a organisée à Athènes, en 2006 [7], entraînant du coup une révision du Plan d'action lui-même, afin de refléter non seulement les tendances et les besoins actuels des États Membres, mais aussi le progrès et le nombre grandissant des projets de démantèlement.

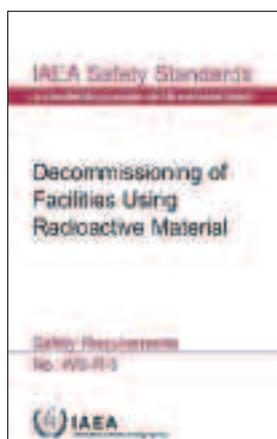
Normes de sûreté

Les normes de sûreté de l'AIEA pour la planification, la réalisation et l'achèvement des travaux de démantèlement ont connu d'importantes avancées au cours des dernières années. Un consensus international a été atteint à propos des Principes de sûreté de base (*Fundamental Safety Principles*, n° SF-1, 2006 [8]) qui offrent une base cohérente à toutes les normes de sûreté qui traitent de l'énergie nucléaire, des rayonnements, des déchets et des trans-

ports. Les nouvelles exigences de sûreté décrites dans le document *Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material* (n° WS-R-5 [9]) et le guide de sûreté intitulé *Release of Sites on Termination of Practices* (n° WS-G-5.1 [10]) ont tous deux été publiés en 2006. En mai 2008, la Commission des normes de sûreté a approuvé un nouveau guide, intitulé *Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material* (n° WS-G-5.2 [11]), qui devrait paraître en 2009. D'autre part, la révision des guides de sûreté sur le démantèlement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche (n° WS-G-2.1 [2]), les installations du cycle du combustible (n° WS-G-2.4 [4]), ainsi que des établissements médicaux et de recherche (n° WS-G-2.2 [3]), est en cours et s'inspire des nouvelles exigences de sûreté (n° WS-R-5). L'AIEA est également en train d'élaborer un nouveau guide de sûreté, intitulé *Orphan Sources and Radioactively Contaminated Material in the Metal Recycling Industry* (n° DS 411 [12]), qui traitera de la ferraille issue des activités de démantèlement à l'échelle nationale et internationale. Il est prévu d'envoyer un premier projet de ce guide de sûreté aux États Membres pour obtenir leurs observations, une fois qu'elle sera approuvée par le Comité des normes de sûreté des déchets (*Waste Safety Standards Committee – WASSC*) et le Comité de sûreté radiologique (*Radiation Safety Standards Committee – RASSC*), en novembre 2008.

Application des normes de sûreté

À travers le monde, ce ne sont pas moins de 90 réacteurs électronucléaires, 200 réacteurs de recherche et de nombreuses installations du cycle du combustible et d'établissements médicaux et de recherche qui sont déjà en train d'être démantelés ou qui le seront prochainement. Devant ces évolutions majeures, le démantèlement a dû évoluer aussi et passer d'une portée réduite à une grande échelle industrielle, faisant appel à divers fournisseurs commerciaux. C'est notamment le cas des vastes installations dont les coûts du démantèlement se chiffrent à plusieurs centaines de milliers d'euros et pour lesquels des provisions financières doivent être prévues (ex. : fonctionnement des fonds de démantèlement). Toutefois, la situation est très différente pour les nombreux réacteurs de recherche et les autres installations plus petites qui appartiennent souvent au domaine public, et qui ne disposent que de ressources humaines limitées, n'ont pas ou très peu de connaissances en matière de démantèlement et, enfin, n'ont pas les moyens financiers pour réaliser le démantèlement de leurs installations.



À l'heure actuelle, la priorité de l'AIEA est de venir en aide aux organismes gouvernementaux, aux exploitants, aux instances de réglementation et aux autres organisations spécialisées afin d'assurer que des cadres juridiques et réglementaires solides sont en place non seulement pour planifier, réaliser et mener à terme toutes les activités de démantèlement dans des conditions satisfaisantes, et traiter les déchets qui en résulteront. L'objectif de l'AIEA dans ce domaine est d'atteindre et de maintenir un niveau de sûreté suffisant et harmonisé pour toutes les activités de démantèlement à travers le monde. Quelques-unes des activités-clés de l'AIEA sont précisées ci-dessous.

Révision du Plan d'action international

Lors de la conférence d'Athènes, on a pu constater que les projets de démantèlement avaient bien progressé et fourni un retour d'expérience important. Ceux-ci ont été intégrés dans le Plan d'action révisé pour le démantèlement des installations nucléaires qui comporte plusieurs nouvelles initiatives, et notamment :

- mieux sensibiliser les gouvernements sur la nécessité d'instaurer des stratégies nationales et de financer les mécanismes du démantèlement ;
- réviser les normes de sûreté actuelles en se fondant sur l'expérience des États Membres ;
- mettre au point des recommandations sur :
 - les aspects liés à la sûreté dans la stratégie du "confinement sûr",
 - l'intégration des enseignements tirés du retour d'expérience en matière de démantèlement en ce qui concerne la conception et l'exploitation des nouvelles installations ;
- choisir des techniques appropriées lors du démantèlement, et
- réaliser des évaluations des coûts et procéder à leur examen réglementaire en vue du démantèlement des installations de petite ou grande taille, tout en tenant compte, dans le second cas, du peu de ressources disponibles.

Le Plan d'action révisé a également pour objectif de faire de l'AIEA le noyau international de l'aide technique aux exploitants et régulateurs dans le domaine du déclassement à l'horizon 2010.

Contrôle par les pairs des activités de déclassement

En réponse au nombre croissant de demandes d'aide technique en matière de démantèlement, l'AIEA a établi un nouveau service pour permettre

aux opérateurs et aux régulateurs de faire examiner leurs projets par des pairs, qu'ils en soient au stade de la planification, de la réalisation ou de l'achèvement. L'objectif est d'offrir une analyse indépendante des activités liées à la planification et à la mise en œuvre des projets de démantèlement par rapport aux normes de sûreté et des bonnes pratiques internationales dans les États Membres. Le service entend aussi compléter l'action des examens internationaux, tels l'Équipe d'examen de la sûreté en exploitation (*Operational Safety Review Team – OSART*) et le Service d'examen par les pairs des autorités réglementaires (*International Regulatory Review Service – IRRS*). Le premier examen, s'est tenu du 30 juin au 4 juillet 2008 sur le site britannique de Bradwell, où se trouve une centrale nucléaire alimentée par du combustible MOX [13]. Les conclusions seront présentées et débattues lors d'une réunion technique qui aura lieu à Vienne, les 6 et 7 novembre 2008, et qui offrira une occasion importante de signaler le retour d'expérience de l'exploitant, de l'équipe des pairs et de l'AIEA aux experts intéressés des États Membres.

D'autres examens similaires de l'AIEA par des pairs doivent également démarrer en 2008 afin de planifier le démantèlement de 15 réacteurs de puissance refroidi et modéré à l'eau (WER) sur quatre sites en Ukraine. Le projet est mené conjointement par l'Union européenne, l'Ukraine et l'AIEA afin d'analyser la conformité des WVER avec les normes de sûreté de l'AIEA dans quatre domaines : la conception, l'exploitation, les déchets et le démantèlement, ainsi que le cadre réglementaire. Concernant la gestion des déchets, les dispositions devraient être finalisées en juillet 2008 afin de pouvoir mener le premier examen à la centrale nucléaire de Rivne en décembre 2008. Le projet devrait se terminer fin 2009.

Projets sur la démonstration de la sûreté et la sûreté des installations

Dans le cadre du Plan d'action, l'AIEA a lancé, en 2004, un projet international de trois ans sur l'Évaluation et la démonstration de la sûreté pendant le démantèlement des installations nucléaires (*Evaluation and Demonstration of Safety During the Decommissioning of Nuclear Facilities – DeSa*). Tout au long du projet, plus de 100 participants de 33 États Membres se sont penchés sur le retour d'expérience à travers le monde concernant la mise au point et l'examen des évaluations de sûreté en matière de démantèlement [14]. À partir des





Réunion du groupe de travail DeSa à Vienne

conclusions de ce travail une démarche harmonisée a été élaborée en vue d'établir une méthodologie et une procédure d'examen réglementaire relatives aux évaluations de sûreté et des recommandations ont été formulées concernant l'application d'une démarche progressive dans la conduite des évaluations de sûreté lors du démantèlement. La démarche a été validée, après avoir été appliquée à trois évaluations de sûreté portant sur des installations réelles (cas "test") : une centrale nucléaire, un réacteur de recherche et un laboratoire dans lequel était manipulé du plutonium. Les conclusions du projet, qui ont fourni des données d'entrée très utiles pour la rédaction du guide de sûreté n° WS G 5.2 [11] et de plusieurs projets de démantèlement particuliers nationaux, devraient paraître en 2008 dans un rapport de sûreté en quatre volumes [15].

Lors de la 4^e réunion conjointe du Projet DeSa, en novembre 2007, et conformément au Plan d'action révisé, un nouveau projet international relatif au démantèlement démarrera le 17 novembre 2008, concernant l'utilisation des conclusions des évaluations de sûreté dans la planification et l'exécution du démantèlement des installations utilisant des matières radioactives (*Use of Safety Assessment Results in Planning and Conduct of Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material FaSa*) [14]. Le but du projet est non seulement de pousser la démarche au-delà des résultats du projet DeSa, mais aussi de poursuivre l'examen du retour d'expérience à l'échelle internationale et de mettre au point des recommandations sur l'utilisation et l'application des évaluations de sûreté pour élaborer et réviser les plans de démantèlement et les documents relatifs à la sûreté tout au long du cycle de vie des installations. La composition des membres officiels du projet devrait être annoncée avant le 15 septembre 2008.

Démonstration des projets de déclassement

Afin d'illustrer au mieux l'application pratique des normes de sûreté en matière de démantèlement, l'AIEA a lancé, en 2006, un projet de démonstration de démantèlement d'un réacteur de recherche. Les Philippines ont proposé qu'une de leurs installations soit utilisée comme pilote dans l'objectif de pouvoir étendre, au besoin, la portée et le nombre de projets similaires dans diverses régions du globe. Le principe qui sous-tend ce projet de démonstration du déclassement d'un réacteur de recherche (*Research Reactor Decommissioning Demonstration Project – R²D²P*) [16] tient au fait que plus de 200 réacteurs de recherche dans le monde arrivent au terme de leur exploitation ou sont à l'arrêt depuis très longtemps et risquent fort de ne plus jamais fonctionner. Dans la plupart des cas, ces installations ne disposent que d'un personnel réduit et de ressources limitées, sans compter que leurs employés n'ont que peu ou pas d'expérience du démantèlement. Grâce à ce type de projet, l'AIEA peut ainsi aider autant les exploitants que les régulateurs de certains pays qui possèdent de telles installations. Le projet, d'une durée de six ans, a pour but de démontrer "l'applicabilité" et la pertinence des normes de sûreté de l'AIEA lors du démantèlement du réacteur de recherche philippin PRR 1, depuis la planification jusqu'au déclassement. Les experts de 13 pays prendront part au projet dont la portée devrait s'étendre en 2008 à une autre installation, le réacteur de recherche à eau lourde chinois, situé près de Pékin. Enfin, l'AIEA étudie la possibilité d'initier de futurs projets de démantèlement qui porteraient sur d'autres installations nucléaires, comme les centrales.

Aide technique de l'AIEA aux États Membres

Depuis quelques années, l'assistance technique de l'AIEA n'a cessé d'être sollicitée dans des proportions



Visite de site dans le cadre du projet DeSa



étonnantes pour mener à bien divers projets de démantèlement. L'Agence s'est donc mise à collaborer étroitement avec les États Membres dont certaines centrales nucléaires ou réacteurs de recherche sont en fin de vie. Ainsi, un support a été fourni dans un certain nombre de domaines [16], notamment concernant le développement et l'examen des cadres réglementaires en Géorgie et en Serbie; le choix de stratégies de démantèlement en Arménie et en Bulgarie; le développement et l'examen de plans de démantèlement en Chine, en Hongrie, au Kazakhstan, en Ouzbékistan, en Roumanie et en Ukraine; l'examen des méthodes d'estimation des coûts de déclassement en Chine, en Russie et en Ukraine; l'élaboration et la révision des évaluations de sûreté en vue du démantèlement en Chine et en Ukraine; des caractérisations radiologiques en Arménie, ainsi que la mise au point de bases de données relative aux activités de démantèlement en Ukraine. Ces activités de soutien ont été fournies autant à l'échelle nationale que régionale et se poursuivront tout au long du prochain Cycle de coopération technique (2009-2011) et ultérieurement. Par ailleurs, il est prévu d'étendre l'aide technique à d'autres régions d'Amérique latine et d'Afrique.

Construire les compétences sur le démantèlement

L'AIEA considère qu'il est très important de développer les compétences nécessaires à la planification, l'exécution et à la réglementation des projets de démantèlement. Certaines mesures ont déjà été prises afin d'aider les États Membres dans ces domaines [16], notamment en élaborant :

- une documentation de référence à des fins de formation en démantèlement (publication prévue en 2008);
- un plan de formation de référence sur la gestion des déchets et les aspects relatifs à la sûreté, comprenant le démantèlement (publication prévue en 2008);

- jusqu'à huit stages de formation annuels (ateliers et cours);
- un stage post-universitaire sur la sûreté des déchets et le démantèlement, fondé sur les normes de sûreté de l'AIEA et sur des pratiques reconnues (lancement prévu pendant le premier semestre de 2009).

La formation couvrira divers thèmes-clés, dont la planification du démantèlement, la caractérisation, les techniques, l'évaluation de sûreté, l'estimation des coûts, la gestion des déchets, la libération réglementaire des matières et la gestion de projets. Les stages, qui sont organisés à la demande des États Membres, sont adaptés aux besoins des différentes installations et aux stratégies, politiques et exigences de démantèlement de chaque pays concerné.

Faciliter l'échange des connaissances entre les États Membres

Partager l'expérience et les enseignements qui en découlent constitue un facteur important pour assurer une solide planification et le bon déroulement des projets de démantèlement. L'AIEA s'efforce d'améliorer les mécanismes existants et s'attache tout particulièrement aux trois activités suivantes [16]:

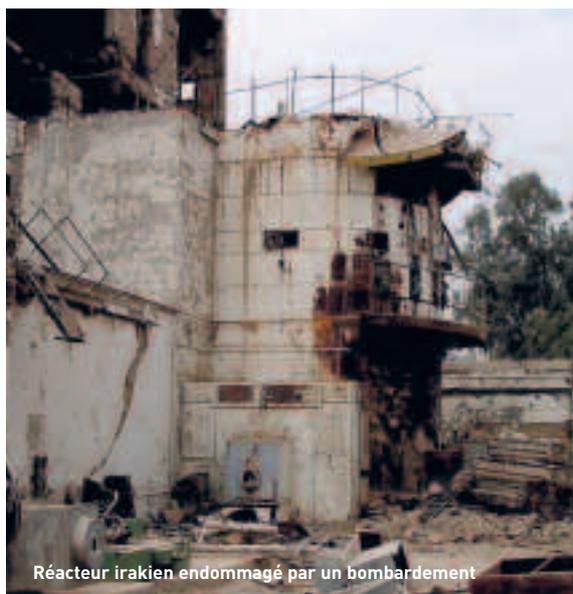
- le Réseau international sur le déclassement (*International Decommissioning Network – IDN*), lancé lors de la Conférence générale de septembre 2007;
- les préparatifs du Forum annuel sur le démantèlement à l'intention des exploitants et des régulateurs, qui se tiendra à Vienne, du 3 au 7 novembre 2008, et
- l'organisation de la Conférence internationale (en guise de suivi de la réunion d'Athènes, en 2006), qui aura lieu en 2011.

En outre, un nouveau site Web de l'AIEA (<http://goto.iaea.org/decommissioning> [16]) a été mis en service en septembre 2007 afin de permettre aux spécialistes du monde entier de se renseigner sur les activités de l'AIEA concernant la sûreté et les techniques de démantèlement.

Projets spécifiques – Projet sur l'Irak

Étant donné que plusieurs sites nucléaires d'Irak sont très contaminés, les installations qui restent doivent être démantelées et les sites assainis afin d'y instaurer des conditions sûres à court et à long termes. Plusieurs installations sont d'ailleurs





Réacteur irakien endommagé par un bombardement

situées au Centre de recherches nucléaires Al Tuwaitha, près de Bagdad. Depuis 2006, l'AIEA aide le gouvernement irakien à évaluer et à planifier le démantèlement de ces installations en se concentrant sur [16] : la collecte et l'analyse des données disponibles (Phase 1) ; la formation du personnel autochtone (Phase 2), et la mise au point de plans de démantèlement et de remise en état (Phase 3). Une équipe d'experts internationaux s'occupe actuellement des activités suivantes :

- recueillir et analyser les données ;
- mettre au point un système de hiérarchisation des opérations ;
- élaborer des stratégies de démantèlement et de gestion des déchets,
- ébaucher un projet de loi et les règlements connexes.

Soutenir la Convention commune

L'AIEA assure le secrétariat technique de la *Convention commune pour la sûreté de la gestion du combustible usé et pour la sûreté de la gestion des déchets radioactifs* (Convention commune) depuis que celle-ci, qui compte actuellement 46 signataires, est entrée en vigueur en 2001. Comme l'article 26 de cet accord encourage les Parties contractantes à établir des mesures pour le déclassement sûr des installations nucléaires et autres, l'AIEA en a soutenu le principe :

- en organisant des réunions d'examen avec les Parties contractantes en 2003 et en 2006, et
- en faisant mieux connaître la *Convention commune* lors de réunions et d'ateliers régionaux, ainsi que par des brochures et un site Web.

L'Agence a eu la charge des préparatifs de la réunion d'organisation qui s'est tenue en octobre 2008 et de la troisième réunion d'examen des Parties contractantes, qui se tiendra du 11 au 22 mai 2009, à Vienne [17].

Conclusion

Vu l'importance grandissante accordée aux questions environnementales et les perspectives accrues d'un avenir solide pour l'énergie nucléaire, le démantèlement sûr et efficace des installations nucléaires ne saura manquer d'attirer une vive attention. La solide expérience que certains pays ont acquise en matière de démantèlement a déjà servi à élaborer des normes de sûreté internationales. Plusieurs autres sphères d'activités de l'AIEA ont aussi été profitables aux États Membres, notamment en ce qui concerne les premières étapes du processus de démantèlement. Jusqu'à maintenant, l'expérience accumulée s'est traduite par un consensus sur les normes de sûreté internationales. Toutefois, reste à aider les États Membres non seulement sur l'utilisation et l'intégration de ces normes dans les législations et réglementations nationales, mais aussi dans le lancement de projets de démantèlement. ■

Références

- R[1] IAEA, "Decommissioning of Nuclear Facilities (A Report from a Technical Committee Meeting)", TECDOC Series 179, 1976, Vienna.
- [2] —, "Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors", IAEA Safety Standards No. WS-G-2.1, Vienna (1999).
- [3] —, "Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities", IAEA Safety Standards No. WS-G-2.2, Vienna (1999).
- [4] —, "Decommissioning of Fuel Cycle Facilities", IAEA Safety Standards No. WS-G-2.4, Vienna (2001).
- [5] —, "Safe Decommissioning for Nuclear Activities Proceedings of an International Conference Held in Berlin", 14-18 October 2002, Vienna (2003).
- [6] —, "International Action Plan on Decommissioning of Nuclear Facilities", GOV/2004/40, Vienna (2004).
- [7] —, "Lessons Learned from the Decommissioning of Nuclear Facilities and the Safe Termination of Nuclear Activities, Proceedings of an International Conference Held in Berlin", 11-15 October 2006, Vienna (2007).
- [8] —, "Fundamental Safety Principles", IAEA Safety Standards Series No. SF-1, Vienna (2007).
- [9] —, "Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material", IAEA Safety Standards Series No. WS-R-5, IAEA, Vienna (2006).
- [10] —, "Release of Sites from regulatory Control on Termination of a Practice", IAEA Safety Guide No. WS-G-5.1, Vienna (2006).
- [11] —, "Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material", IAEA Safety Guide No. WS-G-5.2, Vienna (sous presse).
- [12] —, "Orphan Sources and Radioactively Contaminated Material in the Metal Recycling Industry", IAEA Safety Guide No. DS 411 (en préparation).
- [13] www-ns.iaea.org/home/rtws.asp
- [14] www-ns.iaea.org/tech-areas/waste-safety/desa/start.asp
- [15] IAEA, "Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material" (Vol. I-IV), DD740, IAEA, Vienna (en préparation).
- [16] <http://goto.iaea.org/decommissioning/>
- [17] www-ns.iaea.org/conventions/waste-jointconvention.htm

APPROCHES INTERNATIONALES

Vers l'harmonisation des pratiques de sûreté nucléaire en Europe : WENRA et le démantèlement des installations nucléaires

Towards harmonisation of nuclear safety practices in Europe: WENRA and the decommissioning of nuclear facilities

par **Stefan Theis**, Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN), Suisse, Président, Groupe de travail sur les déchets et le démantèlement, WENRA

Objectifs de l'Association WENRA

L'Association des responsables des autorités de sûreté nucléaire d'Europe de l'Ouest (*Western European Nuclear Regulators' Association* – WENRA) a été fondée en 1999 et réunissait au départ les dirigeants de toutes les autorités de sûreté nucléaire de l'Union européenne et de la Suisse.

L'Association s'était alors fixé les objectifs suivants en matière de réglementation de la sûreté nucléaire :

- mettre au point une approche commune, tout particulièrement au sein de l'Union européenne (UE) ;
- fournir à l'UE des moyens indépendants pour analyser la situation dans les pays candidats à l'adhésion à l'UE ;
- évaluer et créer une approche commune face aux questions qu'elles suscitent.

Le deuxième objectif de l'Association WENRA, qui était de rédiger un rapport sur la sûreté nucléaire dans les pays souhaitant adhérer à l'UE et disposant déjà d'au moins une centrale électronucléaire, a été atteint. Depuis le 1^{er} mai 2004, date à laquelle la plupart des pays candidats sont devenus des membres à part entière de l'UE, l'Association s'est inspirée de ses premier et troisième objectifs d'origine pour réviser son mandat qui est désormais de mettre au point :

- des moyens indépendants afin d'évaluer la sûreté nucléaire en se fondant sur des connaissances approfondies des installations nucléaires,
- des démarches communes en matière de réglementation et de contrôle de la sûreté nucléaire, afin de favoriser l'harmonisation des pratiques.

L'Association WENRA a donc établi une procédure visant à ébaucher des niveaux de sûreté de référence afin d'uniformiser les pratiques de sûreté. Cette initiative semble d'autant plus importante, vu que peu de sociétés sont en mesure d'exploiter et de construire de nouvelles centrales nucléaires et que les citoyens de tous les pays européens réclament le même niveau de sûreté quel que soit le lieu d'implantation des réacteurs.

Des groupes de travail ont été formés en 2002 dans le but d'ébaucher des niveaux de référence. L'un d'entre eux, qui s'occupe des déchets et du démantèlement (*Working Group on Waste and Decommissioning* – WGWD), s'est vu confier la mission de fixer des niveaux de sûreté de référence à intégrer dans les procédures concernant non seulement l'entreposage temporaire des déchets radioactifs et du combustible usé, mais aussi le démantèlement des installations nucléaires.

Executive Summary

WENRA (the Western European Nuclear Regulators Association) has begun the work of harmonisation of regulations on the decommissioning of nuclear installations in Europe. The working group on waste and decommissioning of WENRA has established a draft of safety reference levels for the safe decommissioning of nuclear installations. These safety reference levels are available on the website of WENRA (wenra.org). They take into account the updated safety requirements of the International Agency of Atomic Energy on the matter of decommissioning.

The working group on waste and decommissioning of WENRA carries out the benchmarking of these safety reference levels in the regulations of each country, members of WENRA, and also verifies their applicability to existing projects of decommissioning. This phase will be followed up by the implementation of the finalised safety reference levels in the regulations of WENRA members in a few years.



Niveaux de sûreté de référence sur le démantèlement

La méthode de travail du WGWD a progressé en plusieurs étapes et a évolué depuis la création du groupe en 2002. Une liste des sujets à traiter a été dressée afin de tenir compte des responsabilités communes des membres de l'Association.

La mise au point des niveaux de sûreté de référence traduit à la fois l'évolution des positions de chaque autorité de sûreté européenne à propos du démantèlement et la modification des attentes réglementaires sur la question au niveau international. À l'origine, le principe directeur du démantèlement touchait tout spécialement les centrales nucléaires, mais peu d'entre elles avaient déjà été démantelées à travers le monde. L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a développé un concept comprenant trois niveaux de démantèlement selon les différentes étapes en cause, le dernier niveau étant d'assainir les lieux et de les remettre en état. L'AIEA a décidé de revoir sa position sur la question, comme en témoignent les exigences prévues dans le document n° WS-R-5 intitulé *Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material* (www.iaea.org) qui a été publié en 2006. Le rapport du WGWD sur le démantèlement tient compte des nouveaux concepts de l'AIEA. En outre, le Groupe de travail a puisé dans d'autres documents de l'AIEA, notamment les exigences de sûreté figurant dans divers guides de sûreté qui sont énumérés dans le rapport.

Les niveaux de référence pour l'entreposage temporaire des déchets radioactifs et du combustible usé, ainsi que pour le démantèlement des installations nucléaires, ont été publiés sur le site Web des autorités membres de WENRA, au début de 2006, dans le but de recueillir l'opinion des parties prenantes avant qu'ils soient insérés dans les réglementations nationales. Les observations reçues ont amené le WGWD à modifier ces niveaux et à ne traiter que des aspects plus spécifiques de la question, c'est-à-dire l'entreposage temporaire et le démantèlement.

En 2006-2007, le WGWD a organisé quelques réunions avec les parties prenantes qui avaient formulé des observations sur les premiers rapports. Des représentants du groupe de travail ENISS (*European Nuclear Installation Safety Standards*), une association qui regroupe les exploitants nucléaires européens, ainsi que de l'AIEA y ont assisté.

WENRA a publié, puis révisé, la version des deux rapports en mars 2007, comme des documents de travail (www.wenra.org). Par la suite, le WGWD a entamé la vérification de l'implémentation de tous les niveaux de sûreté de référence sur le démantèlement dans les réglementations nationales des pays membres de l'Association. Les travaux se sont terminés en 2008 et le WGWD devrait amorcer la vérification de l'application des niveaux de référence dans les projets de démantèlement nationaux à la fin de 2008 ou au début de 2009, le but étant de vérifier l'applicabilité des niveaux de référence de sûreté à des programmes réels et d'améliorer à terme la cohérence et la qualité des niveaux de référence de sûreté. Le processus représente également un jalon important dans la mise au point des plans d'action nationaux pour intégrer les niveaux de référence dans les réglementations de chaque pays visé lorsqu'elles seront établies.

Portée du rapport du WGWD

Les niveaux de référence de sûreté relatifs au démantèlement s'appliquent aux réacteurs nucléaires de quelque puissance qu'ils soient, aux installations qui fabriquent ou retraitent du combustible, aux installations qui concentrent, qui convertissent ou qui enrichissent de l'uranium, aux établissements de recherche qui utilisent des matières nucléaires, aux installations d'entreposage de déchets nucléaires et à toute autre installation de gestion des déchets radioactifs. Ces niveaux de référence ne s'appliquent ni à l'extraction ni au broyage du minerai d'uranium, ni aux installations de production d'isotopes autres que les réacteurs.

Bien que la plupart des niveaux de référence mentionnés dans le rapport sur le démantèlement soient liés à la conduite du démantèlement lui-même, trois questions de sûreté ne manquent pas de susciter l'intérêt en matière de stratégie et de planification, à savoir la conception, la construction et l'exploitation de l'installation nucléaire.

Le point de départ du démantèlement variera sans doute d'un pays à l'autre selon la nature des dispositions nationales qui seront prises entre la décision de fermer l'installation et le début des travaux de démantèlement.

Pour les besoins du rapport WENRA sur le démantèlement, le retrait de l'ensemble du combustible et des déchets radioactifs issus de l'exploitation normale fait partie de la phase d'exploitation et se

déroule selon les conditions prévues dans le dossier de sûreté. De même, la phase de démantèlement commence lorsque les opérations ultérieures ne pourraient plus être réalisées à l'aide des méthodes opérationnelles courantes ou dans le cadre des opérations normales prescrites par le dossier de sûreté. En général, la phase de démantèlement est régie par une autorisation distincte.

Les niveaux de référence de sûreté s'appliquent principalement aux risques radiologiques imputables au démantèlement des installations après la mise à l'arrêt définitif. Les risques non radiologiques (chute de charge...) devraient être pris en compte au stade de la planification et des analyses de risque dans la mesure où elles pourraient avoir un impact sur les dangers ou les risques radiologiques.

Une question importante au cours de la phase de démantèlement tient à la gestion des quantités importantes de déchets et de matériaux issus des travaux de démantèlement. La gestion des déchets radioactifs doit être conforme aux exigences et à la stratégie nationale applicable. La disponibilité des filières de gestion de déchets radioactifs, et tout particulièrement des moyens pour les évacuer, constitue donc une question-clé pour mettre en œuvre une stratégie de démantèlement immédiat. Quant aux niveaux de sûreté de référence de WENRA en cas de déclassement, ils exigent que les gouvernements nationaux établissent une telle stratégie en temps voulu afin de prévoir le futur démantèlement des centrales nucléaires.

Développements importants des niveaux de sûreté de référence

Les niveaux de référence de sûreté de démantèlement couvrent tout d'abord les exigences réglementaires sur la question. Elles prennent aussi en compte l'expérience nationale acquise principalement au cours des dernières années dans quelques pays d'Europe qui ont déjà instauré d'importants programmes de démantèlement.

Chaque exploitant doit établir une stratégie en vue de démanteler ses installations nucléaires, soit sur un site en particulier soit sur un groupe de sites. Il peut choisir le démantèlement immédiat ou différé. Parmi les exigences contenues dans le document n° WS-R-5, l'AIEA prévoit que le démantèlement immédiat offre la meilleure solution dans la mesure où l'exploitant peut compter sur des employés qui se souviennent encore de l'exploita-



Déconstruction de la centrale de Brennilis – Opération de décalorifugeage de tuyauterie en salle 605 dans la station de traitement des effluents – janvier 1998

tion de la centrale et que les dossiers existent toujours. WENRA recommande que l'exploitant justifie rigoureusement toute décision de différer le démantèlement.

L'exploitant devrait aussi prévoir l'élaboration d'un plan de démantèlement dès la conception de tout nouveau réacteur, afin d'anticiper le nécessaire démantèlement de celui-ci.

Le plan de démantèlement doit décrire le projet de démantèlement et proposer des données d'entrée en vue d'estimer les coûts et d'établir des mécanismes de financement.

Le plan de démantèlement doit être actualisé périodiquement tout au long de l'exploitation et examiné par l'autorité de sûreté de manière à tenir compte des modifications apportées à l'installation et des conditions importantes pour la réalisation du projet, comme l'évolution de la stratégie nationale sur la gestion des déchets radioactifs. Cette mise à jour s'avère aussi nécessaire pour actualiser les provisions financières liées au déclassement.

La phase de démantèlement doit aussi faire l'objet d'une autorisation, conformément au régime réglementaire de chaque pays européen, ce qui signifie que l'autorisation de démantèlement peut, soit être jumelée avec l'autorisation d'exploitation, soit délivrée séparément avant la phase de démantèlement. Dans tous les cas, le début des travaux de démantèlement reste assujéti à une approbation formelle délivrée par l'autorité de sûreté. En outre,



il peut être nécessaire de fixer certains jalons précis qui nécessitent des analyses de sûreté et une approbation distincte de l'autorité de sûreté.

Pendant la phase de démantèlement, il peut être nécessaire de réviser périodiquement la sûreté du projet, d'intégrer les modifications apportées à l'installation et la déclassification progressive des structures, des systèmes et des composants liés à la sûreté, tout en témoignant du retour d'expérience en vue des activités futures. Les conclusions d'un tel examen se traduiront par la mise à jour périodique du dossier de sûreté pour le démantèlement. Par ailleurs, il conviendra parfois de mener un réexamen de sûreté, notamment en cas de démantèlement différé ou de mise sous surveillance prolongée, ou encore de projets importants dont les opérations de démantèlement risquent de prendre plus de 10 ans.

Les démantèlements d'installations nucléaires produisent de grandes quantités de déchets de niveaux d'activités divers qu'il faut traiter afin de protéger l'environnement. L'exploitant doit donc établir un système visant à séparer les déchets radioactifs des autres résidus en vertu des exigences prévues par chaque cadre réglementaire national et chaque stratégie nationale de gestion des déchets radioactifs. De plus, l'exploitant doit garder une traçabilité appropriée des déchets et des autres matériaux issus de déclassement.

À la fin des travaux de démantèlement, l'exploitant ne peut être relevé de ses responsabilités à l'égard de son installation nucléaire sans l'aval de l'autorité de sûreté. L'exploitant doit prouver que l'état final envisagé au début des travaux de démantèlement a bel et bien été atteint. L'autorité de sûreté peut libérer l'installation ou le site de tout contrôle institutionnel, soit sans condition, soit avec restrictions et contrôles institutionnels appropriés pourvu que soit maintenue la mémoire des pratiques nucléaires et

que soit interdite toute réutilisation de matériaux ou de ressources qui pourraient être contaminés.

Conclusion

Les travaux de WENRA en vue d'harmoniser les pratiques de sûreté nucléaire ont d'abord commencé en établissant des niveaux de sûreté de référence qui devraient être mis en vigueur dans tous les pays d'Europe. L'étape suivante qui vise leur intégration dans les réglementations et les pratiques nationales n'est pas encore entièrement réalisée et ne le sera qu'une fois que tous les niveaux de sûreté de référence seront définis et que leur pertinence et leur applicabilité aux programmes nationaux auront été rigoureusement vérifiées.

Le WGWD constitue une tribune qui permet aux experts européens d'échanger librement sur l'état actuel de la gestion des déchets radioactifs et du démantèlement des installations nucléaires. Toutefois, la question importante qui reste en suspens concerne l'instauration dans chaque pays nucléarisé d'une stratégie nationale sur la gestion des déchets radioactifs (notamment pour les déchets de très faible activité), de méthodes opportunes visant à séparer les déchets radioactifs des autres, de la gestion des déchets de haute activité ou du combustible usé depuis leur production jusqu'à leur élimination finale. La sûreté nucléaire et la radioprotection devraient occuper une place prioritaire dans l'établissement d'une telle stratégie. Bien que les ressources du WGWD soient limitées et que la primauté soit accordée au parachèvement des niveaux de sûreté de référence pour l'entreposage des déchets radioactifs et du combustible usé, ainsi que pour le démantèlement des installations nucléaires, le WGWD peut, en fonction de ses connaissances et dans les limites de sa juridiction, contribuer utilement à l'harmonisation future de la gestion des déchets radioactifs en Europe. ■

APPROCHES INTERNATIONALES

Les principes et les critères de la politique du programme de l'Agence de protection environnementale américaine (EPA) en vue de décontaminer et de déclasser les installations contaminées par la radioactivité

EPA superfund program policy for decontamination and decommissioning

par Stuart Walker, Molly Rosett, Craig Cameron, Alicia Boyd, Mark Aguilar, et Helen Brownell, Environmental Protection Agency, États-Unis

Aux États-Unis, la réglementation des substances radioactives, de la décontamination et du déclassement est partagée entre la Commission de réglementation nucléaire (*Nuclear Regulatory Commission* – NRC), le ministère de l'Énergie (*Department of Energy* – DOE), l'Agence de protection environnementale (*Environmental Protection Agency* – EPA), le ministère de la Défense (*Department of Defense* – DOD), le ministère des Transports (*Department of Transportation* – DOT), la Commission de sûreté des installations nucléaires de défense (*Defense Nuclear Facilities Safety Board* – DNFSB) et les autorités compétentes de chaque État. Le présent article traite plus particulièrement des normes de l'EPA relatives à la décontamination et au déclassement des installations contaminées par la radioactivité et sur leur application aux sites du DOE.

Agence de protection environnementale (EPA)

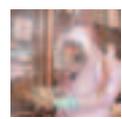
L'EPA a été créée en 1970 en réponse aux réclama-tions croissantes du public afin de mieux protéger la santé des personnes et les ressources naturelles, c'est-à-dire assurer une qualité plus saine de l'eau, de l'air et du sol. L'Agence s'est vue confier l'autorité nécessaire pour améliorer et maintenir la qualité de l'environnement à l'échelle nationale et mondiale en adoptant et en appliquant des lois qui prévoient des lignes directrices environnementales, en surveillant la pollution, en menant des recherches et en favorisant la prévention des risques de pollution. La *Loi générale sur les interventions, les indemnisations et les responsabilités en cas d'urgences environnementales*

(*Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act* – CERCLA), connue aussi sous le nom de Superfund, a donc été adoptée afin de protéger les citoyens contre les risques que posent les sites abandonnés ou non surveillés de déchets dangereux, y compris les sites contaminés par la radioactivité.

Une réglementation détaillée, appelée Plan d'urgence national contre la pollution des huiles et des substances dangereuses (*National Oil and Hazardous Substances Pollution Contingency Plan* – NCP) contient des lignes directrices et des procédures pour appliquer le programme *Superfund*. Le NCP prévoit neuf critères pour choisir les meilleures mesures correctives. Ces critères servent de normes afin d'évaluer les différentes options possibles mais aussi de fondement au processus de sélection. Les critères sont divisés en trois niveaux, comme suit : seuil, équilibrage et modification. Les

Executive Summary

The Environmental Protection Agency (EPA) was created in 1970 to address a growing public demand for protection of human health and natural resources. The Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act (CERCLA), also known as Superfund, was enacted to protect citizens from the dangers posed by abandoned or uncontrolled hazardous waste sites, including radioactively contaminated sites. The Department of Energy (DoE) was formed in 1977 to unify energy organization and planning, including nuclear energy technology, nuclear weapons programs, and environmental cleanup of DOE's contaminated sites. DOE is also responsible for managing low- and high-level radioactive waste generated by past weapons production and research. This article will focus on EPA standards for decontamination and decommissioning of radioactively contaminated facilities and how those standards are used at two DOE sites: Rocky Flats and Hanford.



deux premiers critères sont qualifiés de “seuils” et reprennent le double but de la *Loi CERCLA*. D’une part, il s’agit a minima de protéger les êtres humains et l’environnement. D’autre part, il faut remplir ou lever les prescriptions des autres lois environnementales fédérales, des lois environnementales plus strictes des États et des lois d’État visant le choix du site des installations, qui sont considérées comme exigences applicables ou pertinentes et applicables (*Applicable or Relevant and Appropriate Requirements* – ARAR). Globalement, les critères représentent donc les exigences minimales que chaque solution doit satisfaire pour être admissible comme solution envisageable.

Souvent, la conformité aux ARAR peut s’avérer un facteur déterminant au moment d’établir les niveaux d’assainissement sur les sites assujettis à la *Loi CERCLA*. Toutefois, lorsqu’il n’existe pas d’ARAR ou qu’elles n’offrent pas une protection suffisante, l’EPA fixe généralement des niveaux spécifiques de remise en état comme suit :

- pour les produits cancérigènes, un niveau qui oscille entre 10^{-4} et 10^{-6} et qui équivaut à la borne supérieure du risque de cancer étalé sur toute la vie du sujet ;
- pour les produits non-cancérigènes, un niveau tel que les risques cumulés de l’exposition n’entraîneront pas d’effets indésirables aux populations humaines (y compris les sous-populations sensibles) qui pourraient être exposées au long de leur existence ou d’une partie de leur existence, tout en intégrant une marge de sécurité suffisante.

Ainsi, un risque de cancer de 10^{-4} à 10^{-6} pourrait être considéré comme celui d’un sujet qui aurait été très fortement irradié par un produit cancérigène sur le site et dont le risque de développer un cancer s’élèverait alors entre 1 sur 10 000 et 1 sur 1 million. Les niveaux d’assainissement prévus tiennent compte des irradiations engendrées par toutes les voies possibles et par tous les moyens (e.g., sol, eaux souterraines, eaux de surface, sédiments, air, structures et biote). L’accroissement des risques de cancer attribuables à un facteur donné, lié à la fois aux radionucléides et aux produits chimiques cancérigènes, devrait être résumé afin d’établir une estimation du risque combiné que présente l’ensemble des produits cancérigènes.

Une fois que les critères seuils sont appliqués, l’EPA se penche sur un certain nombre d’autres critères d’évaluation. Cinq critères sont ainsi qualifiés



Couvercle de la cuve du réacteur MTR (site Hanford, État de Washington)

d’“équilibre” comme suit : efficacité et permanence à long terme ; réduction de toxicité, mobilité ou volume ; efficacité à court terme ; applicabilité, et coût. Les deux derniers critères sont qualifiés de “modificateurs”, étant donné que toute nouvelle information ou observation provenant d’un État ou d’une collectivité peut entraîner la modification de toute action corrective privilégiée ou la prise en compte d’une autre option.

L’EPA juge que les critères “modificateurs” qui concernent toute nouvelle information ou observation de la part d’une collectivité locale sont importants. Dans plusieurs cas, les collectivités sont en mesure de fournir des renseignements précieux sur l’histoire locale, l’engagement des citoyens et les conditions du site. En identifiant les préoccupations du public, l’EPA est davantage en mesure de formuler sa réponse afin de satisfaire au mieux aux besoins de la collectivité.

Ministère de l’Énergie (DOE) et EPA

Le DOE a été formé en 1977 afin d’unifier l’organisation et la planification du programme énergétique américain, l’énergie, y compris des techniques nucléaires, des armes nucléaires et de l’assainissement environnemental des sites contaminés du ministère. À l’heure actuelle, le DOE est responsable d’une grande variété d’activités liées à l’énergie, aux sciences et aux armes, ainsi qu’à la gestion des déchets radioactifs de faible et de haute activités qu’ont engendrés la production d’armements et, la recherche par le passé. Il est également chargé de construire et d’exploiter un stockage de déchets radioactifs d’origine civile produits par des réacteurs nucléaires commerciaux, de même que de réaliser et de surveiller le déclassement et la remise en état de ses installations nucléaires.

Les installations que possède le DOE sont assujetties à son autorité en vertu de la *Loi sur l'énergie atomique (Atomic Energy Act – AEA)*. Au sens de la *Loi CERCLA*, les radionucléides sont des substances dangereuses et dans la plupart des cas, à l'heure actuelle, les installations et les sites du DOE sont déclassés conformément à cette loi. Les exigences qui y sont prévues, de même que dans d'autres lois, peuvent être combinées et intégrées dans un accord inter-organismes qui prévoit le rôle du DOE, de l'EPA et de chaque État pour mener à terme les actions de réhabilitation sur un site donnée. Lorsqu'elles sont mises en œuvre sur un site qui relève d'un accord inter-organismes, ces actions comprennent souvent le démantèlement d'installations nucléaires.

Commission de réglementation nucléaire (NRC)

La NRC a été mandatée pour délivrer les permis (autorisations) autant pour exploiter des installations nucléaires commerciales que pour posséder des matières nucléaires. Par contre, elle ne réglemente en aucun cas les activités de décontamination et de déclassement dans les installations du DOE.

Situation du déclassement nucléaire et du démantèlement aux États-Unis

Tout au long de ses activités autant de recherche et de développement (R&D) que de production d'armements nucléaires, le gouvernement des États-Unis a construit et utilisé plus de 20000 installations, y compris des réacteurs de production, des réacteurs de recherche, des usines de traitement chimique, des installations de production d'uranium, des installations de production de plutonium,

des usines de diffusion gazeuse, des "cellules chaudes", des installations de gestion de déchets, etc. Certaines bases militaires ont aussi été contaminées à mesure que ces armements étaient déployés, si bien que l'assainissement des anciens sites liés à des activités de R&D et à la production d'armements nucléaires, dont la génération actuelle a hérité, constitue désormais le projet le plus vaste et le plus onéreux jamais entrepris. Plus de 10000 installations sont maintenant considérées comme excédentaires depuis que la mission du DOE a été modifiée et qu'il est question de consolider les installations ou de tenir compte de leur obsolescence. Plus de 3000 d'entre elles ont déjà été déclassées ou sont appelées à l'être selon le Programme de gestion environnementale du DOE; il s'agit notamment des installations les plus importantes et les plus complexes au monde. Plusieurs ont été contaminées tant par des substances radioactives que dangereuses, telles l'amiante, le béryllium, le plomb et les polychlorobiphényles (PCB). En 2006, le DOE a déclassé plus de 1500 installations, dont des installations nucléaires, industrielles ou dans lesquelles des matières radioactives avaient été utilisées.

Rocky Flats

Le site de Rocky Flats, qui se trouve à Golden, au Colorado, comprend une ancienne manufacture d'armements nucléaires qui avait été inscrite dans la Liste de priorité nationale (*National Priority List – NPL*), en 1989, à cause de la présence de contamination radioactive. Des recherches sur place ont révélé de grandes quantités de composés organiques volatils, du plutonium, du béryllium, de l'uranium et de l'américium qui avaient pollué à la fois les eaux souterraines et le sol. L'assainissement du site a porté sur la décontamination et le démantèlement de plus de 800 structures, y compris cinq usines de traitement et de fabrication de plutonium et deux installations de fabrication d'uranium. Ces activités ont été organisées conformément à l'Accord d'assainissement de Rocky Flats (*Rocky Flats Cleanup Agreement – RFCA*) qui a réparti le cadre réglementaire du déclassement entre l'EPA, le DOE et l'État du Colorado. L'accord a désigné lequel d'entre eux contrôlerait chaque zone différente du site et a confié notamment à l'État du Colorado la responsabilité de la zone industrielle qui serait décontaminée et démantelée.

Plusieurs techniques de décontamination et de démantèlement ont été utilisées afin de faire face à



Démantèlement du réacteur MTR (site Hanford, État de Washington)





Installation en cours de démantèlement sur le site de Savannah River (Caroline du Sud)

chacun des problèmes spécifiques de contamination. Fait capital, le recours à des techniques éprouvées a permis de débarrasser l'équipement de procédé du plutonium des déchets transuraniens et de le ramener à la classification des déchets de faible activité. Grâce à elles, on a pu diminuer l'ampleur des travaux de compactage, les exigences de travail et les préoccupations liées à la sûreté. Les instruments ont aussi été améliorés afin d'enregistrer les niveaux de contamination entre 10 et 100 millions de désintégrations par minute (dpm) du rayonnement alpha. En outre, du nitrate de cérium et des produits chimiques internes ont été utilisés pour décontaminer les boîtes à gants.

Au total, les activités d'assainissement à Rocky Flats ont permis d'évacuer plus de 15000 m³ de produits transuraniens et 500000 m³ de déchets de faible activité de l'Unité d'exploitation périphérique et de l'Unité d'exploitation n° 3. Les travaux de décontamination et de démantèlement qui se sont poursuivis sur les quelques 529 ha de l'unité centrale d'exploitation sont supervisés par le DOE. Les travaux d'assainissement à Rocky Flats ont pris 10 ans. En 2005, les coûts s'élevaient à 10 milliards de dollars (environ 6,5 milliards d'euros), et en mai 2007, quelques 2525 ha contaminés avaient été rayés de la NPL. L'assainissement s'est achevé un an plus tôt que prévu et au prix de 530 millions de dollars (environ 344 millions d'euros), soit moins

que le budget prévu. Près de 2023 ha de terrains décontaminés ont été cédés au Service des pêcheries et de la faune des États-Unis (*U.S. Fish and Wildlife Service*) qui l'administre désormais sous le nom de Réserve faunique nationale de Rocky Flats (*Rocky Flats National Wildlife Refuge*).

Hanford

Hanford s'étend sur une surface de près de 1518 km² de terres le long du fleuve Columbia dans le sud-ouest de l'État de Washington. Le site a été établi en 1943 afin de produire des matières nucléaires pour la défense nationale, puis la production s'est accrue considérablement pendant la guerre froide. Quatre sites étaient inscrits sur la NPL en 1989. Plus de la moitié de la superficie d'origine a déjà été radiée et une partie de l'aire n° 100 a été retirée en 1998.

Avant que le site ne soit listé sur la NPL, le DOE a signé l'Accord fédéral de l'installation de Hanford (*Hanford Federal Facility Agreement*) et un accord tripartite avec l'EPA et l'État de Washington qui prévoit le cadre juridique et le calendrier des travaux d'assainissement à Hanford.

Le rôle principal de l'EPA à Hanford est de superviser l'assainissement de plus de 1400 sites contaminés, plusieurs centaines de bâtiments et plus de

310 km² d'eaux souterraines contaminées. Le site est pollué par des produits chimiques comme le tétrachlorure de carbone et des radionucléides, y compris des produits de fission et des produits transuraniens à vie longue.

D'importants progrès ont été enregistrés concernant l'assainissement le long du fleuve et l'évacuation de liquides issus de fuites des réservoirs/cuves de déchets de haute activité situés sur le plateau central. Les principaux enjeux tiennent à la réalisation de quelques 300 interventions d'assainissement près de la ville de Richland, l'enlèvement et le traitement des anciens réservoirs/cuves de déchets hautement radioactifs sur le plateau central et l'assainissement des sites de séparation chimique dans l'aire n° 200 située au même endroit.

Décontamination, déclassé et démolition de l'aire n° 300

Les bâtiments de l'aire n° 300 du site de Hanford ont été décontaminés, déclassés et démolis conformément à trois protocoles d'action pris en application de la *Loi CERCLA*. Ces activités comprennent la caractérisation, l'évacuation des matières dangereuses contaminées par la radioactivité, l'enlèvement de l'équipement, le débranchement électrique, la désactivation, la décontamination et la démolition des structures, ainsi que la stabilisation ou l'enlèvement de la dalle et des fondations restantes. Avant la démolition, toute contamination radiologique ou chimique résiduelle non fixée, y compris le béryllium, a dû être fixée sur place par une application de peinture en deux étapes. La peinture a été mise en œuvre selon les techniques courantes au rouleau et au jet sur toutes les surfaces accessibles des structures. Les installations en cause vont de grands éléments complexes à plusieurs étages jusqu'aux annexes plus petites de la chaudière. Dans le cas des bâtiments où les travaux ont pris fin pendant le quatrième trimestre de l'exercice financier de 2006, les coûts oscillaient entre 31 807 \$ (environ 20 000 €) pour le petit bâtiment n° 3708 et 1 321 624 \$ (environ 850 000 €) pour le bâtiment n° 333, qui était plus complexe et plus contaminé. Ces coûts comprennent les frais d'ingénierie, la planification, le démantèlement, la démolition des bâtiments et l'évacuation des déchets. Neuf bâtiments ont ainsi été entièrement rasés au cours du quatrième trimestre de l'année financière 2006. En 2008, quelques 90 installations avaient déjà été démantelées sur un total d'environ 200 prévues. En outre, un accord inter-organismes a été signé en vue de démanteler 300 autres installations avant 2015.

Usine de purification du plutonium n° 233-S

L'usine de purification du plutonium n° 233-S a été construite de 1953 à 1955 afin d'accroître la capacité de purification de l'installation de séparation chimique par oxydo-réduction (REDOX). L'installation comprend notamment le bâtiment n° 233-S et la petite annexe n° 233-SA où se trouvent les filtres d'extraction et qui a été ajoutée en 1963, le tout occupant une emprise au sol de 325 m². Le plus gros des deux bâtiments contenait des sections dont les murs étaient constitués de béton armé d'une épaisseur variant entre 23 et 30 cm. Les autres sections étaient faites de métal ondulé monté sur des charpentes en acier. Par ailleurs, les murs en béton armé de l'annexe avaient une épaisseur de 15 cm. L'installation a souffert de plusieurs incidents, y compris un incendie qui a dispersé la contamination alpha dans presque tout le bâtiment n° 233-S en 1963 et qui a engendré la construction de l'annexe des filtres, avant que l'installation soit déclassée en 1967. Bien que diverses opérations mineures de stabilisation et d'assainissement aient été entreprises de 1967 à 1987, les principaux travaux de décontamination et de déclassé ont eu lieu entre 1997 et 2004 par décision prise en vertu de la *Loi CERCLA*.

Les principaux contaminants comprenaient les isotopes transuraniens contre lesquels il a fallu utiliser de l'équipement de sûreté contre la criticité et des vêtements de protection personnels afin d'offrir aux ouvriers une alimentation en air respirable jusqu'à ce que les travaux de décontamination permettent d'abaisser le statut de l'installation par rapport à la sûreté nucléaire. Autant la présence d'aérosols alpha à l'intérieur de l'installation que les mesures préventives contre la criticité ont ralenti les travaux de décontamination et de déclassé. Cependant, une fois que les déchets ont été évacués et que la contamination résiduelle a été fixée, l'installation a pu être démantelée avec des cisailles mécaniques et des scies à câble diamanté. Ces scies ont servi notamment pour les sections de murs et de plafonds bétonnés de l'aire de procédé, dont certaines ont dû être traitées comme des transuraniens et transférées à l'Installation pilote de confinement des déchets (*Waste Isolation Pilot Plant - WIPP*), au Nouveau-Mexique. Après analyse, plusieurs sections des cuves de procédé ont été classées comme transuraniens.

La surveillance environnementale de l'air a été assurée tout au long des travaux de décontamination et de déclassé et un canon pulvérisateur



a été utilisé pour maîtriser les poussières. Les travaux d'évacuation ont pris fin en 2004 après la démolition de l'installation jusqu'à ce qu'il ne reste plus rien d'autre que la dalle. En ce qui concerne la partie résiduelle sous terre, une intervention prise en vertu de la Loi CERCLA traitera en particulier le bâtiment REDOX. Le coût total, y compris l'évacuation des transuraniens, est estimé à plus de 50 millions de dollars (environ 32 M€).

Conclusion

Le cadre de la *Loi CERCLA* pour traiter les sites dangereux garantit que les risques de contamination radiologique sont traités de manière cohérente par rapport aux risques de contamination non radiologique, sauf pour prendre en compte les différences techniques qu'imposent certains radionucléides, et que l'assainissement de tout contaminant protégera efficacement la santé humaine et l'environnement. L'objectif est de remettre le site en état sûr et de façon durable, tout en tenant compte des coûts et de la faisabilité des différentes démarches en vue d'atteindre ces objectifs de protection.

Pour tout renseignement complémentaire et des exemplaires des documents et outils d'orientation de l'EPA (e.g., modèles, cours de formation et vidéos) pour faire face aux sites contaminés par la radioactivité et assujettis à la Loi CERCLA, le lecteur est invité à consulter le site Web de l'EPA: www.epa.gov/superfund/health/contaminants/radiation/index.htm.

Pour toute information complémentaire concernant les démarches de décontamination et de déclassement des installations américaines contaminées par la radioactivité, le lecteur peut consulter le document du Conseil technologique et réglementaire inter-États (*Interstate Technology and Regulatory Council - ITRC*), intitulé *Decontamination and Decommissioning of Radiologically Contaminated Facilities* (version anglaise seulement) qu'il peut aussi télécharger à partir du site Web suivant: www.itrcweb.org/Documents/RAD5.pdf. ■



Vue aérienne du site de Sellafield

APPROCHES INTERNATIONALES



Où en sont les travaux de démantèlement à Sellafield ?

Progress with remediation at Sellafield

par Piers Manson, responsable des affaires réglementaires, direction de la stratégie et de la transition – Sellafield Ltd, Grande-Bretagne

Histoire et état des lieux

Au début de l'exploitation du site de Sellafield (qui s'appelait alors Windscale), l'intérêt national primait avant tout. Les installations étaient conçues, construites et exploitées selon des principes qui ont beaucoup évolué depuis. À l'époque, en effet :

- l'implantation rapide du site était primordiale, reléguant les coûts de construction et d'exploitation au second plan ;
- l'importance du plutonium était capitale, au point que les matières contaminées par du plutonium très concentré étaient entreposées dans des installations adaptées ou spécifiques dans le but de le récupérer ;

– le devenir à long terme des usines et du site n'était pas pris en compte, surtout concernant la méthode à utiliser pour les assainir et les déclasser.

Même si la conception et la construction étaient de très grande qualité, aucune durée d'exploitation

Executive Summary

This article deals with the Sellafield Site which is the main British nuclear complex. It has been exploited since the begin of the 1950's and in this time, the decommissioning was not considered during the design period. The aim of this article is to present his decommissioning's problems and stakes. The key features of the site are given, as well as the cleanup strategies that are implemented.



n'avait été prévue. Dans de nombreux cas, les dispositions de conception faisaient œuvre de pionnières et sont aujourd'hui réévaluées avant d'envisager toute exploitation à long terme. De toute évidence, cependant, les usines n'avaient pas été conçues pour être déclassées.

Très souvent, il n'existait pas de filières pour éliminer les déchets produits dans ces installations. Ainsi :

- les déchets de moyenne activité (MA) ont été entreposés sur le site sans tenir d'inventaires détaillés ou sans prévoir de méthodes de transport, contrairement aux procédures très strictes qui régissent le conditionnement et le transport de nos jours ;
- les déchets de faible activité (FA) ont d'abord été entreposés sur le site, puis transférés vers une installation de gestion des déchets FA avoisinante ;
- les matières contaminées par du plutonium peu concentré ont été conditionnées et enrobées de béton dans des fûts spécifiques et jetés à la mer ;
- les déchets de haute activité (HA) ont été entreposés dans des réservoirs sous forme de liquides et concentrés par évaporation ;
- d'autres effluents, constitués notamment de déchets MA et de concentrés de sels d'évaporation, ont été entreposés en attendant la mise au point de solutions de traitement.

En 1971, le Service d'inspection des installations nucléaires (*Nuclear Installations Inspectorate* – NII) de la Direction de la santé et de la sécurité (*Health and Safety Executive* – HSE) du Royaume-Uni a adopté une réglementation spécifique pour Sellafield après que le site a perdu l'immunité de la Couronne et qu'a été créée la Compagnie britannique des combustibles nucléaires (*British Nuclear Fuels Limited* – BNFL). Avant cette date, les évaluations de sûreté et la réglementation du site étaient réalisées en interne et l'enregistrement détaillé des caractéristiques des déchets et de leur tri était limité.

Dès le départ, l'impact environnemental des rejets a été examiné soigneusement, mais on jugeait que la dispersion de la radioactivité dans l'environnement restait la meilleure solution, même si les effluents n'avaient pas subi de décontamination poussée avant d'être relâchés.

Après la crise du canal de Suez, en 1956, le gouvernement britannique a mis au point un programme nucléaire fondé sur le cycle d'un combustible à base d'oxyde de magnésium (*Magnox*).

En 1964, une nouvelle usine de retraitement *Magnox* est entrée en service. Conçue pour une exploitation continue à long terme, elle n'exigeait qu'une maintenance réduite, ne retraitait aucun déchet et assurait une séparation plus intensive des produits de fission à des taux de rendement qui dépassaient 99% dans le cas de l'uranium et du plutonium. Afin de soutenir la nouvelle usine, les autres installations existantes ou les nouvelles ont mis à disposition certains de leurs équipements autant pour la réception, l'entreposage et le dégainage du combustible que pour l'évaporation des déchets liquides HA. Des silos ont été construits pour entreposer les chemises *Magnox* sous eau en même temps que de nouvelles installations d'évaporation et d'entreposage des déchets liquides HA. Faute de solutions définitives à cette époque, la gestion des déchets se fondait toujours sur les pratiques militaires d'entreposage temporaire, bien que des recherches aient été menées en priorité sur d'éventuelles solutions de traitement pour les déchets liquides HA. Enfin, le combustible des réacteurs *Magnox* vendus au Japon et à l'Italie était renvoyé à Sellafield pour y être retraité.

À partir du milieu des années 1960, le nombre de réacteurs ne faisait qu'augmenter à travers le monde et ceux-ci produisaient des quantités importantes de combustible nucléaire irradié. En réponse à l'intérêt manifesté par les compagnies d'électricité étrangères, la BNFL a, d'une part, proposé d'utiliser ses installations de retraitement *Magnox* et de traitement des déchets pour retraiter leurs combustibles *Magnox* et, d'autre part, étudié et conçu une nouvelle installation spécifique pour le retraitement thermique des oxydes (*Thermal Oxide Reprocessing Plant* – THORP).

Des années 1970 au début des années 1980, de nouveaux éléments sont survenus dans un contexte où, de toute évidence, les réacteurs *Magnox* étaient susceptibles de rester en exploitation pendant très longtemps et qu'il était donc nécessaire d'établir des normes plus strictes pour la gestion et l'élimination des déchets. Vu la nécessité de soutenir la future exploitation de l'installation THORP et la demande accrue qu'elle imposerait à l'infrastructure de Sellafield, ces questions ont abouti à un vaste programme de rénovation des installations existantes et à la construction non seulement d'importantes usines pour traiter et entreposer le combustible, mais aussi d'installations de gestion des déchets.

Un inventaire des déchets anciens (combustible et déchets) a été dressé, notant au passage les

éventuels traitements qu'ils avaient subis et l'absence de certaines filières de gestion.

Bien que plusieurs avancées aient été réalisées, l'inventaire comprend toujours les éléments suivants :

- des matières contaminées par du plutonium, entreposées dans des centres spécifiques ;
- du combustible de réacteur avancé refroidi par gaz (RARG), placé dans la piscine d'entreposage correspondante ;
- du combustible de réacteur à eau ordinaire (REO), déposé dans la piscine des combustibles à oxyde de la première génération ;
- des concentrés de sels d'évaporation et des solvants, confiés à des parcs d'entreposage des déchets MA et HA ;
- du combustible Magnox résiduel, des déchets MA et des boues des usines Magnox de première génération.

En outre, comme le site contient toujours des stocks importants de matières qui ont été entreposées dans des installations inadéquates tout au long de la phase militaire et des premières années où l'on traitait le combustible Magnox, il importe de les évacuer et de les traiter le plus rapidement possible. Ces stocks comprennent des déchets MA dans :

- des silos de copeaux Magnox ;
- des silos de chemises de combustible ;
- des cuves d'entreposage des résidus de floculation.

À la fin des années 1980 et au début des années 1990, les nouvelles usines et les arguments techniques, sociétaux et politiques de leur construction ont instauré une nouvelle ligne de conduite pour Sellafield. Cette ligne était foncièrement différente de celle qui a conduit à la construction de Sellafield afin de soutenir le programme militaire britannique et qui continue d'être importante par l'influence qu'elle a sur les nouvelles installations nécessaires au traitement des anciens déchets de Sellafield.

Pour le moment, la priorité sur place est d'appliquer toutes les normes actuelles liées à la gestion des déchets résiduels, y compris des sols et des eaux souterraines contaminés par des fuites au cours des phases antérieures d'exploitation, tout en respectant les engagements envers les usagers des compagnies d'électricité au long de la production.

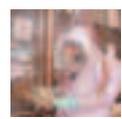
Caractéristiques principales du site

Le site de Sellafield est administré comme une série d'"îlots" à l'intérieur desquels sont menées différentes activités nucléaires. "L'Aire de séparation" qui regroupe plusieurs bâtiments, surtout anciens, constitue la zone la plus radioactive. Elle est desservie par des installations d'envoi centralisées et des routes partagées pour le transfert de déchets. En général, les installations plus récentes sont exploitées de façon autonome en ce qui concerne les contrôles radiologiques, les changements d'exploitant et les filières de gestion des déchets. Les bâtiments sur le site sont très rapprochés et, dans certains cas, sont construits sur des terrains ayant servi à d'autres fins par le passé.

Bien que le site soit divisé géographiquement en "îlots", les activités demeurent très interdépendantes. Les activités liées à la remise en état du site et celles commerciales font appel à des installations communes pour traiter les effluents et les déchets solides, entreposer les produits et les déchets, etc. De plus, le site de Sellafield est exploité en vertu d'une seule autorisation du NII et d'une seule autorisation de rejets de l'Agence environnementale (*Environment Agency* – EA), d'où l'obligation d'examiner en détail l'impact global de toute modification aux activités actuelles ou prévues.

L'une des questions que soulève la proximité des installations dans un périmètre restreint et même des "îlots" séparés, tient aux inconvénients qui pourraient en découler, s'il fallait modifier les usines, accroître leur capacité ou celles des centres d'entreposage, ou encore déclasser certains bâtiments. Les équipements techniques de tel ou tel d'entre eux s'inscrivent souvent dans un circuit qui passe par plusieurs bâtiments qui ne sont plus nécessairement en service. À Sellafield, la logistique des opérations doit être gérée avec soin et leur enchaînement reste un facteur majeur, tout particulièrement dans le cas du démantèlement. La remarque est d'autant plus pertinente lorsqu'il s'agit des anciennes usines qui se trouvent à l'intérieur de l'Aire de séparation.

Le site de Sellafield – et toute l'industrie nucléaire britannique en général – ne dispose pas de filières de gestion des déchets radioactifs, sauf pour les résidus FA et les petites quantités de déchets de procédé TFA. D'importantes incertitudes persistent quant à continuer de stocker les déchets FA dans l'installation actuelle et sont abordées dans le présent article. Comme le site est en train de passer du



stade d'exploitation à une campagne d'assainissement à grande échelle, les enjeux et la logistique liés à la gestion des grandes quantités de déchets TFA ne feront que croître en importance et sont donc exposés eux aussi.

Les programmes actuels à court terme s'inspirent des lignes directrices de l'Autorité de déclasserement nucléaire (*Nuclear Decommissioning Authority – NDA – www.nda.gov.uk*), selon lesquelles des centres de stockage pour déchets MA et HA seront mis en service en 2040 et en 2075, respectivement. Toutefois, la date de leur mise en service soulève quelques questions dans la Stratégie de la NDA et sont traitées dans l'analyse stratégique de la remise en état du site.

Sellafield relâche des effluents liquides dans la mer d'Irlande et des aérosols dans l'air. Ces rejets regroupent à la fois les résidus des activités de procédé (e.g., retraitement) et des activités liées au projet (e.g., démantèlement). La direction du site s'est engagée à réduire sa production de déchets au maximum en intégrant la meilleure option environnementale, les meilleurs moyens et les meilleures techniques pour se conformer à son autorisation. Elle s'est aussi engagée à respecter les exigences de la Stratégie des rejets en milieu marin du gouvernement britannique, qui ont été élaborées à la suite de l'accord ministériel OSPAR, en 1998, à Sintra, au Portugal. Ces questions devraient peu à peu s'imposer en termes de gestion opportune et efficiente des activités de remise en état. Les options pour gérer les décharges d'effluents et autres rejets connexes dans l'environnement forment donc un élément important du présent article.

Selon l'Indicateur de risque, les effluents HA qui attendent d'être transférés à l'Atelier de vitrification des déchets constituent le principal danger à Sellafield. En effet, le risque atteint trois ordres de grandeur de plus que tout autre phénomène sur l'échelle de l'indicateur bien que celui des éléments des piscines et des silos de déchets anciens soit aussi élevé. Le facteur de risque diminuera par 10 au cours de la prochaine décennie, à condition que les installations, comme les anciennes usines et les déchets liquides HA soient décontaminés, mais laissera un risque résiduel lié à l'entreposage sûr des produits uranifères et plutonifères sur place.

Enjeux majeurs

Plusieurs activités-clés guident l'ensemble des dispositions générales en vue de remettre en état le

site de Sellafield et sont décrites plus bas. L'objectif principal est de réduire les dangers et les risques dans les installations les plus sensibles, selon l'Indicateur de risque, et qui comprennent d'anciennes usines qui ne respectent pas les normes de conception modernes, selon l'Index des remises en état prioritaires. Les domaines qui sont décrits ci-dessous constituent d'abord et avant tout des activités primaires et excluent d'emblée l'infrastructure et les fonctions de soutien qui assurent la réception des principaux produits.

Les stratégies d'assainissement qui sous-tendent le programme à court terme se fondent sur les tâches suivantes :

- stabiliser les déchets HA en vitrifiant les effluents HA en déchets solides et en réduisant le volume de déchets HA à 200 m³ en 2015, tout en soutenant en même temps les travaux de retraitement en cours ;
- réexpédier les déchets HA vitrifiés aux clients étrangers ;
- utiliser des techniques éprouvées afin de réduire les risques dans les usines anciennes en enlevant et en traitant le plus tôt possible les déchets en vrac et les débris de combustible ;
- réduire en toute sûreté le risque radiologique en démantelant les bâtiments et installations de Sellafield selon une méthode progressive, contrôlée et opportune tout en tenant compte de l'environnement et des coûts ;
- enlever et entreposer les déchets MA qui contaminent la surface avant de les acheminer dans un centre de stockage définitif exploité par NIREX (équivalent britannique de l'Andra) ;
- laisser les fondations des bâtiments en place, à moins que l'on décèle la présence de déchets FA ou MA en dessous ;
- écouler les effluents MA anciens aussitôt que les capacités de l'usine et les contraintes annuelles de rejet le permettront.

Stratégies commerciales à court terme

Eu égard à la gestion du combustible usé, les stratégies commerciales qui sous-tendent le programme à court terme visent les opérations suivantes :

- recevoir, entreposer, dégainer et retraiter les quantités de combustible Magnox prévues au programme ;
- exploiter l'usine THORP aussi longtemps qu'elle demeure sûre et économique à des taux de production qui risquent pourtant d'être compromis par

une panne des usines de déchets HA et une pénurie de combustible, ou les deux ;

- exploiter l'usine de combustible d'oxydes mixtes (MOX) afin de maximiser les recettes financières du Royaume-Uni et réexpédier tout le plutonium de source étrangère sous forme de combustible MOX.

Le combustible usé des RARG qui restera après que les activités de retraitement cesseront à l'usine THORP sera entreposé sous l'eau, tandis que les éléments seront démantelés afin de s'assurer que tout le combustible a bien été réceptionné par le client.

Tous les produits issus du retraitement seront retraités et/ou réexpédiés à partir de Sellafield ou entreposés sur place en toute sûreté, en attendant que la décision soit prise de les retraiter ou de les immobiliser.

Programme à court terme

L'infrastructure assurant le fondement du programme à court terme comprend les opérations suivantes :

- réceptionner et entreposer dans un milieu sûr et accessible tous les déchets MA, bêta-gamma et enrobés, ainsi que toutes les matières contaminées par du plutonium qui ont été traitées à Sellafield, et
- utiliser l'infrastructure centralisée existante de traitement des effluents MA pour réceptionner, traiter et convertir les déchets solides MA issus du retraitement et de l'assainissement après l'exploitation de toutes les usines de retraitement.

Aires et phases stratégiques

Surveillance passive et assainissement

Au cours de la phase de surveillance passive et d'assainissement, les principaux dangers et les risques environnementaux sont considérablement réduits conformément aux exigences réglementaires, autant en ce qui concerne l'enlèvement des déchets des piscines et silos de résidus anciens que la réduction continue des stocks d'effluents HA.

Entre-temps, la plupart des déchets qui se trouvaient sur place auront été enlevés, immobilisés, conditionnés dans des emballages modernes et déposés enfin dans des centres d'entreposage récents où ils pourront être surveillés et repris. Les travaux visant à fixer l'étendue des terrains contaminés seront menés à terme et des solutions de remise en état appropriées seront désignées.

Surveillance passive et fin des activités commerciales

Suit la phase de surveillance passive et la fin des activités commerciales sur le site. Le retraitement THORP et Magnox sera bouclé tout en respectant les clauses des contrats existants, tandis que l'usine MOX aura cessé de produire du combustible pour ses clients étrangers.

Consolidation

La phase de consolidation regroupe toutes les autres activités, dont l'entreposage, qui sont alors rationalisées. Les bâtiments redondants pourront être déclassés jusqu'à des points de retenue appropriés. Toutes les occasions seront alors saisies pour réduire l'infrastructure du site afin d'assurer des services simplifiés, mais efficaces, et à des prix sensiblement réduits. Un programme de déclasserment plus simple, mieux structuré et axé sur les priorités sera finalisé avant que le point de retenue à l'état de repos soit atteint.

Phase de sommeil

Pendant la phase de sommeil, les seules activités importantes touchent à l'entreposage sûr des matières, en attendant que des solutions finales soient disponibles et que le sort définitif du site soit décidé. Dans ces conditions, les coûts seront réduits par des solutions de rechange sûres, simples et efficaces par rapport à l'entreposage temporaire des déchets en choisissant la meilleure solution de gestion, en conditionnant correctement les déchets et en utilisant des installations nécessitant peu de maintenance. Il conviendrait aussi de chercher à limiter au mieux la durée de cette phase de manière à perdre le moins de compétences de base possible.

Remise en état

Au cours de la phase de remise en état, qui clôt le processus, les déchets sont transférés dans des centres de stockage pour déchets MA et HA. Par ailleurs, les résidus issus du retraitement et le combustible entreposé seront évacués, les dernières étapes de traitement des sols contaminés seront réalisées et le site sera remis dans un état final prédéfini.

À Sellafield, les activités de remise en état portent notamment sur l'évacuation finale des déchets britanniques tels que :



- des déchets MA et HA d'origine britannique ;
- du plutonium et de l'uranium ;
- du combustible usé ;

ainsi que sur :

- le déclassement définitif des bâtiments ;
- la remise en état du site, y compris des sols contaminés jusqu'à un niveau qui assure un bon équilibre entre les coûts et le risque résiduel pour le public et l'environnement.

La portée de cette analyse est d'atteindre la phase de sommeil, mentionnée plus haut. Une étude séparée est en cours afin d'aborder les questions de remise en état liées au site lui-même et les conclusions préliminaires vont paraître en même temps que le présent article. En 2006-2007, un exposé plus exhaustif de la stratégie de remise en état a été entrepris en collaboration avec la partie prenante locale de la NDA. Le document de synthèse décrit les aspects relatifs à la remise en état dans la mesure où, lorsqu'il s'agit d'examiner et de diffuser une stratégie intégrée pour Sellafield, il est plus efficace de s'attacher à la portée globale du phénomène et de noter les interactions entre les différentes phases. Les questions touchant l'évacuation des déchets, et tout particulièrement l'impact de la planification chronologique des dépôts de déchets britanniques, sont traitées dans l'étude.

Travaux de développement sur la remise en état des sites et l'état définitif

La phase de remise en état proprement dite du déclassé de Sellafield ne touche pas directement au but du présent article. Toutefois, il serait impensable d'élaborer une stratégie intégrée du site sans considérer les conséquences à long terme de toute action qui aurait été menée entre-temps. À mesure que les travaux de remise en état se poursuivaient en 2006-2007, par exemple, il a semblé nécessaire de revoir la stratégie intégrée afin d'évaluer comment les nouvelles découvertes sur l'état définitif des sites et la phase de remise en état pourraient influencer la situation à très court terme.

Dans sa plus simple expression, la remise en état de Sellafield peut être assimilée à la gestion de diverses catégories de déchets. Elle tient aussi à certaines décisions sur l'étendue et le lieu des méthodes de gestion, d'entreposage et d'évacuation à utiliser, dans la mesure où elles auront un impact capital sur l'état définitif du site. L'échéance

et l'état définitif de Sellafield relèvent d'un équilibre entre ce que les parties prenantes envisagent pour le site et les décisions qui porteront sur la manière de traiter les déchets. L'état définitif du site n'a pas encore été fixé, mais la stratégie nationale de la NDA l'a déjà inscrit parmi ses six premières priorités.

Toute option selon laquelle les déchets resteraient entreposés sur place empêcherait le site d'être entièrement déclassé, bien qu'il soit toujours possible, selon de la nature des centres d'entreposage et des déchets en cause, qu'une autre forme de gestion moins lourde soit imposée.

Le NII pourrait décider de traiter toute demande visant à déclasser des sites nucléaires complexes en exigeant un dossier de sûreté après fermeture, encore qu'il existe d'autres moyens pour démontrer que la demande reste conforme aux critères de déclassé.

Pour le moment, du moins, il semble que la seule manière pour que la remise en état du site de Sellafield respecte vraisemblablement les exigences de déclassé soit d'excaver et de stocker sur place ou ailleurs une grande partie des terres contaminées. Le défi technique et logistique d'une telle décision ne doit pas être sous-estimé, car la contamination pourrait non seulement atteindre des profondeurs supérieures à 30 m, mais affecter aussi une grande partie du sous-sol de l'Aire de séparation. Les calculs estimatifs des volumes de terre contaminée varient et l'on ne peut éviter que des matières non contaminées soient excavées avec les autres afin d'enlever toutes les matières contaminées jusqu'en profondeur.

Toute contamination, si elle est traitée sur place, comportera un risque pour des centaines d'années à venir. Il importe donc d'assainir les eaux superficielles et souterraines contaminées afin que tout risque demeure acceptable sous n'importe quel régime de réglementation ultérieure et que, dans toute la mesure du possible, le site reste sûr à long terme en dépit de toute évolution probable qui pourrait affecter la gestion humaine du site.

Décisions stratégiques et impact sur Sellafield

En attendant que les décisions voulues soient prises, un certain nombre de questions majeures restent en suspens sur le sort définitif de Sellafield. Ces décisions ne relèvent pas de *Sellafield*

Management and Operation (Sellafield M&O), mais exigent plutôt un engagement ferme et des prises de décision, sans doute à l'échelle nationale. Le sort du site soulève inévitablement beaucoup d'autres questions et décisions que celles dont il est question ici, mais comme plusieurs d'entre elles sont d'ordre tactique ou technique, elles pourraient fort bien être résolues par *Sellafield M&O*.

Ces décisions-clés sont aussi assorties de certaines échéances. D'aucunes sont "tardives", lorsque, en l'absence de toute décision délibérée, le plan de Sellafield n'entrerait en vigueur que pour mettre fin aux filières de gestion ou si l'ab-

sence de décision entraînait une flambée des prix ou un prolongement des travaux. Il est important de noter que presque toutes ces décisions concernent la situation actuelle et que le fait de ne pas prendre de décision correspond à maintenir le statu quo.

Bien que la NDA soit la principale partie prenante ou le principal décideur pour la majorité des questions dans le domaine, plusieurs d'entre elles relèvent de questions de politique nationale ou les influencent directement. Un engagement plus soutenu des autorités britanniques à l'avenir s'avère donc d'ores et déjà nécessaire. ■



APPROCHES INTERNATIONALES

Progrès et expérience dans le démantèlement de l'usine de retraitement d'Eurochemic en Belgique

Progress and experiences from the decommissioning of the Eurochemic reprocessing plant in Belgium

par Robert Walthéry, Wim Van Laer, Patrick Lewandowski, Bart Dorms et Nancy Reusen,
Belgoprocess – Belgique

L'usine de retraitement de la société *Eurochemic* à Dessel, en Belgique, a été construite de 1960 à 1966, et fut exploitée par un consortium de 13 pays membres de l'Organisation de développement et de coopération économiques (OCDE) de 1966 à 1974. Pendant cette période, 180 t de combustible nucléaire contenant de l'uranium naturel ou peu enrichi y ont été recyclées, ainsi que 30 t d'uranium très enrichi. Après sa fermeture, les travaux de décontamination se sont poursuivis de 1975 à 1979 afin d'en maintenir la sûreté à un prix abordable.

En 1984, la société *Belgoprocess* a pris en charge la conduite des activités sur place. Lorsqu'il fut décidé en 1986 de ne plus s'occuper de retraitement en Belgique, Belgoprocess a dû modifier sa principale raison d'être et s'occupe désormais du traitement et de l'entreposage des déchets radioactifs, de même que de la décontamination et du déclassement des installations nucléaires obsolètes.

Les travaux industriels en vue de déclasser le bâtiment principal de traitement de l'ancienne usine d'Eurochemic ont démarré en 1990, une fois le projet pilote réalisé.

Deux petits entrepôts destinés aux produits avals du cycle du combustible nucléaire ont été démantelés afin de démontrer l'efficacité de certaines

techniques, d'en développer d'autres et de former le personnel.

Les deux bâtiments ont d'abord été vidés et décontaminés jusqu'à des niveaux comparables à la radioactivité naturelle, puis démolis. Les gravats de béton ont été évacués comme déchets industriels et les lieux ont été assainis et remis en état.

Le projet pilote de déclassement a surtout montré qu'il vaudra mieux assurer désormais la décontamination automatisée du béton et des composants métalliques.

Le bâtiment de traitement principal est une imposante construction d'environ 80 m de long sur 27 m de large sur 30 m de haut. Au cœur du bâtiment se trouve un ensemble de 40 cellules contenant le matériel de traitement chimique. Des zones d'accès et des couloirs de service sillonnent les sept étages.

Parmi les quelques 106 cellules individuelles qui ont dû être démontées, le niveau de contamination bêta et alpha pouvaient atteindre respectivement 125 et 200 Bq/cm².

Sur certains points chauds, le débit de dose gamma était de l'ordre de plusieurs millisieverts par heure.

Au total, quelques 10 tonnes de structures métalliques, 12500 m³ de béton et 55000 m² de surfaces bétonnées ont dû être détruits et/ou décontaminés.

Les objectifs du projet de déclassement sont, d'une part de limiter le risque radiologique pour la population selon les critères universels du principe ALARA et de déclasser le bâtiment à des niveaux radiologiques tels qu'ils n'exigent plus aucun

Executive Summary

The Eurochemic reprocessing facility at Dessel in Belgium, was constructed at the beginning of the 1960's. In 1984, Belgoprocess took over the activities on site and has been in charge of the decommissioning since 1990. This article presents an overview of decommissioning activities and equipments used; in particular automation in decontamination in the purpose of ensuring health and safety during the operations.



Bâtiment de traitement principal de l'ancienne usine de retraitement d'Eurochemic

contrôle de contamination et du rayonnement et que le système de ventilation puisse être arrêté, et d'autre part, de décontaminer les structures restantes en vue d'une démolition classique.

Le démantèlement comprend également le démontage et la décontamination du matériel de chaque cellule, la décontamination des murs, des plafonds et des sols de chaque cellule, ainsi que le démantèlement du système de ventilation.

Toutes ces activités sont suivies d'un programme de surveillance complet visant à une libération inconditionnelle des structures restantes.

La plupart des travaux exigent des manipulations directes (au contact) sous des tenues de protection spécifiques à chaque tâche. Des outils automatisés et des systèmes de positionnement automatique se sont avérés utiles.

L'approche particulière de *Belgoprocess* mérite d'être signalée, notamment concernant les points suivants :

- les travaux de démantèlement sont réalisés à une échelle industrielle en visant surtout à réduire autant que possible la production de déchets, à décontaminer au maximum les locaux afin de les libérer de tout contrôle réglementaire, et dans un objectif de réduction coûts ;
- des techniques commerciales "classiques" existent et sont utilisées dans de bonnes conditions de collaboration autant avec l'industrie nucléaire que non nucléaire,
- la contamination alpha sur les surfaces des matériels et des bâtiments d'une usine de retraitement nécessite le port de vêtements de protection, tout comme le déclassement d'une centrale électronucléaire se caractérise d'emblée par les risques radiologiques qu'entraînent les produits

d'activation et de fission. Des systèmes spéciaux de respiration et de refroidissement sont nécessaires pour permettre aux opérateurs d'accomplir leur travail dans de bonnes conditions.

Aperçu des activités de démantèlement et du matériel utilisé

Les éléments métalliques sont démantelés par découpe plasma. Les conduites sont découpées à l'aide d'une cisaille hydraulique radioguidée, tandis que les protections biologiques en fonte sont coupées à sec ou sous eau grâce à des scies hydrauliques.

Le découpage et la décontamination des structures en béton se font en contact direct ou en utilisant des systèmes électrohydrauliques. Afin d'accroître les possibilités de décontamination tout en réduisant la pénibilité du travail pour les ouvriers, de petites machines à boucharder sont ainsi employées lorsque la contamination a pénétré profondément dans la surface bétonnée. Les accès aux cellules sont élargis ou créés à l'aide de scies à câble diamanté.

Au début des opérations, raboteuses pneumatiques portatives classiques étaient utilisées afin de décontaminer les murs en béton dans lesquels la contamination avait faiblement pénétré.

Les opérations se sont nettement améliorées avec l'introduction de raboteuses utilisant des têtes circulaires diamantées, qui assurent une surface lisse après assainissement et facilitent ainsi la surveillance ultérieure. Des raboteuses télécommandées pour plancher et murs ont été mises au point pour décontaminer les grandes surfaces bétonnées. Comme ces appareils ne vibrent pas, la gêne occasionnée aux opérateurs est réduite.

Lorsque la contamination a pénétré plus en profondeur dans les surfaces et que le béton des murs, planchers et plafonds doit être enlevé sur 1 cm ou plus d'épaisseur, une raboteuse permet d'accomplir le travail en plusieurs passages.

Afin d'améliorer l'efficacité dans ces cas-là, une fraise modifiée a été utilisée, celle-ci pouvant être montée sur un chariot élévateur à fourche.

Dans le bâtiment principal de traitement, de nombreux passages de conduites entre les cellules doivent être enlevés une fois que les murs et les plafonds ont été décontaminés avant les premières



mesures visant au déclassement des locaux. Comme ces passages sont contaminés, ils sont d'abord bouchés puis soudés, avant d'être enlevés avec un brise-béton et un marteau-piqueur. Pour éviter que les cellules assainies ne soient recontaminées, les passages sont couverts et scellés avec des boîtes en bois. Les gravats sont transférés vers une installation de broyage et d'échantillonnage du site BP2 pour les ultimes mesures avant libération.

Par ailleurs, des plateformes mobiles s'avèrent fort utiles pour démanteler en toute sûreté et dans de bonnes conditions ergonomique, les équipements placés dans des cellules pouvant atteindre une hauteur de 18 m. Le système de surveillance vidéo installé sur la plate-forme mobile permet aux deux opérateurs qui se trouvent dans la cellule d'être observés par un autre opérateur placé à distance. Dans les autres cellules, on emploie des plateformes de levage à axe articulé.

Automatisation et décontamination

Selon un programme comparatif de démonstration portant sur la décontamination des structures métalliques par décapage à jet sec ou humide, il semble que ces méthodes soient plus avantageuses financièrement pour atteindre les seuils de libération, une fois que tous les coûts de conditionnement et d'évacuation des déchets résiduels ont été pris en compte. C'est ainsi qu'en ayant recours au décapage à sec, 32 t de structures métalliques contaminées ont été ramenées des valeurs inférieures aux seuils de libération

Trois autres tonnes de ferraille ont pu être décontaminées par décapage au jet humide à des niveaux inférieurs aux seuils de libération. Lors de la seconde campagne de mesures, les valeurs étaient inférieures à 0,04 Bq/cm² en rayonnement alpha et à 0,4 Bq/cm² en rayonnements bêta-gamma.

Les résultats des tests réalisés montrent que l'abrasion à sec est non seulement plus onéreuse

et moins efficace, mais qu'elle produit beaucoup plus de déchets secondaires et suscite de plus grandes difficultés de vérification du respect des seuils de libération.

Sur la base des conclusions du programme de démonstration relatif au coût des opérations de décontamination (qui représente seulement 33% des coûts de traitement, conditionnement, entreposage et de stockage des déchets), et la disponibilité d'équipements de décapage abrasif à sec sur le marché, il a été décidé d'intégrer une telle unité industrielle automatisée au sein de l'infrastructure de décontamination de *Belgoprocess*.

Entre mai 1966 (date de mise en service) et juin 2008, l'unité a traité environ 1215 tonnes de ferraille contaminée, dont 224 (soit 18,4%) ont été libérées de toute restriction après avoir été mesurées à deux reprises par le Département interne de radioprotection. Environ 890 tonnes (soit 73,3%) de ferraille ne pouvant être mesurées à cause de sa forme, ont été conditionnées dans des fûts et fondus dans une fonderie agréée avant d'être libérées.

Lors d'une expérience spécifique qui a eu lieu dans cette installation, en décembre 1999, quelques 14 tonnes de blocs de béton lourds ont été décontaminées, dont environ 12 ont pu être libérées à la suite de deux séries de mesures réalisées par le Département de radioprotection. Seulement 2,2 tonnes de poussières ont été récupérées en tant que déchets induits, prouvant ainsi que ce résultat prometteur marquait le début d'une nouvelle technique de décontamination des plus intéressantes.

Depuis la fin du mois de juin 2008, l'installation de décapage abrasif à sec a décontaminé environ 313 tonnes de béton classique et lourd, dont pas moins de 88,4% ont pu être libérées après une double série de mesures par le Département de la radioprotection ou après traitement dans l'installation de broyage et d'échantillonnage. Le coût unitaire de la décontamination par abrasion s'élève à environ 45% du coût total pour le traitement, le conditionnement et le stockage des mêmes matériaux.

Protéger la santé et la sécurité pendant les travaux de déclassement

Pendant les travaux de déclassement, il est de la première importance de protéger la santé et la sécurité des opérateurs tout comme d'éviter toute dispersion de la contamination.



L'expérience acquise indique qu'il est essentiel d'optimiser la radioprotection, de disposer d'une organisation solide et de superviser étroitement les travaux. Afin d'optimiser la radioprotection, il est nécessaire de limiter le temps d'exposition aux rayonnements et de protéger les opérateurs contre tout risque de contamination.

Il est possible de réduire considérablement le temps d'exposition des opérateurs en appliquant des techniques de démantèlement bien adaptées et en respectant rigoureusement les méthodes de travail préconisées. Ainsi, l'opérateur ne séjourne qu'un nombre d'heures limité dans les locaux à démanteler et les services de radioprotection peuvent suivre de près toutes les activités.

Par ailleurs, chaque opérateur prenant part aux activités de déclassement fait l'objet d'un suivi médical constant.

Les zones en démantèlement sont constamment maintenues en légère dépression afin d'éviter toute dispersion de la contamination.

Au cours du démantèlement des installations nucléaires, les opérateurs portent divers tenues et équipements de protection individuels, surtout dans les zones contaminées par des radioéléments émetteurs alpha.

Comme c'est le cas dans les industries métallurgiques, forestières ou du bâtiment, certaines techniques de démantèlement des installations nucléaires provoquent des vibrations transmises dans les mains ou les bras. Les effets qui en découlent pour la santé comprennent notamment le syndrome de Loriga (ou "doigt mort"), la déformation physique des os et des articulations, ainsi que d'autres troubles.

Dans divers pays, des normes ou valeurs ont été proposées afin de limiter l'effet des vibrations sur les opérateurs. Par le décret royal du 7 juillet 2005, la Belgique a fixé une valeur maximale totale de 5 m/s^2 par jour et de $2,5 \text{ m/s}^2$ pour chaque intervention ponctuelle dans le but de réduire l'impact des vibrations sur les opérateurs.

Entre-temps, *Belgoprocess* a institué une méthode générale d'évaluation, dont les résultats ne laissent présager aucune inquiétude.

Dans le but d'une amélioration continue des conditions de travail et d'un maintien des effets des

vibrations sur les opérateurs en deçà des limites sanitaires, d'autres objectifs techniques et organisationnels ont été préconisés. Des mesures préventives ont déjà été prises non seulement en vue d'assurer la protection des personnes et leur suivi médical, mais aussi pour évaluer et surveiller l'exposition quotidienne des opérateurs aux vibrations.

Libération des matériaux décontaminés

La libération de toute matière contaminée relève des procédures actuelles selon lesquelles tout équipement, matière et zone où les niveaux de contamination dépassent le fond naturel de rayonnement est considéré comme radioactif. Les surfaces doivent donc être contrôlées de manière exhaustive, et toute surface ou zone qui ne peut être contrôlée est réputée radioactive.

Une approche spécifique a été mise au point pour prélever des échantillons représentatifs et contrôler les éléments en béton avant la démolition ultime et la libération inconditionnelle des structures résiduelles des différents bâtiments après démantèlement et décontamination.

Dans le cas des petits bâtiments du projet pilote, toutes les surfaces bétonnées ont été contrôlées deux fois avant de pouvoir être libérées et des carottes ont été prélevées dans les endroits qui étaient les plus contaminés avant les opérations d'assainissement.

Concernant les structures résiduelles ou les bâtiments plus importants, de nombreux échantillons doivent être prélevés et analysés. De plus, il peut être difficile voire impossible de prouver que ces prélèvements sont représentatifs. Bien que cette méthode ne soit pas systématiquement exclue, une solution alternative a été mise au point. Celle-ci comprend au moins une série complète de



Vue générale de l'atelier de broyage et d'échantillonnage



mesures de toutes les surfaces bétonnées et l'élimination de toute radioactivité résiduelle qui aurait été décelée. Ces mesures de contrôle sont suivies par la démolition des structures en béton constitutives des cellules.

Pendant le concassage, la ferraille est séparée du béton et des échantillons représentatifs du béton sont triés selon une fréquence d'échantillonnage conforme aux normes en vigueur.

Par la suite, les échantillons de béton sont broyés et homogénéisés ; une petite fraction étant envoyée au laboratoire afin d'être analysée. Après obtention de l'autorisation nécessaire, l'équipement de broyage a pu être exploité à partir de juin 2001.

Fin juin 2008, 3679 tonnes de béton avaient été contrôlées. Tous ces gravas feront l'objet d'une libération inconditionnelle et seront évacués du site après analyses par le Département interne de la radioprotection et délivrance d'une autorisation par les autorités.

Les matériaux libérés pourront alors servir, entre autres, pour l'aménagement des routes.

En dernier lieu, toute matière contaminée qui ne peut faire l'objet d'une libération en suivant les processus décrits ci-dessus est considérée comme un déchet radioactif.

L'objectif de réduction du volume de déchets radioactifs générés conduit à libérer, lorsque cela est possible, un maximum de matériaux pouvant être décontaminés.

Étant donné l'augmentation des coûts relatifs au traitement et à l'évacuation des déchets, de nombreux efforts ont été consacrés à la décontamina-

tion et à la libération inconditionnelle des matières issues du démantèlement, comme l'illustre le Tableau 1.

Les méthodes touchant le traitement, le conditionnement, l'emballage, la manipulation, le tri, le transport et l'évacuation des déchets radioactifs issus des travaux de démantèlement sont en général similaires à celles qui sont pratiquées dans les autres secteurs de l'industrie nucléaire.

Le point sur les activités de déclassement

Les travaux de démantèlement du bâtiment principal de traitement chimique ont débuté en 1990 avec une équipe réduite qui s'est élargie jusqu'à 24 opérateurs en 1992.

Aujourd'hui, ce sont 46 opérateurs qui s'occupent du démantèlement pour Belgoprocess et toutes les activités sont contrôlées et administrées par six superviseurs ou cadres.

Les travaux ont porté sur 102 des 106 cellules à démonter. Au 30 juin 2008, 62 d'entre elles avaient déjà été décontaminées jusqu'à des niveaux comparables à la radioactivité naturelle. Dans 16 autres, désormais démantelées, les opérations de décontamination du génie civil vont bon train. Enfin, les ouvriers ont commencé le démantèlement des équipements et composants de 24 des cellules restantes.

Compte-tenu de l'augmentation des coûts relatifs au traitement et à l'évacuation des déchets, de nombreux efforts ont été consacrés à la décontamination et à la libération inconditionnelle des matières issues du démantèlement, comme l'illustre le Tableau 1.

	Stock (T)	Production (T) 1990-mai 2008	Libération inconditionnelle (%)
Métal	1225	1530	68,6
Béton	1725	2473	56,3
Béton lourd	472	503	92,3
Divers	187	187	40,2
Total	3609	4693	63,6

Tableau 1 : production de matériaux contaminés depuis le début de 1990 jusqu'à la fin du mois de mai 2008 pendant le déclassement de l'usine d'Eurochemic

En général, les principales difficultés rencontrées au cours des dernières années tiennent aux facteurs suivants :

- des débits de dose élevés imputables aux liquides résiduels issus des anciennes activités de retraitement qui réduisent le temps d'accès aux cellules et qui doivent être évacués avant que des travaux à grande échelle puissent commencer ;
- un plus grand nombre que prévu de matières et d'équipements supplémentaires à enlever dans plusieurs cellules, provoquant ainsi des retards dans l'échéancier ;
- le retrait de passages de canalisations permettant d'atteindre des niveaux de rayonnement de l'ordre du bruit de fond naturel, nécessaire pour réaliser les mesures de libération dans de bonnes conditions ; ces opérations étaient réalisées peu de temps avant ou pendant les opérations de démolition du génie civil
- la pénétration plus profonde que prévu de la contamination dans le béton des cellules.

L'expérience actuelle dénote une tendance bien marquée à réduire l'inconfort physique des opérateurs afin de leur permettre de travailler dans les meilleures conditions possibles, d'améliorer l'efficacité de leurs manipulations directes et de limiter ainsi les temps d'exposition.

Cet objectif est atteint en développant des outils spéciaux téléopérés et en renforçant leur automatisation.

L'expérience montre que les techniques industrielles courantes et éprouvées, lorsqu'elles sont optimisées au mieux, offrent des solutions tout à fait appropriées pour résoudre les problèmes que soulèvent les travaux de démantèlement.

Conclusion – Futur programme de déclassement

Depuis 2004, l'usine a été divisée en trois parties : Est, Centre et Ouest. Les travaux de démantèlement, qui ont commencé en 1990, devraient prendre fin en 2012. Jusqu'à maintenant, seule la partie Est déjà entièrement démantelée est décontaminée. Le 20 juin 2008, M. E. Schoupe, Secrétaire d'État à la Mobilité, a donné son aval pour amorcer la démolition du bâtiment.

D'autres installations seront mises à l'arrêt et en phase de surveillance sur le site d'Eurochemic dans les années qui viennent et seront ainsi prêtes à être démantelées le moment venu. Il en sera ainsi



pour les bâtiments 105, 122, 121, 124, ainsi que d'autres, pour lesquels l'enjeu consiste notamment à démanteler de grandes cuves pour l'entreposage des déchets liquides de haute activité qui sont issus des activités de retraitement d'Eurochemic et qui contiennent toujours une quantité importante de matières radioactives.

De même, sur le site de l'ancien Département du traitement des déchets du Centre de recherches nucléaires de Belgique se trouvent aussi un grand nombre d'installations qui seront aussi mises à l'arrêt, dans l'attente d'être démantelées.

Les installations en question concernent un certain nombre d'aires d'entreposage, l'incinérateur des déchets bêta et gamma, ainsi que certaines stations de traitement des eaux.

En fonction des fonds disponibles, ces travaux de démantèlement devront aussi être intégrés dans le calendrier des futures activités dans ce domaine. ■



APPROCHES INTERNATIONALES



Les activités de l'IRSN et de sa filiale RISKAUDIT IRSN/GRS International dans le domaine du déclasséement des installations nucléaires des pays de l'Est

Activities of IRSN and its daughter company RISKAUDIT IRSN/GRS International in the field of decommissioning of nuclear facilities in eastern countries

par **Joël Bardelay**, co-directeur – gérant de RISKAUDIT (IRSN-GRS international-GEIE), **Guy Damette**, assistant du directeur de la sûreté des usines, des laboratoires, des transports et des déchets, chargé des affaires internationales et **Patrice François**, assistant du chef du service de sûreté des irradiateurs et de la gestion des déchets – IRSN

Les activités de déclasséement¹ des installations nucléaires sont en augmentation dans le monde entier et en particulier dans les pays de l'ex-“bloc soviétique”. À titre d'exemple, la Russie annonce que dans un futur proche, environ 160 installations nucléaires civiles devront être démantelées. En matière d'expertise, l'IRSN s'implique à deux niveaux dans le concert international :

- au niveau des institutions internationales par sa participation aux activités de l'AIEA et de la Commission européenne ;
- au niveau des pays par sa participation à des projets en Europe centrale et en Europe de l'Est contractés et gérés par sa filiale RISKAUDIT IRSN/GRS International.

Sur le plan des institutions, cela permet à la France de faire partager ses vues et de renforcer son poids dans les prises de décision. Ainsi l'IRSN participe au programme Fasa² comme responsable potentiel d'un groupe de travail. De même, en association avec l'ASN et la DGEMP, l'IRSN représente la France au Comité de suivi des programmes d'as-

sistance au démantèlement (NDAP) créé en 2007 dans le cadre de l'Union européenne (UE)³.

Sur le plan des actions de terrain, cela permet de consolider la sûreté dans des pays où cela est nécessaire. L'objet de cet article est de présenter ces actions en rappelant leur contexte, leur contenu et leur devenir dans le futur.

Présentation de RISKAUDIT IRSN/GRS International

En 1992, l'IRSN (à l'époque l'IPSN) et son homologue allemand la GRS⁴ ont créé un GEIE⁵, “RISKAUDIT IRSN/GRS International”, plus brièvement RISKAUDIT⁶, ayant pour objet de :

- développer les activités de l'IRSN et de GRS dans le domaine de la protection de l'Homme et de l'environnement contre les risques technologiques nucléaires ou non nucléaires, en présentant à des clients publics ou privés les capacités conjointes de l'IRSN et de GRS en matière d'études, recherches et expertises,

Executive Summary

The aim of this article is to present activities of IRSN and its daughter company RISKAUDIT IRSN/GRS International in the domain of decommissioning of nuclear facilities in Central Europe and Eastern Europe. Begun more than ten years ago, they continue today in the following countries: Armenia, Bulgaria, Lithuania, Russia, Ukraine and Kazakhstan. For each country a brief outline of the context and a brief description of the current projects are presented and their future.

1. Déclasséement est la traduction du mot anglais *decommissioning* qui englobe le démantèlement proprement dit et les actes administratifs qui y sont rattachés.

2. Voir l'article de l'AIEA dans ce même numéro.

3. Il a pour rôle de fournir à la Commission européenne un avis d'experts sur sa stratégie en matière de démantèlement et sur la répartition des projets qu'elle finance au sein des pays de l'UE.

4. *Gesellschaft für Anlagen-und Reaktorsicherheit*.

5. Groupe Européen d'Intérêt Économique régi par le Règlement n° 2137/85 du Conseil des Communautés européennes.

6. RISKAUDIT possède son siège en France (Châtillon) et deux bureaux : à Moscou et à Kiev.

7. TSO (*Technical Safety Organization*) ou autre.

– de négocier, de conclure et de gérer des contrats de toute nature et de toute forme dans le domaine susvisé en y associant en tant que de besoin, les capacités d'autres supports techniques⁷.

Actuellement, les activités sont majoritairement l'assistance technique aux Autorités de sûreté et aux supports techniques des pays d'Europe centrale et d'Europe de l'Est ainsi que le transfert de méthodologies et d'outils vers ces pays.

Concernant le déclassement, les principaux clients de RISKAUDIT sont la Commission européenne (CE)⁸ et la Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD) ainsi que deux pays de l'UE : la Lituanie et la Bulgarie. Les bénéficiaires des contrats européens sont l'Arménie, l'Ukraine, la Russie et, dans une moindre mesure, le Kazakhstan.

Ukraine : le démantèlement des installations du site de Tchernobyl

Le dernier des 4 réacteurs de Tchernobyl a cessé de fonctionner en décembre 2000. Leur démantèlement est rendu complexe en raison de la présence de la tranche accidentée. Cependant, quelque soit l'installation concernée, il est nécessaire d'avoir prévu au préalable la gestion des déchets et des combustibles usés. Afin de soutenir les activités de l'Autorité de sûreté ukrainienne (SNRCU)⁹, dans ces domaines, la CE (DG Aidco) a lancé trois projets gérés par RISKAUDIT.

Les deux premiers projets, UK/TS/20 et 26 aujourd'hui achevés, ont consisté à assister le SNRCU et son support technique, le SSTC NRS¹⁰, dans leurs activités liées aux processus d'autorisation de conception, de construction et d'exploitation des installations suivantes présentes sur le site :

– ISF-2 (*Dry Interim Storage Facility*). Cette installation doit servir à l'entreposage du combustible usé encore présent dans les réacteurs 1, 2, 3 et dans l'installation ISF1 (*Wet Interim Storage Facility*) opérationnelle depuis 1986. Une fois vidés, les trois réacteurs et l'ISF1 pourront être démantelés. Le SNRCU a accordé les licences de conception et de construction de l'installation. Cependant, les modifications de conception apportées après leur obtention et les insuffisances constatées dans la caractérisation du combustible à entreposer ont rendu nécessaire la révision de la licence de construction. Cette action est en cours. Les retards dans la construction de l'ISF2 ont conduit l'opérateur ukrainien à envisager de prolonger la durée de



Réacteur de Tchernobyl

vie de l'ISF1 et donc à réaliser une nouvelle évaluation de la sûreté de cette installation ;

– LRTP (*Liquid Radwaste Treatment Plant*), destiné à traiter les effluents produits pendant l'exploitation des réacteurs et ceux qui seront produits au cours des opérations de démantèlement futures. Sa construction est terminée mais plusieurs actions doivent encore être menées pour la rendre opérationnelle comme par exemple la mise en place d'un système de récupération des déchets liquides issus de réservoirs de stockage ;

– ICSRM (*Industrial Complex for Solid Radwaste Management*). Ce complexe comporte plusieurs parties :

– Lot 1: destiné à la récupération de déchets solides actuellement entreposés en silos avant leur transfert dans le lot 2,

– Lot 2: voué au tri des déchets solides et au traitement des déchets de faible et moyenne activité à courte vie provenant du lot 1 et du démantèlement des réacteurs. Il est probable que les lots 1 et 2 seront achevés plus tard que prévu (au-delà de mars 2009).

– *Temporary storage*: destiné à entreposer pendant 30 ans des déchets de haute activité à vie longue (HAVL) mais également les déchets de haute activité produits à l'occasion de la construction du nouveau confinement du réacteur 4.

– Lot 3: construit sur le "site Vektor"¹¹, il s'agit d'un entreposage de surface destiné à accueillir les déchets conditionnés dans le lot 2 et le LRTP. Le lot 3 est maintenant achevé et l'exploitant a lancé le processus de demande d'autorisation d'exploitation en début 2008.

8. Dans le cadre des programmes TACIS, PHARE et suivants.

9. SNRCU: *State Nuclear Regulatory Committee of Ukraine*.

10. *State Science and Technical Center for Nuclear and Radiation Safety*.

11. Site d'entreposage exploité par Technocenter dans l'environnement proche de la centrale.



La construction de l'ISF2 et du LRTP est financée par la BERD, celle de l'ICSRM par la CE et l'Ukraine.

Le troisième projet, UK/TS/35, est la suite des deux premiers et devrait s'achever en juillet 2009. Il a pour objet d'assister le SNRCU dans les processus de délivrance des autorisations suivantes :

- mise en service et exploitation du LRTP ;
- exploitation des lots 1, 2 (y compris le "Temporary storage"), et 3 de l'ICSRM ;
- construction de l'ISF2 suite aux modifications de conception ;
- modernisation et exploitation de l'ISF1.

Cette assistance se traduit, en particulier, par l'évaluation technique des documents de sûreté fournis par l'exploitant.

Le projet vise également à rendre le SNRCU et le SSTC NRS capables de mener seuls, dans l'avenir, la délivrance d'autorisations.

Pour mener à bien ce projet, RISKAUDIT a rassemblé des experts de l'IRSN, GRS, BEL-V (support technique de l'Autorité de sûreté belge), APAT (Autorité de sûreté italienne) et ITER-Consult (Compagnie privée italienne).

Concernant la tranche accidentée, RISKAUDIT soutient également le SNRCU¹² dans le cadre du projet SIP (*Shelter Implementation Plan*) financé par la BERD.

Bulgarie : le déclassement de la centrale de Kozloduy

L'Autorité de sûreté bulgare, le BNRA, a choisi RISKAUDIT pour mener à bien un projet d'assistance d'une durée de 4 ans dans ses activités relatives au déclassement des tranches 1 à 4 de la centrale de Kozloduy.

Cette centrale est constituée de 6 tranches mises en service entre 1974 et 1993. En raison d'un nombre important de difficultés rencontrées aussi bien dans la conception que dans le fonctionnement, les membres du G7 ont considéré dès 1992 que les tranches 1 à 4 présentaient un risque potentiel très important. En conséquence l'UE a décidé de débloquent des fonds pour aider la Bulgarie à fermer au plus vite ces 4 tranches et à réaliser leur déclassement.

Financé par la BERD, le projet d'assistance au BNRA fait suite à plusieurs projets sur le même

sujet financés par la CE (programme PHARE) et déjà gérés par RISKAUDIT. Commencé le 1^{er} mai 2008, le nouveau projet d'assistance couvre :

- l'examen de la documentation, proposée par la centrale, sujette à autorisation réglementaire et approbation (plan de déclassement et rapport de sûreté) ;
- l'examen de la documentation support à la demande de licences par la centrale pour ce qui concerne la gestion des déchets et tout ce qui touche au déclassement des tranches 1 à 4 ;
- la caractérisation radiologique et l'enlèvement de matières résultant du démantèlement des tranches 1 à 4 ;
- l'entraînement du personnel du BNRA sur la caractérisation radiologique et l'enlèvement de matières.

Pour répondre à la demande, RISKAUDIT a rassemblé une équipe d'experts de l'IRSN, de GRS, d'ITER-Consult et de deux compagnies privées allemandes (DSR et EWN). Le travail à réaliser est défini au début de chaque nouvelle année du contrat et la formation du personnel bulgare sera réalisée conjointement par l'IRSN et GRS.

Par ailleurs, à la demande de l'AIEA, deux experts, l'un de l'IRSN l'autre de GRS, ont participé, en juin 2008, à une mission en Bulgarie organisée par l'INRNE¹³ sur le thème du déclassement des réacteurs de puissance et des réacteurs de recherche.

Lituanie : le déclassement de la tranche 1 de la centrale d'Ignalina

C'est après d'âpres négociations entre la CE et le gouvernement lituanien que le Parlement de ce pays a adopté le 5 octobre 1999 une stratégie en matière d'énergie qui incluait une disposition stipulant que la tranche 1 de la centrale d'Ignalina devait fermer avant 2005 (ce qui fut fait). Cette centrale, construite à l'époque soviétique, est constituée de deux réacteurs RBMK de conception identique à ceux de Tchernobyl mais de plus forte capacité. Comme en Bulgarie, un fond a été créé afin de financer le déclassement de la tranche 1 après sa fermeture.

Dans ce contexte, la CE a soutenu l'Autorité de sûreté lituanienne (VATESI) et ses supports techniques en finançant plusieurs projets dans le cadre

12. En collaboration avec la compagnie privée américaine Scientech.

13. Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy.

Assistance à la Bulgarie

Le sommet du G7 à Munich en juillet 1992 avait défini trois axes prioritaires de l'assistance aux pays d'Europe de l'Est dans le domaine nucléaire :

- contribuer à améliorer la sûreté en exploitation des réacteurs existants ;
- soutenir financièrement les actions d'amélioration qui peuvent être apportées à court terme aux réacteurs les moins sûrs ;
- améliorer l'organisation du contrôle de la sûreté, en distinguant les responsabilités des différents intervenants et en renforçant le rôle et les compétences des Autorités de sûreté nucléaire locales.

Dans ce cadre, des engagements précis concernant la fermeture des réacteurs les plus anciens ont été demandés. Plus particulièrement, la fermeture de 4 réacteurs VVER-440 de la centrale de Kozloduy en vue de leur démantèlement a été définie comme un préalable à l'entrée de la Bulgarie dans l'Union européenne le 1^{er} janvier 2007. Pour atteindre cet objectif, l'Union européenne a accordé à la Bulgarie des aides au titre d'un programme PHARE (Poland Hungary Assistance for Restructuring Economy) dans le cadre de l'accord signé en novembre 1999 concernant la fermeture des unités 1 à 4 de la centrale nucléaire de Kozloduy. Tous les éléments chiffrés concernant ce programme PHARE sont disponibles sur le site Internet de l'Union européenne. Le programme d'assistance en termes de sûreté nucléaire, élaboré pour répondre aux attentes de l'Union européenne vis-à-vis de la Bulgarie, a fait l'objet de contrats passés à Riskaudit, groupement européen d'intérêt économique, formé par l'Institut de radioprotection de sûreté nucléaire IRSN et son homologue allemand GRS (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit). L'ASN est intervenue dans la partie du programme dédiée à l'assistance à l'Autorité de sûreté et plus particulièrement aux pratiques d'inspection.

Au-delà, d'une part, de la mise en place d'un référentiel réglementaire visant à sécuriser la réalisation, sans période d'attente, du démantèlement de 4 des 6 réacteurs situés à Kozloduy et, d'autre part, des évaluations des études de sûreté de démantèlement fournies par l'exploitant, BNRA, homologue bulgare de l'ASN, devra réaliser, pendant l'ensemble des activités de démantèlement, des inspections visant à s'assurer que ces activités sont menées conformément au futur référentiel réglementaire et aux exigences de sûreté en vigueur. La Bulgarie n'ayant pas encore été confrontée à la problématique du démantèlement des réacteurs de puissance, l'Union européenne a requis que BNRA établisse un programme d'inspections et les procédures associées en se basant sur l'expérience et les pratiques d'autorités de sûreté étrangères. Ainsi, des inspecteurs bulgares ont été détachés par BNRA pendant quelques semaines au Royaume-Uni, en Belgique, en Allemagne puis en France pour participer à des inspections de sites en démantèlement dans ces différents pays et ainsi établir un "guide relatif aux inspections réglementaires dans les installa-

tions nucléaires en démantèlement" applicable en Bulgarie. En septembre 2006, l'ASN a pendant plusieurs semaines participé aux actions de formation de 2 inspecteurs bulgares à ses pratiques d'inspections. En plus d'une formation à la réglementation en vigueur en France, deux inspections ont pu être réalisées sur des sites exploités par EDF, en cours de démantèlement : le réacteur Chooz A et le réacteur de la centrale des Monts d'Arrée. En partenariat avec l'IRSN, un programme visant à aborder tant les aspects techniques que réglementaires avait été préalablement mis en place afin d'apporter aux inspecteurs bulgares tous les éléments nécessaires à la compréhension des exigences du contrôle des activités de démantèlement en France. Afin de se rapprocher de la problématique de BNRA en termes d'avancement du projet de démantèlement, l'ASN a proposé le cas du réacteur Chooz A, qui se trouvait alors encore à un stade de démantèlement peu avancé et pour lequel le processus d'instruction du dossier de démantèlement complet était encore en cours. L'étude de ce cas a permis d'explicitier la démarche adoptée par l'ASN en terme d'analyse de sûreté, les points d'arrêt imposés par l'ASN pour réévaluer, au cours du démantèlement du réacteur, la sûreté des travaux entrepris à la lumière des évolutions techniques et réglementaires et enfin la prise en compte par l'ASN des exigences françaises et communautaires en terme d'information du public. Le cas du site des Monts d'Arrée a permis quant à lui d'illustrer concrètement la prise en compte par EDF, des exigences relatives à la gestion des déchets de démantèlement, tant nucléaires que conventionnels, lors de la réalisation de travaux de grande ampleur, comme le démantèlement du bâtiment des combustibles irradiés et de la station de traitement des effluents, et le contrôle en la matière réalisé par l'ASN.

Dans le cadre de l'harmonisation européenne en matière de sûreté nucléaire, l'ASN attache une importance toute particulière au transfert de connaissances permettant de faire progresser le niveau de sûreté des installations nucléaires. L'ASN a retenu de ce programme une implication et une participation active des inspecteurs bulgares tant pour la préparation des inspections, qui ont été réalisées conformément au programme annuel établi par l'ASN que pour la synthèse et rédaction des lettres de suite mises en ligne sur le site Internet de l'ASN. Un tel échange, même de courte durée, est un élément important pour un développement cohérent des pratiques en matière de démantèlement au sein de l'Union européenne.

**Par Cédric Messier,
Autorité de sûreté nucléaire**



du programme PHARE et du programme de déclassement d'Ignalina qui couvre la période 2002-2008 (décidé en 2001 et réactualisé en 2005). Depuis 2004, ces projets sont gérés conjointement par l'Autorité de sûreté suédoise SKI¹⁴ et RISKAUDIT.

Le dernier projet en date couvre la période avril 2007-juin 2009 et comporte deux tâches :

– l'examen des demandes d'autorisation de la centrale qui concernent :

- les projets de démantèlement et de décontamination de la tranche 1 ;
- le rapport préliminaire de sûreté relatif à la construction d'une installation d'entreposage temporaire pour le combustible usé ;
- le traitement et l'entreposage des déchets solides ;
- le stockage des déchets de très faible activité ;
- le stockage en surface des déchets de faible et moyenne activité ;
- la transformation d'une installation d'entreposage de déchets bitumés en installation de stockage.

Cette tâche est réalisée par des experts venant de GRS, IRSN, SKI, BEL-V, SERCO (compagnie privée anglaise) et de deux équipes scientifiques lituaniennes ;

– le détachement dans les locaux de VATESI d'un expert allemand expérimenté dans le domaine du démantèlement des réacteurs nucléaires et la gestion des déchets.

Une suite à ce projet est en cours de discussion. Prévue pour durer trente mois, elle permettra de poursuivre les tâches entreprises dans le cadre du précédent projet et de les étendre au démantèlement de la tranche 2 (enlèvement du combustible usé).

Arménie : le démantèlement de la centrale de Medzamor

La centrale de Medzamor, située à 28 km d'Erevan, comporte deux tranches de type VVER 440 V 230 de technologie ancienne. À la suite du tremblement de terre de 1988, les deux tranches ont été arrêtées mais face à la pénurie d'énergie qui s'en est suivie, la tranche 2 a été remise en fonctionnement en 1993. La tranche 1 est en phase de démantèlement.

Un premier projet d'assistance, AR/TS/05, a été financé par la CE (DG Aidco) de décembre 2004 à décembre 2007. Géré par RISKAUDIT, ce projet avait pour objectif :

- de transférer à l'Autorité de sûreté arménienne (ANRA)¹⁵ des connaissances dans le domaine du démantèlement des installations nucléaires ;
- d'assister l'ANRA pour ce qui concerne le développement de documents réglementaires, d'exigences et de guides pour la sûreté du démantèlement ;
- de réaliser une expertise indépendante sur la sûreté du démantèlement de la centrale de Metzamor.

Du fait du sous-effectif de l'ANRA, tous les objectifs visés n'ont pas été atteints malgré les efforts de tous les participants. Le travail se poursuit dans le cadre d'un autre projet européen, AR/TS/06, dont une petite partie seulement est dédiée aux activités de démantèlement.

Russie : le démantèlement de deux réacteurs de recherche

RISKAUDIT gère depuis septembre 2007, pour une durée de trente mois, un projet financé par la CE (RF/TS/50) qui vise à assister l'Autorité de sûreté russe¹⁶ dans ses activités liées au démantèlement d'un réacteur de recherche à eau lourde, TVR, au "Moscow Institute for Theoretical and Experimental Physics" et d'un réacteur qui était destiné à tester des matériaux construits à l'Institut Kurtchatov de Moscou. Ce projet a deux composantes :

- une assistance technique qui consiste à évaluer les documents de sûreté présentés par l'exploitant en vue du démantèlement des installations ;
- un transfert du savoir faire européen en matière d'expertise afin d'accroître la capacité de l'Autorité de sûreté russe en matière de délivrance d'autorisations.

Il faut souligner que si le démantèlement d'un réacteur de recherche est semblable, dans les grandes lignes, à celui des réacteurs de puissance, il nécessite un traitement particulier car ces réacteurs présentent de fortes disparités et ont subi au cours de leur vie des modifications qui n'ont pas toujours été correctement tracées. À cela s'ajoutent souvent une dilution des responsabilités et un manque de financement.

RISKAUDIT a fait appel aux experts de l'IRSN, de GRS et de BEL-V pour mener à bien ce projet.

14. Swedish Nuclear Power Inspectorate devenue le 1^{er} juillet 2008 Swedish Radiation Safety.

15. Armenian Nuclear Regulatory Authority.

16. À l'époque du lancement du projet, il s'agissait du Rostechnazor.



Kazakhstan

RISKAUDIT a travaillé par le passé sur la gestion des déchets dans le cadre du démantèlement du réacteur à neutrons rapides d'Aktau. Le Kazakhstan n'ayant pas souhaité renouveler l'accord qui le liait à la CE dans ce domaine, la collaboration est aujourd'hui arrêtée.

Conclusion

Ce qui vient d'être présenté montre que le savoir-faire de l'IRSN est reconnu sur le plan très concret des actions de terrain.

La participation de l'IRSN aux activités décrites ci-dessus vise non seulement à améliorer la sûreté dans les autres pays mais également à faire connaître et à faire partager l'approche française en matière de déclasserement des installations. En retour cela permet d'enrichir l'expérience des experts de l'Institut. ■



POINTS DE VUE EXTÉRIEURS SUR LE DÉMANTÈLEMENT

Le démantèlement de Saint-Laurent "A" vu de la Commission locale d'information (CLI)

The decommissioning of Saint-Laurent "A", as seen by the local information committee

par Michel Eimer, président de la CLI de Saint-Laurent-des-Eaux

Le site du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de St-Laurent-des-Eaux comprend, outre les 2 réacteurs 900 MW à eau pressurisée en fonctionnement (INB 100), 2 installations en cours ou en attente de démantèlement; il s'agit des 2 réacteurs UNGG de 450 MW mis en service en 1969 et 1971 et arrêtés définitivement en 1990 et 1992 (INB 46) et de 2 silos (INB 74) contenant les chemises graphite entourant le combustible extraites et entreposées pendant la vingtaine d'années de fonctionnement des réacteurs UNGG.

Pour l'INB 46, toutes les parties des circuits tertiaires (condenseurs) et secondaires (turbines – alternateurs) ont été démantelées; des lignes électriques ont également été déposées. Il reste aujourd'hui les 2 caissons de réacteurs et leurs superstructures.

Pour l'INB 74, peu de travaux ont été entrepris: seul le portique de manipulation a été enlevé, l'étanchéité du toit améliorée et les moyens de contrôle renforcés. Le désilage (2000 t de graphite irradié) avait été envisagé dans les années 1990, avec concassage pour réduire le volume et séparer graphite et fils métalliques en vue d'un nouvel entreposage. Cela a été abandonné en l'absence d'une filière de traitement pérenne du graphite irradié entrant dans la catégorie des déchets faiblement radioactifs mais à vie longue (présence de chlore

36, de carbone 14, de produits de fission du fait des ruptures de gaines).

Le problème des silos a rebondi en 2000 suite à la réévaluation du risque d'inondation pour l'ensemble du site: les silos ne sont pas à l'abri d'une remontée de la nappe alluviale en cas de très grande crue de la Loire. L'ASN impose le désilage ou le renforcement des silos avant 2010.

Après bien des hésitations, ce sera le renforcement des silos pour les isoler de la nappe alluviale au moyen d'une enceinte géotechnique... dans l'attente de la disponibilité d'une destination pour le graphite irradié afin de vider et supprimer ces silos.

Quels ont été les faits saillants des opérations de démantèlement déjà réalisées sur l'INB 46 ?

Un important chantier a été conduit méthodiquement en prenant en compte la contrainte d'une centrale nucléaire contiguë en fonctionnement. Les parties métalliques, découpées, triées, ont rejoint les filières de recyclage. Les bétons concassés ont comblé des vides (emplacement des condenseurs). Il a fallu prendre les précautions dues à la présence d'amiante. Certains endroits ont présenté une contamination radioactive; les matériaux concernés ont rejoint les centres de l'Aube. Des pollutions aux hydrocarbures ont également été rencontrées. Le plus difficile, le plus long et émaillé d'incidents a été le traitement de l'eau et des boues des piscines de désactivation (débordement de cuve de traitement par évaporation). L'une des piscines, complètement vide, a subi des dommages du fait de la remontée de la nappe alluviale et a dû être lestée.

Maintenant, c'est le "noyau dur" qu'il faut attaquer, les réacteurs et échangeurs de chaleur à l'intérieur

Executive Summary

With the dismantling of graphite-gas reactors, we are embarking on the whole issue of dismantling nuclear facilities on an industrial scale. This requires a great deal of heavy work and concerns large quantities of radioactive substances. The challenge is clearly to show proof of a complete mastery of every stage in the life of a nuclear facilities, and especially of the management of large quantities of waste. It would be very tempting to put off these complex operations, but time doesn't solve the problem, and it is better to get on with the job as soon as the installations are shutdown.

de leurs deux caissons octogonaux en béton précontraint (5 à 7 mètres d'épaisseur sur plusieurs dizaines de mètres de haut et de large).

Un débat qui a été tranché

Au moment de l'arrêt dans les années 90, EDF prévoyait de démolir les parties tertiaires et secondaires puis d'attendre plusieurs dizaines d'années pour bénéficier de la décroissance radioactive avant d'ouvrir les caissons et d'en extraire les empilements de blocs de graphite (3000 t par réacteur), les échangeurs et les structures de supports.

Cette hypothèse de travail a fait débat : la décroissance radioactive devient lente, la temporisation fait perdre les éléments nécessaires de mémoire concrète concernant l'installation ; c'est enfin laisser la charge du démantèlement aux générations futures alors que le nucléaire civil doit faire la preuve de sa maîtrise depuis la construction jusqu'au démantèlement.

En 2001, il a été décidé de poursuivre le démantèlement sans temporisation et notre CLI approuve cette orientation. Un calendrier vient d'être présenté : le démantèlement total devrait être réalisé en 2028 (en 2025 tous les matériaux radioactifs seraient enlevés).

Est-ce gagné ?

L'instruction de l'arrêt d'autorisation de démantèlement complet est en cours d'instruction ; l'enquête publique a eu lieu et se conclut par un avis favorable (ci-après les observations présentées par la CLI). L'autorisation devrait intervenir fin 2008.

Mais pour tenir le calendrier de déconstruction de Saint-Laurent A, deux conditions nécessaires, non satisfaites à ce jour, seront-elles remplies ?

1. Disposer d'un centre de stockage du graphite irradié. La loi sur les déchets radioactifs de 2006 impose à l'ANDRA (Agence Nationale de Gestion des Déchets Radioactifs) l'obligation de mettre à disposition un tel centre d'ici 2013.

En fait, c'est au mieux le choix du site qui devrait intervenir en 2013.



Les deux caissons des réacteurs de la centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux

2. Disposer d'une capacité d'accueil des métaux activés provenant des échangeurs de chaleur en partie basse des caissons, de la machine de chargement-déchargement, de l'ensemble des structures supportant le cœur des réacteurs... En attente de stockage dans le sous-sol à grande profondeur, EDF prévoit de réaliser à Bugey une installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés (ICEDA) d'ici 2012.

Ainsi, 2013 sera une année déterminante pour la poursuite des opérations de démantèlement.

Il y a lieu de penser que le calendrier de déconstruction sera difficile à tenir car ce n'est pas sans difficulté et risque que sera entreprise l'extraction du contenu des caissons après lavage et remplissage nécessitant plusieurs milliers de mètres-cubes d'eau pour assurer la protection biologique des intervenants et empêcher la dispersion de matière radioactive. C'est sous eau que sera aussi enlevée la peau d'étanchéité des caissons et que sera "épluchée" la couche de béton rendue radioactive au cours du fonctionnement des réacteurs. Au final, cette eau, après filtration-traitement, devra être rejetée en Loire.

Pour conclure

Démanteler une installation nucléaire est une opération industrielle très exigeante pour la sécurité des intervenants et le respect de l'environnement : elle requiert autant de professionnalisme, de créativité, que la construction elle-même. Elle pose des questions non encore résolues de gestion des déchets.

La CLI se doit d'y être attentive pour exercer sa vigilance citoyenne. ■



Contribution à l'enquête publique portant sur le démantèlement de l'INB 46

L'examen du dossier d'enquête publique relative à la demande de démantèlement de l'INB 46 nous amène à formuler les observations suivantes :

1. Il s'agit de la poursuite d'un très gros chantier, presque une première, puisque l'opération de Saint-Laurent ne bénéficiera que du retour d'expérience de Bugey 1 qui la précèdera de peu. Le déroulement de ce chantier comme celui de Bugey 1 dépend de la disponibilité du centre de stockage du graphite que l'ANDRA doit mettre à disposition à partir de 2013. Faute de cela, les calendriers de travaux ne pourraient être respectés.

2. Il existe une contamination alpha des structures internes et parois des caissons due notamment aux accidents de 1969 (A1) et 1980 (A2). Le pétitionnaire s'engage à ce que des rejets liquides et gazeux ne contiennent pas d'émetteurs alpha. Cela devra être rigoureusement vérifié.

3. Les rejets liquides et gazeux dans l'environnement représentent une forme de traitement de certains déchets par dilution. Il est vrai que le tritium et le carbone 14 sont des déchets radioactifs difficiles à capter et à confiner sous la forme de déchets compacts, mais nous observons que leur contribution à la radioactivité rejetée est forte. Nous insistons sur la nécessité de mettre en œuvre "les traitements optimisés" avant rejet afin que le marquage radioactif de l'environnement demeure le plus faible.

4. Les impacts environnementaux et sanitaires sont annoncés comme étant faibles... à condition que le chantier se déroule bien et aussi que les modèles utilisés pour le transfert de la radioactivité soient effectivement validés car ils reposent sur des séries d'approximations et d'hypothèses; c'est au bout de cette chaîne que l'on obtient "la dose efficace" à l'homme le plus exposé à hauteur de 1,27 microsievert par an. Compte-tenu des incertitudes du calcul, la précision avec laquelle ce résultat est annoncé est surprenante!

5. Il y a plus de 44 000 tonnes de déchets radioactifs à évacuer vers les centres de stockage. Toutes les garanties doivent être prises quant à la sécurité des

nombreux et longs transports routiers de ces déchets à travers le territoire national.

6. Nous observons enfin que, en dépit de l'adoption de la loi "transparence et sûreté nucléaire" en juin 2006, la mauvaise pratique des enquêtes publiques partielles, décalées dans le temps, n'est pas encore révolue. En effet, une nouvelle enquête publique pour modifier les autorisations de rejets du site nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux afin de prendre en compte ceux du chantier de démantèlement de l'INB 46 doit s'ouvrir dans quelques mois; le présent dossier y fait référence dans l'étude d'impact page 46 paragraphe 4.1.2.1.2. et page 53 paragraphe 4.2.1.1.2.

En conclusion, cet ensemble d'observations ne met pas en cause la décision de procéder au démantèlement de l'INB 46, mais insiste sur la complexité de l'opération qui doit être conduite avec une extrême rigueur.

Fait à Blois, le 26 février 2007

**Le Président de la CLI,
Michel EIMER**

POINTS DE VUE EXTÉRIEURS SUR LE DÉMANTÈLEMENT

Démantèlement : un débat public est impératif

Decommissioning of nuclear sites: the urge for a public consultation

par le collectif "Sortir du nucléaire"

Le choix de la filière nucléaire a été imposé aux Français sans aucune consultation démocratique. Outre les risques liés à l'activité des installations et ceux liés à la gestion des déchets, un troisième type de problème doit aujourd'hui être pris en compte: celui du démantèlement des sites nucléaires.

La situation actuelle

Il existe actuellement en France 121 installations nucléaires de base (INB). Quatorze sont en cours de démantèlement, parmi lesquelles neuf réacteurs nucléaires. À ces chantiers majeurs vont bientôt s'ajouter celui de la première usine de retraitement de la Hague où, lors de travaux dits préparatoires, deux travailleurs ont été contaminés par du plutonium, ainsi que les chantiers des centrales nucléaires de type PWR 900 et 1300 MW. En effet, les 58 réacteurs d'EDF, mis en service entre 1977 et 2002, vont devoir être progressivement mis à l'arrêt, leur durée de vie étant initialement prévue pour trente ans.

L'Agence internationale de l'énergie atomique a défini pour le démantèlement d'une centrale nucléaire trois étapes:

- Niveau 1: mise à l'arrêt définitif, qui consiste à décharger le combustible du cœur du réacteur.
- Niveau 2: démantèlement partiel, au cours duquel sont déconstruits tous les bâtiments de la centrale à l'exception de celui abritant le réacteur.
- Niveau 3: démantèlement total, où le bâtiment réacteur lui-même est démantelé.

Or, jusqu'à aujourd'hui, aucun démantèlement de centrale nucléaire n'est arrivé au niveau 3, qui est la partie la plus problématique, tant pour la protection des travailleurs et de l'environnement que pour la prise en charge des déchets. Le démantèlement de la centrale de Brennilis, qui se voulait une vitrine technologique, a montré l'ampleur des difficultés que pose ce type de chantier.

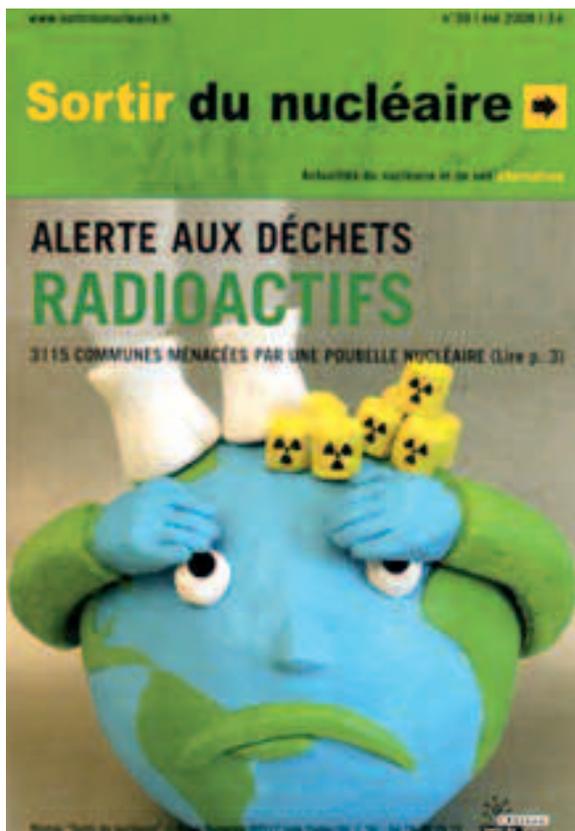
Brennilis, le démantèlement à l'épreuve des faits

La centrale de Brennilis a été arrêtée définitivement en 1985. En mars 2006, des prélèvements effectués en aval de la station de traitement des effluents (STE) par la CRIIRAD (Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité) ont révélé une contamination incontestable de l'environnement due à la centrale. Alors que son démantèlement de niveau 2 a été autorisé par décret en 1996, il n'était toujours pas achevé dix ans plus tard, en raison des difficultés rencontrées notamment lors des travaux dans la STE. Néanmoins, un nouveau décret autorisa le passage au niveau 3, allant ainsi à l'encontre d'une étude réalisée par EDF et le CEA en 1999 qui préconisait que ces travaux ne devaient être entrepris qu'une fois ceux de niveau 2 terminés. Cette étude soulignait en outre "l'effet positif d'une attente prolongée de décroissance radioactive sur la dosimétrie cumulée à laquelle seront soumis les intervenants, à l'occasion des travaux de démantèlement définitif". Enfin, elle spécifiait que les déchets générés devaient bénéficier d'une filière spécifique et disponible, ce qui n'était pas le cas. Pourtant, parmi les trois scénarios proposés par le CEA et EDF – démantèlement immédiat, démantèlement 20 ans

Executive Summary

France relies for almost 80% of its electricity on nuclear energy. This choice was imposed to citizens during the mid-seventies, without any public debate or democratic consultation despite the risks related to the exploitation of nuclear power plants and to wastes management. Forty years later, the country now has to face another kind of problem: how to decommission and dismantle nuclear sites? No complete decommissioning operation has yet been performed, and the dismantlement of the small Brennilis power plant's reactor is still pending, although it already cost 20 times the expected fees. This experience showed that many questions still have to be answered before one can consider decommissioning or dismantling other nuclear sites. It is crucial this time to involve citizens into the mechanisms that will lead to future decisions.





La revue du réseau "Sortir du nucléaire"

après l'arrêt du réacteur, démantèlement 40 ans après l'arrêt du réacteur – c'est le scénario court qui a été finalement choisi, et ce sans qu'aucune étude d'impact ne soit mise à disposition du public.

Afin de tenter de pallier au problème posé par les déchets résultant du démantèlement, EDF décida alors de construire un site de stockage temporaire (ICEDA - Installation de Conditionnement et d'Entreposage de Déchets d'Activation). Cette solution ne pourra toutefois pas être disponible avant 2015, sous réserve d'obtenir les autorisations nécessaires. De plus, située sur le site du Bugey (Ain), à près de 1000 km de Brennilis, elle impliquera de transporter des déchets sur de très longues distances, pour un stockage qui ne sera pas définitif. Inquiet de cette situation, de l'impact éventuel de ces problèmes méthodologiques sur l'environnement, et de la non-consultation de la population, le Réseau "Sortir du nucléaire" a demandé et obtenu en 2007 l'annulation devant le Conseil d'État du décret gouvernemental du 9 février 2006 autorisant le démantèlement complet de la centrale nucléaire de Brennilis. Le motif d'annulation était "l'absence de mise à disposition du public d'une étude d'impact" des travaux. En effet, cette obligation d'informer est prévue par une

directive européenne de 1985. Peu de temps après cette annulation, un rapport d'inspection de l'Autorité de Sûreté Nucléaire a pointé plusieurs dysfonctionnements importants dans les opérations de démantèlement.

Des chantiers titanesques

Avec ses 70 MW de capacité, Brennilis est considéré comme un petit réacteur, bien loin derrière des centrales de type PWR 900 et 1300 MW. Or l'expérience a montré que même lorsqu'il s'agit d'un réacteur de taille modeste, un chantier de démantèlement représente un travail considérable, qui s'étale sur plusieurs dizaines d'années et nécessite l'observance de règles de sécurité strictes afin de protéger à la fois les travailleurs, l'environnement et les populations locales. On peut donc légitimement craindre que les déconstructions futures, qui concerneront des installations beaucoup plus importantes, posent des problèmes quasiment insurmontables aux exploitants.

De plus, outre les difficultés méthodologiques, techniques, sanitaires et environnementales, la question des coûts de tels chantiers est primordiale. Dans son rapport de 1979, la commission PEON (Production d'Électricité d'Origine Nucléaire), à l'origine du parc nucléaire actuel, estimait les coûts du démantèlement en France à 16% du coût complet d'investissement d'une tranche REP de 900 MW. En 1991, la DIGEC (Direction du Gaz de l'Électricité et du Charbon) a réajusté ce pourcentage pour tenir compte de la modification des coûts de référence de l'étude PEON, et l'a fixé à 15%. Or dans le cas de la centrale de Brennilis, le coût effectif du démantèlement était considérablement supérieur au coût attendu : selon la Cour des Comptes, il reviendrait au final à 482 millions d'euros, soit une somme 20 fois plus importante que celle calculée selon les estimations du rapport PEON.

On peut donc s'interroger sur le réalisme des prévisions de cette commission, qui chiffre à 15 milliards d'euros le coût du démantèlement de l'ensemble du parc électronucléaire français. D'autant plus que les sommes provisionnées par d'autres pays européens pour la déconstruction complète de leurs installations nucléaires sont sans commune mesure avec les prévisions françaises. Ainsi, au Royaume-Uni, le gouvernement anglais évalue le coût du démantèlement d'une vingtaine de sites à 104 milliards d'euros. Même si, en 2005, la Cour des Comptes a estimé que les sommes provisionnées pour le

démantèlement du parc français (58 réacteurs) devaient s'élever à 71 milliards d'euros (soit plus que les recommandations de la commission PEON), ce montant reste bien en deçà des prévisions anglaises.

Ces sommes provisionnées posent un autre problème : elles ne disposent pas de garanties financières suffisantes. Or dans un contexte d'expansion internationale, de privatisation et de spéculation, la question de leur gestion et de leur disponibilité le moment venu est cruciale. La Cour des Comptes note d'ailleurs que "Sans mécanisme de sécurisation, le risque existe, dans le cadre d'une ouverture du capital d'Areva et d'EDF dans des marchés devenus fortement concurrentiels, que les conséquences financières de leurs obligations de démantèlement et de gestion de leurs déchets soient mal assurées et que la charge en rejaillisse in fine sur l'État." Inquiétant, surtout lorsqu'on sait que les provisions actuelles d'EDF, censées financer plus de la moitié des coûts totaux de démantèlement, sont considérées comme "embryonnaires" par cette même Cour des Comptes...

Enfin, de grandes incertitudes existent également sur les coûts d'un éventuel stockage profond des déchets nucléaires. Du fait de leur durée de vie, de la longueur des opérations de démantèlement et du retard qu'elles accusent, les estimations de ces coûts de stockage varient en effet de 14 à 58 milliards d'euros.

Toutes ces constatations confirment que le nucléaire est une impasse énergétique. Pour en sortir, il faut désormais cesser de construire de nouveaux réacteurs, et s'atteler à trouver les moins mauvaises solutions possibles pour gérer

les sites actuels, à la fois sur le plan sanitaire et sur le plan environnemental. La population, qui s'est vu imposer le nucléaire sans aucune consultation démocratique, et parfois par la violence, doit pouvoir à présent s'impliquer dans les discussions visant à réparer les erreurs du passé. Au vu de l'ampleur des chantiers à venir, il est en effet impensable de gérer ces travaux de démantèlement site par site, selon des stratégies variables et confidentielles.

Un débat public indispensable

La consultation de la population sur la question du démantèlement des installations nucléaires doit se faire sous la forme d'un débat public national, relayé par des débats publics locaux sur chaque site concerné par un démantèlement, et ce avant toute décision ou enquête publique. Le Réseau "Sortir du nucléaire" réclame ce débat depuis fort longtemps. Plusieurs autres associations ont également formulé cette demande, ainsi que plusieurs milliers d'internautes. Toutefois, aucune réponse satisfaisante n'a été apportée à ce jour. Au contraire, on constate une accélération dans la mise en place des scénarios élaborés par les industriels du nucléaire. Ainsi, loin d'être stoppé en attendant une éventuelle consultation publique, le projet de l'ICEDA du Bugey continue à suivre son cours.

Dans le même esprit, en juin 2008, l'ANDRA (agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) a lancé une campagne de démarchage auprès de 3115 communes françaises en vue de l'implantation d'un site d'enfouissement de déchets radioactifs en couches argileuses profondes qui devrait accueillir notamment des déchets issus des démantèlements. Ce faisant, l'agence impose sa vision de la gestion des déchets, alors même que les associations de protection de l'environnement réclament un débat public. Ce passage en force est d'autant plus intolérable que l'actualité allemande a récemment montré que le stockage profond comportait de graves risques : de 1967 à 1978, 126 000 fûts de déchets radioactifs ont été entreposés dans l'ancienne mine de sel de Asse, utilisée comme centre de stockage définitif. Or elle subit depuis 1988 des infiltrations de saumure qui ont corrodé certains des fûts stockés, provoquant la contamination radioactive de leur environnement. La fermeture du site a été décidée et, après d'âpres discussions, un compromis permettant d'impliquer le public dans les futurs choix de l'exploitant a été trouvé. Malheureusement, en France ce type de démarche n'a pas encore la faveur des décideurs,



Le site Internet du réseau "Sortir du nucléaire"



et l'État lui-même ne tolère aucune place pour les citoyens dans les prises de décision concernant le nucléaire.

L'ASN s'est lancée récemment dans une consultation par Internet sur la question du démantèlement des installations nucléaires. La teneur des participations montre que la controverse est loin d'être résolue et que ce type de "débat" virtuel ne peut en aucun cas dispenser de la tenue de débats publics. C'est dans ce contexte qu'en avril 2008 le Réseau "Sortir du nucléaire" a remis de façon formelle une demande de débat public à propos du démantèlement des installations nucléaires à M. Jean-Louis Borloo, Ministre de l'Écologie, de l'énergie et du développement durable, à Mme Nathalie Kosciusko-Morizet, Secrétaire d'État, et à M. Philippe Deslandes, Président de la Commission Nationale du Débat Public.

Associer le public à la décision dès le commencement

La France n'est pas une démocratie directe mais une démocratie représentative. Toutefois, grâce à l'Union Européenne et à la création de la convention d'Aarhus il est possible d'avoir recours à la démocratie participative pour trancher certaines questions de société prêtant à controverse. Signée le 25 juin 1998 au Danemark par 39 États, cette convention porte sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement. Elle prévoit notamment de :

- développer l'accès du public à l'information détenue par les autorités publiques, en prévoyant notamment une diffusion transparente et accessible des informations fondamentales ;
- favoriser la participation du public à la prise de décisions ayant des incidences sur l'environnement. Il est notamment prévu d'encourager la participation du public dès le début d'une procédure d'aménagement. Le résultat de sa participation doit être pris en considération dans la décision finale, laquelle doit faire également l'objet d'une information ;
- étendre les conditions d'accès à la justice en matière de législation environnementale et d'accès à l'information.

En France, la convention d'Aarhus a été ratifiée en février 2002. Toutefois, le gouvernement a tendance à en refuser ou en détourner l'application, alors même que cette convention mentionne explicitement les installations nucléaires. Le débat public sur

le réacteur nucléaire EPR de Flamanville a été organisé alors que le choix de le construire était déjà fait. Il en est de même en ce qui concerne la question de la relance de l'électronucléaire, qui n'a jamais été posée à la population. La convention d'Aarhus impose des devoirs aux États qui l'ont ratifiée. L'ASN se doit de soutenir la nécessité d'un débat public sur le démantèlement des installations nucléaires auprès des ministres concernés. Honnête et non truqué, il devra répondre à 2 critères :

- la qualité de la procédure : l'information devra être complète et contradictoire. La procédure devra être protégée contre les conflits d'intérêt et le lobbying de quelque sorte que ce soit. Pour ce faire, il faudra que la participation des experts indépendants, des associations, des syndicats et des citoyens soit égale à celle des exploitants, agences, experts et instituts officiels ;
- le résultat des débats devra être pris en compte par les décideurs (parlementaires et gouvernement).

Alors seulement pourra-t-on espérer trouver les moins mauvaises réponses possibles aux questions concernant le démantèlement des installations nucléaires :

- quel choix de démantèlement (rapide, différé, sur place ou non...)?
- quelle sera l'estimation de la dosimétrie reçue en fonction de la solution de démantèlement choisie ?
- quel sera le devenir des déchets radioactifs ?
- quel sera l'impact immédiat et à long terme sur la santé des travailleurs ?
- quels moyens de contrôles indépendants de l'exploitant nucléaire seront définis ?
- des études épidémiologiques seront-elles envisagées ?
- quels seront les coûts d'un tel programme de démantèlement, et quel sera leur impact sur les coûts réels du kilowatt nucléaire ?
- doit-on poursuivre la filière électronucléaire au vu, notamment des problèmes posés par le démantèlement et la gestion des déchets radioactifs ?

Cette liste n'est pas exhaustive, et organiser ces débats publics demandera du temps et des moyens. Mais c'est le prix de la véritable démocratie : elle suppose l'implication des citoyens dans les processus de décision. Ce n'est possible qu'à la condition d'offrir un accès à une information claire, de qualité et contradictoire. Il n'est pas acceptable qu'il n'y ait pas en France de véritable débat démocratique sur l'ensemble du démantèlement, la gestion des déchets et la fin du cycle nucléaire. ■

POINTS DE VUE EXTÉRIEURS SUR LE DÉMANTÈLEMENT

Bilan des travaux du Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN) sur la question du démantèlement des installations nucléaires de base

An evaluation of the work of the "Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaire" (CSSIN – a consultative body dealing with information in the field of nuclear safety) on the issue of decommissioning basic nuclear installations

par **M. Abderrahmane Tadjeddine**, directeur scientifique adjoint au CNRS, Centre Universitaire de Paris Sud XI, animateur du groupe de travail du CSSIN sur le démantèlement des INB



Contrôle: *Pourquoi le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires a-t-il constitué un groupe de travail sur la problématique du démantèlement des installations nucléaires de base ?*

Abderrahmane Tadjeddine:

C'est à la demande de Michel Van der Rest, alors Président du CSSIN, que j'ai pris en charge la mise en place et l'animation d'un groupe de travail "démantèlement", en février 2007. Une réflexion sur ce thème était souhaitée par le CSSIN, dans la perspective des arrêts et des démantèlements prévisibles de plusieurs accélérateurs et réacteurs dans les prochaines décennies.

J'étais moi-même engagé dans le démantèlement de l'INB 106, exploitée par le CNRS, sur le site d'Orsay de l'Université Paris-Sud XI; cette INB héberge les accélérateurs de recherche du LURE (laboratoire pour l'Utilisation du rayonnement Électromagnétique), utilisés d'abord pour des expériences de Physique des Hautes Énergies, puis pour la production du rayonnement synchrotron.

Participer à ce groupe de travail était pour moi une occasion unique de rencontrer les acteurs du nucléaire, de l'exploitant à l'utilisateur, de travailler ensemble sur une question sociétale, industrielle, économique, humaine fondamentale. J'ai donc

accepté la proposition, sans hésitation, même si je réalisais que c'était un véritable challenge pour moi qui n'avais jamais pris part à ce type d'activité au CSSIN.

Contrôle: *Quelles personnalités faisaient partie du groupe de travail ?*

Abderrahmane Tadjeddine: J'ai constitué le groupe, en liaison avec Henri Legrand, conseiller du directeur général de l'ASN, assurant le secrétariat du CSSIN. Mon souci a été de constituer un groupe représentatif des composantes du CSSIN, permettant aux exploitants, aux représentants des syndicats, des CLI, des associations et des institutions concernées de travailler ensemble et de débattre à fond, sur les questions sélectionnées par le groupe.

Membres du Groupe de travail :

Bernard BIGOT: Haut Commissaire à l'Énergie Atomique, vice-président du CSSIN, représenté par Jean-Claude MOUGNIOT.

Thierry De BRUYNE: CEA

Véronique DECOBERT: AREVA, membre invité du CSSIN

Jean-Claude DELALONDE: ANCLI, membre du CSSIN

Thierry DEVRIES: AREVA

Serge KLAEYLE: EDF

Michel LALLIER: représentant de la CGT au CSSIN

Geneviève LESOURD: représentante du SPAEN/UNSA au CSSIN

Bertrand MERCIER: CEA, membre invité du CSSIN

Annick PITIOT: CEA



Pierre REYNARD : CEA
Sophie ROYNETTE-MALBEC : EDF
Monique SENE : ANCLI, représentant M. DELALONDE
Raymond SENE : membre du CSSIN
Pierre WIROTH : EDF, membre du CSSIN
Animateur du groupe : Abderrahmane TADJEDDINE, CNRS

Contrôle : *Comment le groupe a-t-il travaillé ?*

Abderrahmane Tadjeddine : Notre objectif de converger sur un rapport et des recommandations avant la dernière réunion du CSSIN (prévue pour mai 2007) nous a conduits à adopter une méthode de travail serrée et rigoureuse.

Le GT a tenu 4 réunions au siège de l'ASN, les 25 janvier, 5 mars, 27 mars et 3 mai 2007. La première rencontre nous a permis de définir notre méthode de travail, d'identifier les thèmes de travail qu'on pouvait traiter dans le temps imparti, de désigner des porteurs de thème chargés de rédiger un document initial constituant une base de départ à enrichir et à affiner par échanges électroniques, avant leur discussion et leur validation en réunion. Les séances de travail ont été très efficaces et très constructives, grâce à la participation assidue de l'ensemble des membres du groupe ou de leurs représentants.

Contrôle : *Quels ont été les champs investigués par le groupe de travail ?*

Abderrahmane Tadjeddine : La question première que nous nous sommes posée est la suivante : en quoi pouvons-nous contribuer à l'information du public sur l'état des lieux et la problématique de démantèlement, notamment en ce qui concerne la sécurité nucléaire et industrielle, la radioprotection, l'environnement ? L'évaluation de l'état des lieux nous a conduits à identifier les thèmes suivants :

- état final souhaité ;
- stratégies du démantèlement ;
- réflexion sur les modalités d'évaluation des coûts ;
- problématique des déchets ;
- anticipation de la stratégie du démantèlement dès le lancement des études de conception ;
- doit-on avoir une approche unique du démantèlement quel que soit le type d'installation ?
- délais de l'opération et problème de mémoire et du maintien des compétences et de la connaissance sur toute la durée du démantèlement (qui peut être de plusieurs décennies) ;
- problèmes liés aux choix des opérateurs, à la

- sous-traitance, au droit et devoir de regard de l'exploitant nucléaire ;
- aspects humains, environnementaux et sociaux du démantèlement ;
- problèmes liés aux sources non scellées et aux autres installations ;
- démantèlement, une filière industrielle à part entière ;
- les métiers du démantèlement et de l'assainissement.

Nous avons cependant limité notre réflexion au démantèlement des "grandes installations nucléaires" (Installations Nucléaires de Base), tout en notant que le domaine des sources non scellées et des autres installations mériterait d'être abordé. Compte-tenu des contraintes temporelles, nous nous sommes restreints aux thèmes suivants que nous avons soumis au CSSIN, lors de sa session plénière du 1^{er} février 2007.

1: **État final visé :** plusieurs états finaux sont envisageables en fonction du devenir du site, des contraintes environnementales et des coûts.

2: **Stratégies de démantèlement :** elles dépendent de l'état final choisi et du type d'installation.

3: **Gestion et traitements des déchets :** le groupe a jugé que ce sujet, très important, parfois déterminant dans le démantèlement d'une installation, devrait être traité dans un cadre impliquant les représentants des filières déchets, notamment l'ANDRA.

4: **Évaluation des coûts** en fonction de l'état final, de la stratégie et de l'existence de filières déchets et exutoires.

5: **Aspects humains**, sûreté, radioprotection, protection des travailleurs, du public et de l'environnement.

6: **Les métiers du démantèlement et de l'assainissement et les établissements de formation.**

7: **Anticipation de la stratégie du démantèlement** dès le lancement des études de conception.

Ces sept points ont été étudiés par l'ensemble du groupe à partir de textes initiaux adressés par courrier électronique à l'ensemble des membres, discutés en réunion, amendés et améliorés pour tenir compte des points de vue et d'approche parfois assez différents. Le Groupe a convergé vers des

recommandations unanimes et sur un projet de rapport final qui a été présenté en session plénière et approuvé par le CSSIN.

Contrôle: *Quelles ont été les conclusions et recommandations présentées dans le rapport final du CSSIN ?*

Abderrahmane Tadjeddine: Le démantèlement d'une installation nucléaire de base fait l'objet d'un encadrement réglementaire précis avec l'émission d'un décret spécifique pour les opérations correspondantes. Au même titre que dans la phase d'exploitation, l'Autorité de sûreté nucléaire assure le contrôle des opérations menées par les exploitants dans la phase de démantèlement.

Le groupe de travail a identifié un certain nombre de dispositions et pratiques, souvent mises en œuvre par les exploitants, qui favorisent le bon déroulement du démantèlement. Leur généralisation et le développement de nouvelles mesures font l'objet des recommandations suivantes :

- Prendre en compte l'opération démantèlement dès la conception du projet et pendant toute la phase d'exploitation, dans le cadre du respect de la loi sur la transparence et la sécurité nucléaire : provisionnement de financement, choix préférentiel d'options techniques qui facilitent le démantèlement, constitution d'une mémoire de l'installation (archivage des événements et incidents...).

Des dispositions de conception peuvent faciliter l'accès à l'ensemble des équipements de procédés et limiter les opérations compliquées (découpage, points chauds...) au profit de démontages mécaniques simples, minimisant ainsi les risques pour les travailleurs et l'environnement...

- Tenir compte de la réutilisation ultérieure du site dans la stratégie de démantèlement et l'état final visé.

- Valoriser et partager le retour d'expérience des opérations de démantèlement achevées dans les opérations en cours et futures.

- Promouvoir et développer les collaborations entre les exploitants dans des projets R&D.

- Trouver des filières d'élimination pour les déchets qui n'ont en pas (graphite, tritium, amiante) et dont l'absence retarde le démantèlement.

- Engager une réflexion sur la question de l'éventualité de seuils libérateurs qui autoriseraient la valorisation et l'utilisation de matériaux très faiblement activés.

- Optimiser avec l'ANDRA le conditionnement de certains déchets pour minimiser les opérations créatrices de contamination.

- Reconnaître le démantèlement comme une activité industrielle à part entière et valoriser les métiers du démantèlement ainsi que la formation initiale et permanente dans cette filière.

- Retenir, pour les marchés de démantèlement, les entreprises justifiant d'une compétence en la matière, de bonnes performances en matière de santé/sécurité et d'une bonne formation des opérateurs (notamment en radioprotection).

Contrôle: *Faut-il envisager de poursuivre le travail commencé par le CSSIN ?*

Abderrahmane Tadjeddine: La première leçon que je tire de cette expérience est l'utilité de ces groupes de travail auxquels participent tous les acteurs sur des sujets aussi importants : j'étais à la charnière entre les différents acteurs du domaine et j'ai pu constater combien des points de vue a priori très divergents gagnaient à être confrontés et pouvaient déboucher, non sur une position médiane, mais sur une approche plus approfondie commune intégrant toutes les facettes du problème. Je souhaite vivement que ce type de "forum" puisse continuer sous l'impulsion du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN).

Notre pays a des compétences reconnues dans le domaine, de la conception au démantèlement ; il a et sera appelé de plus en plus à les utiliser aussi bien dans l'hexagone que dans d'autres pays, dans un contexte où l'énergie fossile est de plus en plus rare et de plus en plus chère et où les enjeux écologiques, économiques, de sécurité et de sûreté sont pressants. Des réflexions sur la valorisation de ces compétences dans une stratégie intégrant toutes les facettes du nucléaire devront être encouragées. ■



POINTS DE VUE EXTÉRIEURS SUR LE DÉMANTÈLEMENT

Le suivi des installations nucléaires de base en démantèlement et l'analyse des dossiers

Monitoring the decommissioning of nuclear facilities and examining applications

par Monique et Raymond Sené, Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire – GSIEN

Le démantèlement est la phase "ultime" de la vie d'une installation. La doctrine de cette opération technique a changé au fil des années en fonction d'un certain retour d'expérience, ainsi que de l'espoir de réutilisation de bâtiments et des terrains.

Tout commence par la phase "Cessation Définitive d'Exploitation". Actuellement, cette phase se termine, après un temps plus ou moins long lié à l'assainissement des lieux, par une autorisation réglementaire et administrative. Il s'agit du décret d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD/DEM). Ce décret s'appuie sur un dossier comprenant un rapport de sûreté et bien sûr un état des lieux détaillé.

Il faut noter qu'aux démantèlements des INB, souvent d'assez grosses installations, s'ajoutent ceux d'unités plus petites et aussi plus anciennes. Cette précision a son importance, parce que les règles ont évolué dans le temps et les contenus radioactifs aussi. De même les bases de décontamination ont changé avec la mise en place d'une radioprotection plus rigoureuse.

On avait cru assurer une meilleure protection des travailleurs et de l'environnement en laissant la



La revue du GSIEN

radioactivité décroître. Il s'est avéré que la perte de mémoire, donc des dangers radioactifs résiduels, ainsi que des dangers résultant d'une dégradation de l'installation avait été largement sous-estimée.

Du démantèlement différé, en passant par le confinement sûr, c'est maintenant le démantèlement immédiat qui est à l'honneur.

Sans être particulièrement critique, force est de constater que, pour le moment on en est tout juste à la phase de définition du principe. En effet, les démantèlements menés à ce jour ont certes permis de peaufiner la stratégie sélectionnée, mais il est difficile de conclure sur l'intérêt du démantèlement

Executive Summary

The doctrine applied to decommissioning, which is the "ultimate" phase in the life of a facility, has changed over the years in the light of a certain experience. Today, immediate decommissioning is seen as the best solution, even though our experience may lead us to opt for safe enclosure.

Until recently, people living near installations were not involved in the decommissioning process. But things are changing, and, because of their diverse composition, local information committees (LIC) have become important contacts. As they are now consulted and asked to give their opinion on decommissioning authorisation applications, they need to be given the means to fulfil their mission. They can then consult the population, take the questions on board and provide the answers.

immédiat. Notre expérience du domaine nous ferait plutôt opter pour le confinement sûr et d'ailleurs, c'est ce concept qui a été utilisé pour le moment, sauf pour quelques toutes petites installations type cellules chaudes, accélérateurs ou réacteurs de recherche.

Un point supplémentaire, le démantèlement (ou au moins la mise à l'état sûr) a longtemps été relégué aux oubliettes, ce serait pour plus tard... L'exploitant (nucléaire, chimie, sidérurgie...) préférerait partir sur la pointe des pieds, sous couvert d'une vague autorisation préfectorale demandant une remise en état des lieux, mais quelle remise en état? Revenir à l'état initial, réaménager plus ou moins, décontaminer et/ou dépolluer? Le flou d'il y a 30 ans nous a laissé un héritage difficile à gérer.

Que demandent les citoyens ?

Longtemps les riverains, regroupés au sein d'associations, se sont bagarrés en vain contre les pratiques, consistant à partir en laissant la commune concernée face à un terrain pollué, agrémenté de surcroît de bâtiments à l'abandon. Il faut, à ce stade, citer les riverains de l'usine du Bouchet (91), ceux des sites d'uranium (Limousin, Montagne Noire, Lodévois), ceux de la décharge de Saint Aubin (91), ceux de Marcoule (26), ceux de Valduc (21), ceux de la centrale de Brennilis et des dépôts de graphite des premiers réacteurs graphite gaz...

Leurs demandes répétées, leurs actions ont conduit les pouvoirs publics (préfectures, conseils généraux, ministère en charge de l'Environnement -Direction de la prévention des pollutions et des risques ou DPPR) à prendre en charge le problème. Ce fut long, mais c'est enfin en cours d'instruction.

L'avantage de ce dialogue tout juste noué c'est de pouvoir disposer de la mémoire des riverains. Mais il restait à trouver un cadre permettant d'échanger : les CLI sont probablement une solution possible.

L'expertise pluraliste

Comment une CLI peut-elle gérer un tel dossier ?

Prenons quelques exemples :

- La CLI placée près de l'établissement AREVA-La Hague doit intervenir sur le dossier de démantèlement (2008) d'une installation datant de 1977 : l'atelier Haute Activité Oxyde dit HAO. Après des demandes réitérées à l'exploitant, le dos-

sier en support de la demande de démantèlement va être confié à un groupe de travail. Cependant, il n'a pas été possible de suivre le travail d'assainissement, ni les premières opérations de mise en état sûr. Or, pour donner un avis sur un tel dossier, il faut suivre toutes les étapes, sinon il est impossible de jouer le rôle imparti aux CLI : une vigilance et un questionnement pour aider à une sûreté de haut niveau et pour pouvoir informer la population aux différents stades de l'opération.

- La CLI de Saclay a examiné le dossier d'enquête (2008) portant sur le déclassement en Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) de 2 cellules de l'INB49. Cette INB comporte 3 bâtiments dont une partie va être démantelée et une autre déclassée. La MAD/DEM a été transmise à l'ASN en avril 2006 et est toujours en instruction. L'analyse du dossier était donc difficile car centrée sur le déclassement avec assainissement de 2 cellules, au sein d'un ensemble voué au démantèlement donc à l'arrêt et en assainissement (?).

Le dossier a été fourni à la CLI quatre mois avant le démarrage de l'enquête publique. Il n'a malheureusement pas été possible de former un groupe au sein de la CLI. Ce sont donc 2 associations (membres de la CLI) - Essonne Nature Environnement et GSIEN qui ont donc remis 2 rapports transmis au Commissaire Enquêteur par la CLI.

De ces expériences, il ressort qu'il faut :

- laisser du temps aux CLI sinon elles ne seront pas opérationnelles,
- disposer d'informations plus détaillées pour que les CLI puissent mieux étayer leurs avis.

L'IRSN examine les dossiers fournis par l'exploitant (mise à l'arrêt, méthodologie, radioprotection et sûreté) et établit des rapports. Il serait très intéressant pour la CLI de disposer de ces rapports. Il serait aussi nécessaire de disposer de l'avis de l'ASN et des divers services qui ont aidé à construire le dossier.

La CLI devrait également pouvoir s'appuyer sur les structures de l'ANCLI (Comité Scientifique, Groupes permanents, Groupes de réflexion ANCLI-IRSN) qui mutualisent les données émanant de toutes les CLI.

Pour pouvoir intervenir et faire une information crédible des riverains la CLI doit pouvoir intervenir avant, pendant et après les enquêtes :

- avant : la CLI se renseigne, demande l'accès aux dossiers, rencontre l'exploitant, des experts (IRSN), l'ASN ;



- pendant: elle peut organiser des réunions pour éclairer les riverains, elle peut fournir son analyse aux personnes qui le demandent, elle rencontre le Commissaire Enquêteur...;
- après: elle fait un suivi de l'installation, elle exploite les rapports d'activité annuels de l'exploitant pour transmettre à la population des informations (fiches explicatives, plaquette, réunions?)

Pour le moment c'est un vœu pieux: aucun dossier n'a été traité de cette façon.

L'ASN a lancé une consultation sur son site. Le 6^e paragraphe, intitulé "l'information du public", rappelle le décret du 2 novembre 2007.

La demande MAD/DEM doit comporter:

- la stratégie de démantèlement retenue, et la justification de ce choix;
- les étapes du démantèlement, le calendrier et la durée de l'ensemble des opérations;
- l'état final visé et l'usage futur envisagé de l'installation et/ou de son site d'implantation.

Et, la procédure d'autorisation prévoit également la consultation de la commission locale d'information (CLI). Afin de faciliter la mission des CLI, et notamment afin de leur permettre de rendre leur avis sur le dossier dans de bonnes conditions, l'ASN recommande aux exploitants de les associer de façon active à la procédure de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement. Ainsi, il paraît essentiel de leur permettre, dans la mesure du possible, un accès aux dossiers le plus en amont possible de l'enquête publique."

Ensuite pendant les opérations de démantèlement, l'exploitant doit fournir:

- "... le rapport annuel établi par l'exploitant au titre de l'article 21 de la loi TSN est de première importance, et doit permettre au public de prendre connaissance:
- de l'avancée globale du projet de démantèlement au vu des calendriers prévisionnels (les éventuels retards du projet doivent y être mentionnés et expliqués);
- des activités de démantèlement réalisées pendant l'année et des éventuels faits marquants (fin ou début d'une phase du démantèlement par exemple);
- des éventuelles évolutions du projet de démantèlement, tant sur le plan technique qu'organisationnel."

Et, dans la phase finale:

"Tout comme lors du dépôt du dossier de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, il convient que l'exploitant associe la CLI de façon active dans le processus de déclassement. L'exploitant doit notamment informer le public quant à l'état final qu'il a atteint à l'issue du démantèlement, ainsi que sur l'usage futur envisagé."

Le décor est planté : que dire des dernières expériences ?

* Le test Saclay a été positif et a montré les limites de l'exercice: la CLI n'a pas encore les moyens d'être très réactive. D'une part, la CLI est formée de bénévoles et l'examen d'un tel dossier demande d'avoir du temps et d'autre part si la CLI a besoin de compléter son information la procédure d'obtention de pièces complémentaires n'existe pas. En l'état, on pose des questions, transmises à l'exploitant par le Commissaire Enquêteur. L'exploitant répond ET... Rien, il n'y a plus de rencontre et donc pas de suivi.

* Le test HAO sera intéressant: délais, dossier, réponses aux demandes de documents complémentaires, réunions pilotées par la CLI? Celui de la reprise du chantier de Brennilis le sera aussi: il suppose un dossier correct (transmis aux riverains) et une concertation à la hauteur de l'enjeu.

Le Haut comité pour la transparence et l'information sur la sûreté nucléaire (HCTISN) pourra aussi aider les CLI dans cette prise en charge du suivi du démantèlement. Il est constitué, il vient de se réunir (juin 2008), donc tout est possible.

Et pour conclure

Cette politique de la fin de vie des installations (petites et grandes) est à l'essai depuis plusieurs décennies (2 à 3 environ). Tous les efforts n'ont pas vraiment permis de conclure.

En effet, chaque démantèlement est unique et présente des caractéristiques particulières. Tout d'abord toutes les installations conçues jusqu'à très récemment l'étaient sans se soucier de leur démontage ultérieur, d'où de grosses difficultés. Ce point fort important va être pris en charge, pour les installations en cours d'élaboration.

Ensuite vouloir généraliser ou même imposer des techniques de déconstruction est totalement utopique, tant les installations sont variées aussi bien

par leur taille que par les travaux qui s'y sont déroulés (recherches ou industrie, nature et activités des substances radioactives et chimiques manipulées) ainsi que la durée d'exploitation.

Le choix de la stratégie du démantèlement devra respecter le principe fondamental de ne pas transférer aux autres les nuisances entraînées par cette opération. Pour ce faire, il faudra justement examiner avec tous les protagonistes (autorité, exploitant, CLI, populations), les conséquences environnementales, humaines et sociales de chaque option.

En effet, l'activité de démantèlement génère des rejets et des dangers différents de ceux de l'installation initiale : les riverains sont soucieux de l'impact de cette nouvelle entité industrielle sur leur santé et leur environnement. Quant aux travail-

leurs, il convient de les former à un nouveau métier : déconstruire est très différent du fonctionnement ordinaire.

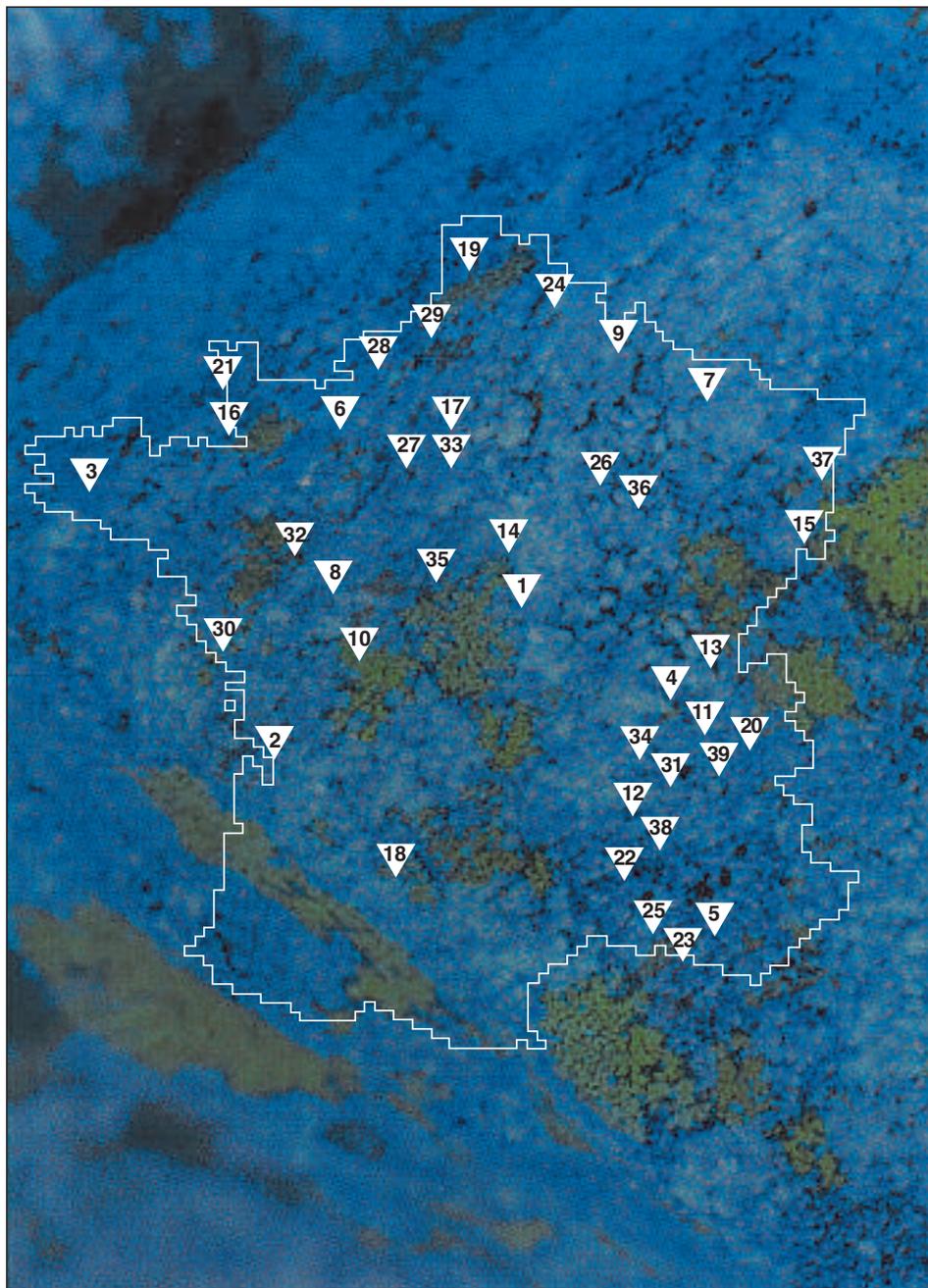
Les CLI par leur composition plurielle sont des interlocuteurs importants. Puisqu'elles sont appelées à être consultées et à donner un avis sur les dossiers, il faut leur donner les moyens de remplir cette mission. Elles pourront alors dialoguer avec la population, prendre en compte les questionnements et apporter des réponses.

Le démantèlement, dernière phase d'une activité, doit être mené avec la plus grande rigueur et pour le réaliser correctement il faut se donner un temps de réflexion suffisant. Car répétons-le chaque démantèlement sera une nouveauté et cette conviction doit servir de fil conducteur pour toutes les opérations nécessaires. ■



Carte des installations nucléaires de base (INB)

- 1 Belleville-sur-Loire ▲
- 2 Blayais ▲
- 3 Brennilis ▲
- 4 Bugey ▲
- 5 Cadarache ●
- 6 Caen ○
- 7 Cattenom ▲
- 8 Chinon ▲ ○
- 9 Chooz ▲
- 10 Civaux ▲
- 11 Creys-Malville ▲
- 12 Cruas ▲
- 13 Dagneux ○
- 14 Dampierre-en-Burly ▲
- 15 Fessenheim ▲
- 16 Flamanville ▲
- 17 Fontenay-aux-Roses ●
- 18 Golfech ▲
- 19 Gravelines ▲
- 20 Grenoble ●
- 21 La Hague ■ ■
- 22 Marcoule ▲ ■ ●
- 23 Marseille ○
- 24 Maubeuge ○
- 25 Miramas ○
- 26 Nogent-sur-Seine ▲
- 27 Orsay ●
- 28 Paluel ▲
- 29 Penly ▲
- 30 Pouzauges ○
- 31 Romans-sur-Isère ■ ■
- 32 Sablé-sur-Sarthe ○
- 33 Saclay ●
- 34 Saint-Alban ▲
- 35 Saint-Laurent-des-Eaux ▲
- 36 Soulaines-Dhuys ■
- 37 Strasbourg ○
- 38 Tricastin / Pierrelatte ▲ ■ ● ○
- 39 Veurey-Voroize ■ ■



- ▲ Centrales nucléaires
- Usines
- Centres d'études
- Stockage de déchets (ANDRA)
- Autres

Le contrôle des installations nucléaires de base (INB)

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) présente dans cette rubrique l'actualité du contrôle des installations nucléaires de base au cours des mois d'avril, mai, juin et juillet 2008, classée par site nucléaire.

Ces informations sont également disponibles en temps réel sur le site Internet de l'ASN, www.asn.fr, dans la rubrique "Actualités". Vous pourrez y consulter tous les avis d'incident significatif publiés ainsi que les lettres de suite* d'inspection, les avis d'information sur les arrêts de réacteurs, les communiqués de presse et les notes d'information de l'ASN.

Anomalies génériques

Anomalies de pose de bouchons sur certains tubes des générateurs de vapeur des réacteurs nucléaires d'EDF.

Un générateur de vapeur est un échangeur thermique entre l'eau du circuit primaire, portée à haute température (320 °C) et à pression élevée (155 bars) dans le cœur du réacteur, et l'eau du circuit secondaire qui se transforme en vapeur et alimente la turbine. Chaque générateur de vapeur comporte un faisceau tubulaire composé de plusieurs milliers de tubes en forme de U inversé.

Dans le cadre des opérations de maintenance réalisées sur les générateurs de vapeur (GV) des réacteurs nucléaires, EDF procède au bouchage de certains tubes de générateurs de vapeur qui présentent des défauts.

Les opérations de bouchage consistent à obturer les entrées et sorties des tubes. Elles sont réalisées à l'aide de bouchons fixés sur les parois des tubes par l'intermédiaire de dents (cannelures) qui viennent s'y incruster. Ces interventions courantes bénéficient d'un retour d'expérience satisfaisant en France quant à leur efficacité et à la tenue des bouchons dans le temps.

Tous les dix ans, le circuit primaire d'un réacteur nucléaire fait l'objet d'une épreuve hydraulique qui consiste à soumettre ce circuit à une pression supérieure à sa pression de fonctionnement afin de tester la bonne tenue mécanique du circuit. À la suite de l'épreuve hydraulique du réacteur 2 de Saint-Alban (Isère), EDF a constaté, le 13 mai 2008, qu'un bouchon qui venait d'être installé dans le respect des paramètres de pose avait disparu. Le bouchon, qui

s'est déplacé en raison des efforts générés par la pression de l'épreuve, a été retrouvé 22 jours plus tard. Cette anomalie, qui a pu être détectée avant la mise en service du circuit, n'a eu aucune conséquence sur la sûreté du réacteur. Toutefois, une telle éjection de bouchon, si elle avait eu lieu pendant le fonctionnement du réacteur, aurait pu conduire à une rupture du tube concerné comme cela s'est produit en 1989 sur le réacteur 1 de la centrale de North Anna (États-Unis, état de Virginie).

Un examen complémentaire des bouchons posés sur le réacteur 2 de Saint-Alban a révélé que trois autres bouchons, toujours présents, avaient également été mal posés.

À la demande de l'ASN, EDF a étendu les examens de pose des bouchons à l'ensemble des réacteurs actuellement concernés par de telles opérations. Ces vérifications ont montré qu'un bouchon a également été mal posé sur un GV du réacteur 2 de Penly (Seine-Maritime).

EDF a procédé au remplacement de ces bouchons et met désormais en œuvre des contrôles systématiques et approfondis après chaque intervention de bouchage des tubes afin de garantir la pose correcte des bouchons. Ces données sont transmises à l'ASN qui les examine avant d'autoriser le redémarrage du réacteur.

Des expertises sont en cours pour déterminer les causes de ces anomalies qui ont été classées au **niveau 1** sur l'échelle **INES**.

L'ASN a communiqué cette information à ses homologues étrangers.

Anomalie concernant les tuyauteries du circuit d'alimentation des généra-

teurs de vapeur de certains réacteurs exploités par EDF.

Le 28 mai 2008, EDF a informé l'ASN d'une anomalie affectant le circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG) des réacteurs nucléaires Blayais 2 et 4, Cruas 2 et 4, Chinon 2 et 4, Dampierre 2 et 4, Gravelines 2, 4 et 6, Saint-Laurent B2 et Tricastin 2 et 4.

En cas de défaillance du circuit normal d'alimentation en eau des générateurs de vapeur, le circuit ASG fournit l'eau nécessaire aux générateurs de vapeur pour assurer le refroidissement du réacteur.

En outre, ce circuit est utilisé lors des périodes de démarrage et d'arrêt du réacteur.

Le 23 septembre 2005, EDF a déclaré une anomalie, classée au niveau 1 de l'échelle INES, relative à la détérioration des supports de tuyauterie du circuit ASG du réacteur 4 de la centrale nucléaire de Cruas.

À la suite de cette anomalie, EDF a effectué des calculs montrant que l'intégrité de la tuyauterie du circuit ASG pouvait être compromise en cas de séisme, non seulement pour le réacteur de Cruas, objet de la déclaration de 2005, mais également pour les réacteurs nucléaires mentionnés ci-dessus.

Toutefois, en pareil cas, le refroidissement du réacteur pourrait être assuré par d'autres moyens prévus à cet effet.

EDF étudie actuellement les solutions techniques permettant de corriger l'anomalie.

Cette anomalie a été classée au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

*Dans les lettres de suite, les termes d'événement, anomalie et non-conformité sont employés avec les définitions suivantes:
 - les événements concernent les anomalies et incidents au sens de l'arrêté du 10 août 1984;
 - les anomalies sont les écarts identifiés et traités par EDF;
 - les non-conformités sont les écarts identifiés et traités par les entreprises prestataires d'EDF.

1

Belleville-sur-Loire (Cher)

► Centrale EDF
(2 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection inopinée des 29 et 30 mai 2008 portait sur l'organisation de la prévention et de la lutte contre l'incendie. Les inspecteurs constataient depuis plusieurs années, au cours de leurs inspections sur ce thème, des résultats dans la moyenne sans pourtant identifier les fondements organisationnels sur lesquels s'appuyaient ces résultats. Ils ont noté cette fois, au travers de la gestion des permis de feu, de la gestion des clés des locaux, de la gestion des habilitations des équipes d'intervention et de la gestion des stockages de matériaux combustibles ou inflammables, une nette dégradation de la culture incendie du site liée à un défaut de management global et d'organisation transverse dans la prise en compte de ce risque. Le site se doit de mieux ancrer la culture incendie dans l'exploitation journalière des installations et de professionnaliser l'approche de la dimension "incendie" dans les visites de "house-keeping". Quatorze constats ont été formalisés par l'ASN à l'issue de cette inspection.

L'inspection des 2 et 3 juin 2008 avait pour objet de vérifier que les agents du service conduite appliquent, dans le pilotage du réacteur, les règles générales d'exploitation. Le 2 juin 2008, les inspecteurs ont procédé à des vérifications inopinées en salle de commande des deux réacteurs de la centrale nucléaire afin de contrôler que les paramètres d'exploitation étaient conformes aux spécifications techniques d'exploitation. Le 3 juin 2008, les inspecteurs ont procédé à des vérifications documentaires afin de contrôler que les documents opératoires de pilotage étaient conformes aux documents cadres approuvés par l'ASN. Cette inspection met en évidence que le référentiel documentaire est construit de manière rigoureuse ; la mise en application de ce référentiel présente cependant quelques lacunes en matière de rigueur. Cette inspection n'a pas donné lieu à l'établissement de constat.

L'inspection du 22 juillet 2008 a concerné la première barrière. Les inspecteurs ont examiné les documents relatifs aux opérations de recharge-

ment en combustible du dernier arrêt du réacteur 2. Ils ont vérifié l'application des référentiels nationaux ainsi que la gestion des incidents survenus au cours de ces opérations. Les inspecteurs ont par ailleurs examiné le déroulement des opérations de ressuage, la gestion des assemblages inétanches et celle des alvéoles de la piscine du bâtiment combustible. Les inspecteurs ont ensuite passé en revue le suivi du plan d'actions mis en place par le site à la suite des incidents survenus lors de l'examen d'assemblages combustibles irradiés (événement significatif pour la sûreté du 28 août 2007). Les inspecteurs se sont ensuite rendus dans le laboratoire d'analyse des paramètres chimiques et radiochimiques du site pour vérifier la gestion du matériel d'analyse (étalons, vérifications et contrôles périodiques) et le suivi des paramètres des spécifications radiochimiques. Les inspecteurs ont relevé quatre constats d'écarts notables à l'arrêt du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base, qui concernent la mise en œuvre de mesures correctives à la suite de non-conformités, la gestion documentaire et les activités de mesure des paramètres radiochimiques en laboratoire. Les inspecteurs ont noté la bonne gestion du suivi des paramètres des spécifications radiochimiques au travers de l'application MERLIN.

L'inspection du 23 juillet 2008 avait pour objet de juger de l'efficacité des actions correctives mises en œuvre par la centrale nucléaire de Belleville suite à l'inspection de revue réalisée par l'ASN du 4 au 8 décembre 2006. Considérant les demandes et observations qui avaient été formulées à cette occasion, les inspecteurs se sont plus particulièrement attachés à vérifier que le site dispose d'un système robuste et efficace pour la détection et le traitement des écarts. Il ressort de cette inspection une impression globalement positive. Les inspecteurs ont noté en particulier les efforts engagés et les actions mises en place afin de parvenir à un bon niveau de détection et de traitement des écarts. Les inspecteurs ont cependant relevé deux constats d'écarts notables à l'arrêt du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base, qui concernent la gestion documentaire et la mise en œuvre de mesures correctives à la suite d'écarts relevés.

Réacteur 2

Non-réalisation d'un essai périodique important pour la sûreté

De janvier à mai 2008, le réacteur 2 de la centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire a fonctionné alors qu'un essai de bon fonctionnement n'avait pas été effectué lors du précédent arrêt du réacteur, qui s'était terminé le 17 janvier 2008.

En fonctionnement normal, l'énergie produite par le réacteur est évacuée via les générateurs de vapeur. Ces derniers produisent la vapeur à partir d'une alimentation en eau, qui doit être arrêtée dans certains scénarios accidentels. C'est pourquoi un automatisme est prévu pour couper cette alimentation en eau si nécessaire.

Cet automatisme aurait dû être testé lors de l'arrêt du réacteur, entre le 1^{er} décembre 2007 et le 17 janvier 2008. Mais en raison d'un dysfonctionnement dans l'organisation de l'exploitant, l'essai de bon fonctionnement n'a pas été réalisé.

À la découverte de cette anomalie, et malgré les recommandations des services nationaux d'EDF, l'exploitant a dans un premier temps estimé que le réacteur pouvait être maintenu en fonctionnement, étant donné que la non-réalisation de cet essai n'est pas prévue dans les règles d'exploitation.

Ce n'est que le 8 mai 2008 que l'essai périodique a été réalisé, avec succès. Après investigation, il s'est avéré que, sur le réacteur 1, le même essai avait certes été réalisé, mais d'une façon non satisfaisante. L'automatisme a donc été testé à nouveau le 18 mai 2008, avec succès.

L'ASN estime que l'exploitant a manqué de diligence pour corriger ces anomalies. Cet événement est classé au **niveau 1** de l'échelle INES.



2

Blayais (Gironde)

► Centrale EDF
(4 réacteurs de 900 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 28 janvier 2008 avait pour objectif de contrôler le respect des autorisations de rejets d'effluents

radioactifs et chimiques et d'examiner l'organisation mise en œuvre par la centrale pour gérer les écarts environnementaux. Les inspecteurs ont noté que la centrale est en fin de déploiement de sa nouvelle organisation dans le domaine de l'environnement. L'inspection a permis de vérifier que le site a redéfini une organisation opérationnelle en incluant l'environnement dans le dispositif général concernant la sûreté et la radioprotection. Toutefois, les notes internes n'ont pas encore été remises à jour.

L'inspection du 11 mars 2008 avait pour but de vérifier l'organisation mise en place par La centrale nucléaire pour assurer la surveillance des prestataires auxquels elle a recours ainsi que les conditions de cette surveillance. Au terme de cette inspection, les inspecteurs ont porté un jugement globalement positif sur ce thème. L'accompagnement de la prestation globale d'assistance chantier, le réseau des chargés de surveillance et l'implication des managers ont particulièrement été soulignés. Toutefois une amélioration est attendue sur la traçabilité de la réalisation du programme de surveillance.

L'inspection du 2 avril 2008 avait pour objet d'examiner les dispositions prises afin de maîtriser la réactivité des cœurs des réacteurs. Les inspecteurs ont examiné l'organisation permettant d'assurer l'évolution documentaire des règles générales d'exploitation. Ils ont également examiné l'organisation retenue pour la réalisation des essais physiques et pour garantir que ceux-ci sont réalisés par des agents compétents et habilités. Globalement, l'impression générale est satisfaisante, aussi bien pour l'organisation que pour la rigueur dans le renseignement des documents consultés.

L'inspection inopinée des 2 et 3 avril 2008 a porté sur la prévention et la lutte contre l'incendie. Les inspecteurs ont vérifié la formation des agents d'intervention, les exercices réalisés par les équipes d'intervention, le déroulement du départ de feu du 10 septembre 2007 qui est survenu sur le site et les divers événements impliquant la protection incendie. Les inspecteurs ont noté la très bonne tenue des locaux ainsi que la très bonne gestion des déchets générés durant l'arrêt du réacteur 1. Ils ont également souligné la motivation des personnes constituant les équipes d'intervention lors des différents exercices incendie qui ont été réalisés au cours de

l'inspection. En revanche, les inspecteurs ont constaté que le dispositif de détection incendie des diesels des réacteurs 1 et 2 ne générait pas d'alarme incendie mais seulement une alarme technique en salle de commande et que l'armoire de regroupement des alarmes incendie du bâtiment Médoc présentait des dysfonctionnements importants depuis le début de l'année 2008. De plus, la circulation de véhicules à moteur dans les salles des machines des réacteurs 1 et 2 les ont interpellés.

L'inspection du 24 juin 2008 a porté sur l'organisation des opérations de maintenance de la centrale nucléaire du Blayais sur les réacteurs en fonctionnement et en arrêt. Les inspecteurs ont contrôlé l'organisation mise en place pour la préparation des opérations de maintenance, la déclinaison des programmes de base de maintenance préventive, la programmation et la planification des opérations de maintenance.

Les inspecteurs ont jugé satisfaisantes la gestion locale des pièces de rechange et la traçabilité des décisions prises concernant les opérations de maintenance formalisées dans les fiches d'arbitrage. Ils estiment que la mise en œuvre sur les deux premiers arrêts de 2008, des analyses de risques transverses élaborées par la cellule d'arrêt en association avec les pilotes des métiers concernés est une bonne pratique qui devra être pérennisée. Enfin, les inspecteurs considèrent que l'organisation mise en place par le site pour le déploiement du projet d'harmonisation des pratiques et des méthodes (PHPM) et la standardisation de la documentation de maintenance est très opérationnelle.

Réacteur 1

Le réacteur 1 de la centrale nucléaire du Blayais a été arrêté, pour maintenance et rechargement en combustible, du 15 mars au 5 mai 2008. Les principaux chantiers réalisés à l'occasion de cet arrêt et contrôlés par l'ASN ont été le remplacement des filtres des puisards du bâtiment réacteur, l'élimination d'une indication sur une tuyauterie alimentant un des générateurs de vapeur, le contrôle des tubes des générateurs de vapeur et le bouchage préventif des tubes présentant des signes d'usure et des anomalies de supportage et le remplacement du moteur de la pompe primaire n° 3.

L'ASN considère que cet arrêt s'est bien déroulé au plan de la sûreté nucléaire et de la radioprotection. De nombreux chantiers importants comme le change-

ment des filtres des puisards et les activités de maintenance sur la turbine et l'alternateur ont été bien maîtrisés.

Après examen des résultats des contrôles et des travaux effectués durant l'arrêt, l'ASN a donné le 25 avril 2008 son accord au redémarrage du réacteur 1 de la centrale nucléaire du Blayais.

Réacteur 4

Défaut d'intégrité de la troisième barrière

Le 19 avril 2008, alors que le réacteur 4 était en fonctionnement, l'absence de deux obturateurs de la double enveloppe de deux vannes d'isolement du circuit d'aspersion enceinte (EAS)¹ a été constatée, remettant en cause l'étanchéité de l'enceinte de confinement.

Cette enceinte est un bâtiment en béton à l'intérieur duquel se trouvent la cuve, le cœur du réacteur, les générateurs de vapeur et le pressuriseur. Elle constitue la troisième des trois barrières existant entre les produits radioactifs contenus dans le cœur du réacteur et l'environnement. De nombreuses canalisations traversent cette enceinte. Des vannes d'isolement, situées de part et d'autre de la paroi de béton, permettent d'obtenir chacune des canalisations lorsque l'étanchéité de l'enceinte est requise. Afin de garantir cette fonction, la tuyauterie EAS est entourée d'une double enveloppe. Des obturateurs intégrés à cette double enveloppe permettent l'accès à ces vannes.

Le 19 avril 2008, EDF a constaté fortuitement l'absence de ces obturateurs. L'exploitant a immédiatement mis en œuvre les actions nécessaires pour remettre le matériel en conformité.

L'analyse des causes de l'événement est en cours. Cet événement n'a eu aucune conséquence réelle sur la sûreté des installations ou l'environnement.

En raison d'une anomalie sur des dispositifs d'étanchéité de l'enceinte de confinement, cet événement a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

1. En cas d'accident conduisant à une augmentation de pression et de température dans le bâtiment réacteur, le circuit d'aspersion de secours (EAS) pulvérise de l'eau additionnée de soude afin de rétablir des conditions ambiantes acceptables, de préserver l'intégrité de l'enceinte de confinement et de rabattre au sol les aérosols radioactifs éventuellement disséminés.

Le réacteur 4 de la centrale nucléaire du Blayais a été arrêté, pour maintenance et rechargement en combustible du 2 mai au 4 juin 2008. Les principaux chantiers réalisés à l'occasion de cet arrêt et contrôlés par l'ASN concernaient le contrôle des tubes des générateurs de vapeur et le bouchage préventif des tubes présentant des signes d'usure et des anomalies de supportage, le contrôle des tirants antisismiques de maintien des équipements de couvercle de cuve et l'élimination des points chauds dans le cadre de l'assainissement radiologique des circuits.

L'ASN considère que cet arrêt s'est bien déroulé au plan de la sûreté nucléaire avec de bons résultats en terme de dosimétrie globale et de sécurité du travail. En revanche, des défauts de culture de radioprotection des intervenants ont été mis en évidence sur deux chantiers. Enfin, l'arrêt a été marqué par la présence d'un assemblage combustible présentant un défaut d'étanchéité. Cet assemblage, qui n'a pas été rechargé, fera l'objet d'un programme de contrôle dont les résultats seront transmis à l'ASN. Après examen des résultats des contrôles et des travaux effectués durant l'arrêt, l'ASN a donné le 6 juin 2008 son accord au redémarrage du réacteur 4 de la centrale nucléaire du Blayais.



► **Centrale EDF**
(4 réacteurs de 900 MWe)

Ensemble du site

L'inspection des 13 et 14 mars 2008 avait pour objet d'évaluer l'organisation du site et le respect des exigences dans le domaine de l'incendie.

En matière de lutte contre l'incendie, les inspecteurs ont fait procéder à deux exercices inopinés, l'un au magasin général, l'autre dans un local électrique de l'atelier chaud "SON". Ils ont relevé la motivation et l'efficacité des intervenants ainsi que des progrès concernant les temps d'intervention qui sont restés dans les délais. Toutefois un écart en matière d'application de la doctrine incendie du parc et des insuffisances

concernant des fiches d'actions incendie (FAI) sont apparus.

Outre l'analyse des informations demandées en complément aux réponses aux lettres de suite des trois inspections de 2007, les inspecteurs ont vérifié le document d'orientation pour l'incendie et la sécurité (DOIS), le suivi de la maintenance des poteaux d'incendie, le plan de prévention pour les chantiers de peinture en cours, divers permis de feu et rapports d'exercice incendie, et la gestion des sectorisations. L'incident du 29 octobre 2007 sur les protections incendie du transformateur principal et du transformateur de soutirage a été examiné.

Dix constats ont été dressés au terme de cette inspection.

L'inspection du 3 avril 2008 avait pour objet de contrôler la prise en compte de plusieurs scénarios d'agressions externes à travers la déclinaison de différents référentiels prescriptifs sur le sujet. Les inspecteurs se sont intéressés à deux scénarios d'agressions externes (l'étiage et le grand froid) et au recensement par la centrale nucléaire des risques liés à son environnement industriel.

Cette inspection n'a pas donné lieu à l'établissement de constat notable. Elle a révélé une déclinaison documentaire satisfaisante par la centrale nucléaire des différents prescriptifs sur le sujet. Cependant, elle a mis en évidence un manque de rigueur dans le traitement des demandes d'intervention ainsi qu'une appropriation et une organisation perfectibles de certaines prescriptions liées au passage en phase de vigilance "grand froid" par le service conduite.

Lors de l'inspection du 5 juin 2008, les inspecteurs ont examiné l'organisation du site pour la préparation et le suivi des arrêts de réacteurs. Ils ont plus particulièrement contrôlé l'organisation des interventions, la gestion des ressources, le suivi du planning de l'arrêt, la gestion des aléas et les actions de surveillance réalisées.

Il ressort de cette inspection une bonne impression générale sur la maîtrise des arrêts de réacteurs par le site. L'organisation mise en place est efficace et bien documentée et la traçabilité des positions ou des arbitrages pris est satisfaisante. De bonnes pratiques ont également été relevées, notamment le double contrôle pour certaines activités et le détachement d'une équipe de conduite pour l'arrêt en renfort de

l'équipe de quart. Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont rencontré un personnel compétent et dynamique.

Cette inspection n'a pas donné lieu à un constat d'écart notable. Cependant, quelques points font l'objet de demandes d'actions correctives à l'exploitant.

Lors de l'inspection du 18 juin 2008, les inspecteurs ont examiné l'organisation du site pour la gestion de l'intégration de différents documents prescriptifs et notamment des programmes de base de maintenance préventive (PBMP). Ils ont également contrôlé la gestion des dérogations aux règles générales d'exploitation et la gestion des essais périodiques.

Il ressort de cette inspection une bonne impression générale sur la maîtrise du référentiel documentaire par le site. Les processus mis en place semblent robustes et maîtrisés par les personnes responsables de ces différentes activités. Ces processus font l'objet d'un pilotage satisfaisant notamment par le renseignement d'un certain nombre d'indicateurs. De bonnes pratiques ont également été relevées, notamment le contrôle de second niveau de l'intégration des PBMP.

Cette inspection a donné lieu à un constat d'écart notable et quelques points font l'objet de demandes d'actions correctives à l'exploitant.

L'inspection du 24 juin 2008 avait pour objectif d'évaluer l'organisation de la centrale nucléaire du Bugey dans la gestion des matériels de contrôle commande. Les inspecteurs se sont intéressés à l'organisation du service Automatismes (SAU), à la gestion des dispositifs et moyens particuliers (DMP) ainsi qu'aux opérations de maintenance et de contrôle périodique sur les matériels de contrôle commande.

Un constat d'écart notable a été relevé sur l'absence de traçabilité d'un écart découvert par un prestataire lors d'opérations de contrôle.

En dépit de l'écart constaté, les inspecteurs considèrent que la gestion des matériels de contrôle-commande est performante sur la centrale nucléaire du Bugey. L'organisation mise en place pour la gestion des DMP a semblé robuste aux inspecteurs.

Lors de l'inspection du 8 juillet 2008, les inspecteurs ont examiné la politique de sûreté du site et son pilotage, notamment au travers des différents groupes techniques de sûreté (GTS). Ils ont

également examiné les contrôles internes réalisés par le service sûreté qualité (SSQ) ainsi que les audits effectués par des instances externes.

Il ressort de cette inspection une bonne impression générale sur le management de la sûreté par le site. Le pilotage de la politique de sûreté et le suivi d'indicateurs pertinents sont satisfaisants. Les inspecteurs ont noté une bonne déclinaison de cette politique dans les services et jusqu'au niveau des équipes.

La mise en place des GTS est une bonne pratique: ces groupes sont opérationnels mais constituent également des instances décisionnelles.

La démarche nationale "performance humaine: présence des managers sur le terrain" est effective sur le site depuis début 2008 et suivie de manière satisfaisante.

Enfin, concernant les contrôles internes et les audits, les programmes sont respectés et les écarts relevés font l'objet d'actions correctives ou de plans d'actions.

Cette inspection n'a pas donné lieu à un constat d'écart notable. Cependant, quelques points font l'objet de demandes d'améliorations à l'exploitant.

Réacteur 1

L'inspection du 22 mai 2008 visait à évaluer le plan d'actions mis en œuvre suite à l'incident du 3 avril 2008 survenu sur un chantier de reconditionnement de déchets nucléaires dans un emballage approprié pour leur transport par la route, et plus particulièrement l'organisation de la qualité couvrant les différentes opérations associées.

Les inspecteurs ont pris connaissance d'une part du retour d'expérience tiré de cet événement, d'autre part de l'organisation retenue pour la préparation et la surveillance des chantiers sur le réacteur n° 1 de Bugey. Le chantier a été visité.

Les inspecteurs ont gardé une impression positive de cette inspection car ils ont eu le sentiment que le site avait une vision claire des axes de progrès pour éviter qu'un tel événement ne se reproduise. Des modifications ont notamment été apportées au dispositif de manutention des emballages en béton pour éviter la chute de ceux-ci. La préparation des chantiers doit toutefois être encore améliorée, notamment l'analyse des risques, ainsi que l'organisation de la surveillance des prestataires. Cette

inspection n'a pas donné lieu à des constats notables.

Réacteurs 2, 3, 4 et 5

Non-respect des règles générales d'exploitation: anomalies dans la réalisation d'essais périodiques.

Le 2 juin 2008, lors d'un contrôle de la bonne application du programme d'essais périodiques, la centrale nucléaire de Bugey a relevé plusieurs anomalies dans la réalisation des essais périodiques.

Afin de vérifier le fonctionnement des systèmes de commande et de sécurité sur une centrale nucléaire, des essais dits "essais périodiques" sont réalisés régulièrement.

En raison d'une mauvaise application des règles générales d'exploitation, les contrôles suivants n'ont pas été effectués depuis une date antérieure à 2001:

- transmission du signal d'arrêt automatique du réacteur vers cinq systèmes de protection du réacteur;
- temporisation du système de mesure de puissance du réacteur suite à une coupure électrique;
- ordre de déclenchement de la turbine suite à un signal émis par un système de sûreté;
- blocage de l'extraction des grappes de commande du réacteur suite à une simulation de sortie du domaine de fonctionnement du réacteur;
- isolement du réacteur 2 du réseau électrique externe tout en le maintenant en puissance.

L'analyse a montré que malgré l'absence de ces contrôles impactant une ligne de défense, il subsistait d'autres lignes de défense permettant de garantir la sûreté de l'installation.

D'autres essais périodiques n'ont pas été réalisés dans les conditions de réalisation demandées dans les règles générales d'exploitation. Toutefois, les essais réalisés ont été représentatifs et la validité des critères contrôlés n'a pas été remise en cause. Ces anomalies dans la réalisation de ces essais n'ont donc entraîné l'indisponibilité d'aucun système de sécurité.

En raison du non-respect des règles générales d'exploitation et du nombre important d'anomalies détectées, cet événement a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.



5

Cadarache (Bouches-du-Rhône)

► Centre d'études du CEA

Ensemble du site

L'inspection conjointe du 13 juin 2008 avait pour but d'examiner les conditions de délégation, par les INB et INBS du centre de Cadarache au service technique et logistique (STL), de certaines opérations de contrôle, essais périodiques (CEP) et maintenance des équipements. Le STL assure en effet un certain nombre de prestations internes pour le compte des entités implantées sur le centre (CEP et maintenance des équipements électromécaniques, gestion de l'alimentation en eau, des effluents liquides non radioactifs, des déchets conventionnels, du chauffage, de l'alimentation électrique du centre, etc.).

Au cours de cette inspection, les inspecteurs se sont en particulier intéressés au contrat dit "électro-mécanique", sous-traité par le STL à une entreprise extérieure. Ont ainsi été examinés les deux conventions qui lient le département des projets d'installations et d'emballages (DPIE), dont dépend le STL, respectivement aux unités de la direction de l'énergie nucléaire (DEN) implantées sur le site de Cadarache ainsi qu'à l'INBS (installation nucléaire de base secrète), pour ce qui concerne le soutien technique et logistique. De plus, l'organisation du STL, le cahier des charges de son entreprise sous-traitante pour le contrat électro-mécanique, les modalités de suivi de ce contrat, la prise en compte des besoins des installations du centre, ainsi que la gestion des non-conformités ont fait l'objet d'un examen. L'appréciation portée à l'issue de cette inspection est nuancée.

L'organisation mise en place paraît satisfaisante (bien qu'en cours d'évolution) et la convention liant notamment le STL aux installations civiles du centre est globalement satisfaisante. Cependant, la convention relative à l'INBS reste à améliorer, notamment pour ce qui concerne l'expression des obligations réciproques. Par ailleurs, le processus de suivi et de traitement des écarts et anomalies, lié notamment au contrat électromécanique, s'avère déficient. En effet, il apparaît que le STL s'appuie très largement sur les

dispositions engagées en la matière par son prestataire, sans tracer formellement les écarts susceptibles de le concerner directement. Cette lacune ne permet donc pas d'assurer un suivi pertinent des conventions le liant aux installations du centre et d'engager ainsi un processus d'amélioration continue. Ce point a fait l'objet d'un constat d'écart notable.

L'inspection de revue réalisée du 1^{er} au 4 juillet 2008 sur le centre du CEA de Cadarache, avait pour objet de vérifier l'organisation du centre en matière de protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants. Compte tenu des enjeux, il s'agit d'un thème majeur dont le réexamen approfondi a été motivé par des événements récents sur divers sites nucléaires, des insuffisances relevées aux cours d'inspections antérieures ainsi que de profondes évolutions réglementaires.

L'inspection s'est déroulée en deux temps. Elle a d'abord permis d'examiner l'organisation définie au niveau du site, au sein de laquelle le service de protection contre les rayonnements (SPR) joue un rôle central. Sa déclinaison a ensuite été examinée au sein de 9 INB (Pegase/CASCAD, Rapsodie, ATPu et LPC, LECA/STAR, EOLE et MINERVE, PHEBUS et LEFCA) et de 4 ICPE (COMIR, TOTEM, MMB et Rhodia).

À l'issue de cet examen, il apparaît que le centre du CEA de CADARACHE s'est doté d'une organisation et d'un référentiel permettant d'assurer de façon satisfaisante la radioprotection du personnel dans les installations placées sous sa responsabilité. Par ailleurs, il a été constaté que le CEA de Cadarache a réalisé un travail important pour appliquer de façon globalement satisfaisante l'arrêté du 15 mai 2006 relatif au zonage radiologique ainsi que pour accompagner le personnel vis-à-vis des modifications qui en découlent.

Il a également été noté que les écarts relevés au cours d'inspections précédentes, qui concernaient en particulier le respect des règles pour l'accès en zones réglementées, ont fait l'objet d'un plan d'actions précis et pertinent de sensibilisation, de formation et de contrôle, engagé à la demande de l'ASN. Parmi les bonnes pratiques observées, les inspecteurs ont noté avec intérêt la mise en place et l'usage des fiches d'information radiologique (FIR), qui contribuent à la bonne circulation des informations entre les installations et le service de protection contre les rayonnements (SPR). De

plus, le suivi de la formation des agents en charge de la radioprotection et les modalités de suivi et de gestion des écarts radiologiques sont satisfaisants. La création d'une équipe, au sein du SPR, dédiée au contrôle et à l'étalonnage des contaminamètres, a également été identifiée comme une pratique satisfaisante. Enfin, l'intégration dans le système de dosimétrie opérationnelle, de la condition de la validité de l'aptitude médicale et de la formation aux risques radiologiques pour accéder en zone, est une bonne initiative. Toutefois, les efforts concernant l'application de certaines dispositions réglementaires doivent être poursuivis. En particulier, il a pu être constaté que certains contrôles externes, réalisés par un organisme agréé par l'ASN, n'étaient pas exhaustifs. Cet écart concerne d'une part le contrôle d'étanchéité de certaines sources radioactives et d'autre part, les contrôles techniques d'ambiance des locaux à risque radiologique. De plus, il a été noté qu'à l'heure actuelle, et bien qu'une réflexion soit engagée, la vérification périodique de l'étalonnage des matériels fixes de radioprotection n'est pas réalisée. Ces deux points ont donc fait l'objet de constats d'écart notable. Par ailleurs, des améliorations devront également être apportées afin notamment de mieux formaliser et d'homogénéiser certaines pratiques au sein des installations du centre.

Réacteur CABRI

L'inspection courante qui a eu lieu le 27 mai 2008 sur l'installation Cabri a été consacrée à l'examen des dossiers de fabrication et à la mise en place du nouveau bloc cœur du réacteur, opérations qui ont fait l'objet d'autorisations internes. En effet, suite à un phénomène de corrosion, le bloc cœur en place depuis les premiers essais du réacteur a été retiré de la cuve. Au jour de l'inspection, le nouveau bloc cœur était entreposé dans le bâtiment 788. Les inspecteurs se sont intéressés à l'application du processus d'autorisation interne, ainsi qu'à la gestion des non-conformités du CEA et des prestataires concernés par cette opération. L'organisation mise en place pour cette opération est apparue satisfaisante, même si certains points tels que les critères de définition des écarts, et les modalités de traitement de ceux-ci doivent être précisés. Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable.

Réacteur PHEBUS

L'inspection courante qui a eu lieu le 13 mai 2008 sur l'installation Phébus

sur le thème "Exploitation" a plus particulièrement permis d'examiner l'organisation de la gestion des déchets de l'installation. Le réacteur Phébus poursuit, en effet, actuellement le démantèlement du caisson PF dans lequel se trouve une grande partie des éléments d'expérimentation des essais FPT dont le dernier s'est déroulé en décembre 2004. De fait, la gestion des déchets y est une activité prépondérante. Les inspecteurs se sont intéressés à la gestion des déchets solides de très faible activité et moyennement irradiant, ainsi qu'aux modalités de gestion du zonage déchets de l'installation. Certains points devront être clarifiés comme, par exemple, la cohérence du référentiel documentaire sur la production ou non de déchets alpha par l'installation, ou la traçabilité des opérations de modification du zonage opérationnel. Cette inspection a donné lieu à une visite du bâtiment réacteur, de l'extension PF, de l'aire d'entreposage des déchets TFA et du bâtiment propre à l'entreposage des matériels neufs et des produits chimiques. Aucun constat d'écart notable n'a été relevé.

Réacteur MASURCA

L'inspection inopinée du 8 avril 2008 avait pour objectif d'examiner l'organisation et les dispositions de prévention mises en œuvre par l'installation MASURCA vis-à-vis du risque incendie. Les inspecteurs ont vérifié le pilotage de la ventilation en cas d'incendie, la réalisation d'exercices communs : équipe locale de première intervention (ELPI) / formation locale de sécurité (FLS) ; la formation et la gestion des ELPI ; la gestion des permis de feu et ont pris connaissance des dispositions envisagées pour la réalisation de l'étude incendie dans le cadre du réexamen de sûreté de l'installation. Ils ont également réalisé une visite de l'installation et effectué un exercice incendie dans le local de l'atelier. Sur la base de la visite effectuée, du déroulement de l'exercice incendie et des éléments vérifiés par sondage au cours de la journée, les inspecteurs ont constaté une amélioration sensible de la sécurité incendie sur l'installation. Ils ont par contre noté que plusieurs demandes exprimées lors de l'inspection précédente sur le même thème, et ayant fait l'objet d'engagements de la part de l'exploitant n'ont pas été prises en compte. Il n'est pas acceptable que les demandes de l'ASN ne fassent pas l'objet d'un suivi exhaustif. Les inspecteurs ont formulés trois constats d'écarts notables.

Station de traitement des effluents liquides et déchets solides (STED)

L'inspection du 4 avril 2008 réalisée sur la STED, avait pour objectif principal de réaliser un état des lieux de la prise en compte des facteurs humains et organisationnels par l'installation au niveau: de la politique et de l'organisation mise en place, de la communication opérationnelle, de la gestion des ressources humaines et des compétences, de la conception et de l'adaptation des outils de travail ainsi qu'au niveau du retour d'expérience (analyse des fiches d'écart, des incidents...). Les inspecteurs se sont également intéressés aux relations avec le prestataire en charge de l'exploitation, aux études facteurs humains (FH) prévues dans le cadre du réexamen de sûreté de l'installation et du projet ARCAD. Ils se sont également rendus sur le chantier de remplacement des transformateurs au PCB de l'installation. Il ressort de cette inspection que l'installation ne s'est pas encore engagée clairement et formellement dans un processus de prise en compte systématique des facteurs humains et organisationnels. De nombreuses actions sont cependant réalisées dans ce domaine (identification des compétences, formations FHO de quelques personnes, évolutions de postes de travail, études FH dans le cadre du réexamen...). Dans les mois à venir, l'installation devra s'engager plus fortement dans la prise en compte, y compris formelle, des facteurs humains et organisationnels. Cette inspection n'a pas donné lieu à la rédaction d'un constat d'écart notable.

L'inspection réalisée sur la STED du 18 juillet 2008 avait pour objectif principal d'examiner les modifications apportées à l'organisation des CEP et de la maintenance suite aux demandes d'actions correctives formulées lors des deux précédentes inspections qui ont eu lieu sur ce thème. Les inspecteurs se sont intéressés aux modalités d'intervention des prestataires lors de la réalisation des opérations de contrôle et essais périodiques, de maintenance et leur planification. Par sondage, les enregistrements associés aux interventions sur plusieurs équipements (bons de travaux, tableau de suivi, etc.) ont été contrôlés. Les inspecteurs se sont rendus également dans les installations pour une visite. Il ressort de cette inspection que des progrès significatifs ont été réalisés par l'exploitant à la suite des deux inspections de l'ASN en 2007 sur ce thème. Cependant, un contrôle réglementaire confié à un organisme agréé

n'a pas été effectué et cette omission n'a pas été détectée par l'exploitant lors de son contrôle technique. L'organisation en matière de contrôle technique et de vérification des opérations de maintenance est donc à améliorer. Ce point a fait l'objet d'un constat d'écart notable.

Laboratoire d'étude et de fabrication de combustibles avancés (LEFCA)

L'inspection du 20 mai 2008 portait sur le thème du confinement statique et dynamique. Les inspecteurs ont examiné l'organisation mise en place pour la gestion du confinement statique et dynamique, les contrôles réalisés, la maintenance et les résultats d'essais. Une visite de l'installation a été effectuée. Au vu de cet examen par sondage, la gestion du confinement statique et dynamique est apparue satisfaisante. Quelques améliorations ou précisions, notamment en ce qui concerne les procédures de perçage des boîtes à gants et de changements des filtres d'extraction d'air de très haute efficacité, doivent cependant être apportées. Cette inspection n'a pas fait l'objet d'un constat d'écart notable.

Parc d'entreposage des déchets solides

L'inspection du 25 avril 2008 avait pour but d'examiner principalement l'organisation et les conditions de réalisation des opérations de contrôle et essais périodiques (CEP) ainsi que de maintenance sur l'INB 56. Les inspecteurs ont ainsi examiné la procédure de gestion de la maintenance de l'installation, les conditions de planification et de réalisation de la maintenance et des CEP, les modalités de surveillance des prestataires réalisant ces actions, etc. L'appréciation portée à l'issue de cette inspection est très nuancée. Il apparaît en effet que l'organisation définie en 2003 n'est pas déclinée sur l'installation, compte tenu notamment de l'absence depuis 2006, de responsable maintenance. La charge du suivi de la maintenance et des CEP a ainsi été confiée à deux sous-traitants et le contrôle de ces opérations au titre de l'arrêté qualité du 10 août 1984, n'est pas clairement définie. Par ailleurs, il est apparu des incohérences dans les inventaires d'équipements soumis à maintenance préventive et CEP, dont la programmation ne fait jamais l'objet de replanification. Cette situation peut donc générer des non-respects des périodicités définies notamment dans le référentiel de sûreté. Les inspecteurs considèrent donc que la gestion de la

maintenance et des CEP de l'INB 56 n'est pas satisfaisante. Il conviendra par conséquent de remédier rapidement à cette situation, en particulier avant le démarrage du désentreposage de l'installation qui va prochainement générer une intense activité ainsi que l'emploi de nouveaux équipements. Cette inspection a fait l'objet de deux constats d'écart notable.

Laboratoire d'examen de combustibles actifs (LECA) et Station de retraitement, d'assainissement et de reconditionnement (STAR)

L'inspection du 3 avril 2008 avait pour objet le contrôle de l'organisation de l'installation relative aux transports de matières radioactives, notamment du point de vue du respect de la réglementation et de l'assurance de la qualité. Il est apparu que cette organisation est satisfaisante. Des axes d'amélioration ont pu toutefois être identifiés.

L'inspection du 30 avril 2008 avait pour but d'examiner les conditions de réalisation des opérations de contrôle et essais périodiques (CEP) ainsi que de maintenance sur l'INB 123. Les inspecteurs ont ainsi examiné l'organisation définie, les conditions de planification des contrôles, la mise à jour des inventaires d'équipements, les modalités de surveillance des prestataires réalisant ces actions, les conditions de recours aux services supports du centre. À l'issue de cette inspection, il apparaît que la gestion de la maintenance sur l'INB 123 est globalement satisfaisante mais sa formalisation doit faire l'objet d'améliorations. En particulier, cette "activité concernée par la qualité" (ACQ) au titre de l'arrêté qualité du 10 août 1984, ne fait pas l'objet d'une procédure dédiée de gestion bien que les principes la régissant soient globalement correctement déclinés. Cette inspection a fait l'objet d'un constat d'écart notable relatif aux CEP d'un compresseur identifié dans les règles générales d'exploitation (RGE) de l'installation.

L'inspection du 26 mai 2008 avait pour objet l'examen de la gestion du risque de criticité au LECA. Les inspecteurs ont ainsi examiné l'organisation en place, la déclinaison des directives des services centraux du CEA ainsi que les modalités de basculement de l'installation dans son nouveau référentiel de sûreté. Il est apparu que le nouveau référentiel est aujourd'hui opérationnel. Seule la cellule 5, nécessitant des aménagements et une réorganisation de la zone d'entreposage, est gérée selon l'ancien référentiel.

Le basculement de référentiel est prévu avant la fin 2008. Les écarts qui subsistent, non bloquants pour la bonne application du référentiel du LECA rénové, devront être traités au plus tôt.

L'inspection du 18 juin 2008 avait pour thème le contrôle commande. Les inspecteurs se sont intéressés au système de ventilation de l'installation entièrement rénovée. La consigne de pilotage de la ventilation ainsi que les asservissements installés sur celle-ci afin de pallier aux situations incidentelles ont été présentés. La gestion du système de ventilation est ainsi rendue efficace. Cependant, une documentation opérationnelle en salle de commande permettant d'identifier et d'améliorer la gestion des éventuelles situations dégradées en cas de perte de matériel important devra être mise en place.

Atelier de technologie du plutonium (ATPu)

L'inspection du 11 mars 2008 a été consacrée à l'examen de l'organisation de l'installation pour la planification, la réalisation, le contrôle et le suivi des opérations de contrôle et essais périodiques (CEP), de maintenance et de contrôles réglementaires. Les inspecteurs se sont également intéressés aux relations avec les entreprises prestataires intervenant sur l'installation, à la gestion des habilitations nécessaires pour la réalisation d'interventions spécifiques et à l'exploitation de la cellule de casse [cellule C5]. Au vu des éléments examinés pendant l'inspection, les inspecteurs estiment que le suivi général (programmation, réalisation, contrôle, suivi des écarts) des opérations de CEP, maintenance et contrôles réglementaires est globalement satisfaisant. Cette inspection n'a pas donné lieu à la rédaction de constat d'écart notable. Des améliorations sont cependant attendues en ce qui concerne le contrôle de second niveau qui sont effectuées des opérations de CEP, de maintenance et de contrôles réglementaires.

L'inspection inopinée du 18 juin 2008 à l'ATPu avait pour objectif d'évaluer la mise en œuvre de l'organisation de l'installation afin d'évacuer les matières radioactives issues des anciennes fabrications de combustible. Le dernier dossier de transport des colis de type FS47 envoyés vers la Hague a été examiné. Les inspecteurs ont pu constater que ce dossier est conforme à la réglementation en vigueur. Les contrôles visant à assurer la sûreté du transport ont correctement été réalisés.

L'inspection du 1^{er} juillet 2008 avait pour objectif de vérifier le respect des prescriptions de la décision de l'ASN n° 2007-DC-0036 du 21 mars 2006. Cette décision prescrivait notamment :

- dans son article 1^{er}, une évacuation des matières traitées et non traitées (rebuts et matières issues des anciennes fabrications d'assemblages combustibles, à l'exception des matières issues du nettoyage des boîtes à gants) avant le 30 juin 2008 ;

- dans son article 2, la réalisation, à l'issue des opérations d'évacuation, d'une évaluation des quantités de matières résiduelles, liées notamment au nettoyage des boîtes à gants, qui ne pourront être évacuées qu'au cours du démantèlement des deux installations.

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont consulté, par sondage, les différents documents présentant les inventaires de matières présentes dans l'installation à la date du 30 juin 2008, réalisés à l'issue des opérations d'évacuation qui sont achevées le 27 juin 2008. Ils se sont également rendus dans les installations, dans les différents locaux d'entreposage, dans lesquels ont été réalisées les opérations de reconditionnement des rebuts de fabrication. Lors de cette visite, les inspecteurs ont vérifié, par sondage, la vacuité des zones d'entreposage dans lesquelles étaient entreposées les matières faisant l'objet de l'article 1^{er} de la décision du 21 mars 2008. Ils ont pu constater l'arrêt des équipements nécessaires aux opérations de reconditionnement des rebuts et matières valorisables. Sur la base de ce qui précède, les inspecteurs considèrent que les termes de l'article 1^{er} de la décision du 21 mars 2007 ont été respectés. À l'issue de l'inspection, ils ont précisé les attentes de l'ASN quant au contenu du bilan qui sera transmis conformément aux dispositions de l'article 2 de la décision du 21 mars 2007.

Installation PEGASE

L'inspection du 28 mai 2008 avait pour but d'examiner l'organisation mise en place afin d'assurer la maîtrise du confinement statique et dynamique de l'installation PEGASE. À cette occasion, il a été examiné les conditions d'exploitation, de contrôle et de maintenance des équipements de la ventilation ainsi que certaines dispositions permettant d'assurer le maintien du confinement statique des matières radioactives. Les moyens permettant d'assurer une détection précoce d'une éventuelle perte de barrière de confinement ont également été évoqués. Une visite de

l'installation a ensuite été réalisée. L'appréciation portée à l'issue de cette inspection est nuancée. Il apparaît en effet que l'organisation mise en place par l'exploitant n'a pas permis d'assurer totalement le respect du référentiel en vigueur pour ce qui concerne les équipements relatifs à la ventilation. Par ailleurs, la traçabilité de certaines actions de contrôle associées au confinement reste perfectible. Cette inspection a fait l'objet de deux constats d'écart notable.

Installation MAGENTA

L'objectif de l'inspection du 17 avril 2008 était d'examiner l'organisation mise en place par le CEA pour la réalisation et le suivi des opérations de construction de la future installation MAGENTA. Les inspecteurs se sont ainsi intéressés au montage industriel choisi par le CEA pour la construction de l'installation, aux actions de surveillance mises en place, aux modalités de traitement des anomalies et non conformités. Un point sur les travaux déjà réalisés et notamment le bétonnage du radier a été effectué, et une visite du chantier a également été réalisée. En ce qui concerne l'INB MAGENTA, la responsabilité des études, de la réalisation, des essais et de la formation du personnel a été confiée à un assembleur. Ce dernier fait lui-même appel à des sous-traitants pour la réalisation des différents lots, et notamment du lot génie civil. Pour la partie génie civil un certain nombre de dispositions pour la surveillance de l'assembleur et de ses sous-traitants, a été prévu par le CEA, notamment :

- la réalisation d'audits ;
- la réalisation d'une revue documentaire avant la coulée du premier béton ;
- le recours à un contrôleur technique qui vérifie de façon exhaustive les études d'exécution du génie civil ;
- la réalisation de contrôles in situ par échantillonnage réalisés par : le contrôleur technique, les experts génie-civil du CEA, l'intervenant projet CEA.

Au vue des présentations réalisées par l'équipe projet MAGENTA et des documents examinés par sondage au cours de l'inspection (plan de surveillance, comptes rendus de revue, de visites de contrôle, fiches de non-conformités...), l'organisation mise en place par le CEA pour la réalisation de la construction de l'installation et le plan de surveillance associé mis en œuvre, sont apparus satisfaisants aux inspecteurs. Les inspecteurs ont cependant relevé que la gestion des anomalies, écarts et non conformités ne fait pas actuellement

l'objet d'une doctrine précise et formalisée; ce point devra être amélioré. Cette inspection n'a pas donné lieu à la rédaction de constat d'écart notable.



6

Caen (Calvados)

Grand accélérateur national d'ions lourds (GANIL)

L'inspection inopinée du 6 mars 2008 concernait la protection contre l'incendie. L'installation était en arrêt programmé. Les inspecteurs ont vérifié la formation et la mise en œuvre de l'équipe locale de première intervention, les consignes de protection contre l'incendie, le pilotage de ventilation en cas d'incendie, la maintenance des systèmes de sécurité et les modalités d'utilisation des permis de feu. Ils ont organisé un exercice dans le laboratoire 010 situé en zone contrôlée de radioprotection. Ils ont procédé à une visite des bâtiments de l'établissement contenant de nombreux câbles électriques. Ils ont aussi examiné les contrôles périodiques des dispositifs de protection contre la foudre.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour la protection contre l'incendie semble encore insuffisante, mais en voie d'amélioration. En particulier, dans le cadre d'une démarche de réévaluation de sûreté et des suites des inspections antérieures, l'exploitant a présenté ses actions réalisées en 2007 qui améliorent son organisation et l'efficacité des moyens humains de lutte contre l'incendie. D'autres actions étudiées nécessitent des améliorations techniques (réseau d'eau, bouchages de trémies). Elles sont envisagées en 2008-2009. Pour ce qui concerne la protection contre la foudre, les dispositions prises ne sont pas conformes à la prescription de l'arrêté sur l'exploitation des INB du 31 décembre 1999 modifié le 30 janvier 2006 et devront être remises à niveau selon les normes applicables (NF C 17-100, NF C 17-102).

Absence de suivi et non-respect des valeurs des dépressions de deux locaux du GANIL

Le 17 avril 2008, la direction du GANIL a déclaré à l'ASN que les dépressions de

deux locaux situés en zone surveillée n'étaient pas suivies et ne respectaient pas les valeurs prescrites dans les règles générales d'exploitation. Cette déclaration fait suite au questionnement de l'ASN formulé à l'issue de l'inspection du 12 décembre 2007 au GANIL.

Une prescription technique du GANIL, applicable depuis la mise en service de SPIRAL (Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne) en 2001, exige que les dépressions des locaux de SPIRAL soient maintenues aux valeurs fixées par les règles générales d'exploitation, afin de garantir la fonction de confinement des salles. Les prescriptions techniques et les règles générales d'exploitation sont des documents de sûreté approuvés par l'ASN.

L'équipement SPIRAL envoie un faisceau d'ions sur une cible afin de créer des ions radioactifs. À l'issue de l'impact du faisceau sur la cible, cette dernière, confinée dans un conteneur en plomb, est évacuée au moyen d'automates vers un local d'entreposage, via une galerie technique. La galerie technique n'est pas équipée de manomètre permettant un suivi régulier de la dépression. De plus, après vérification, il s'avère que cette dépression est inférieure à la valeur requise (-17 Pa par rapport à la pression atmosphérique, au lieu de -50 Pa).

D'autre part, les gaz produits au niveau de la cible sont pompés, puis entreposés dans des bouteilles afin de permettre leur décroissance radioactive. Les bouteilles en cours de remplissage sont installées dans une armoire ventilée et maintenue sous dépression. Or, cette armoire n'est pas équipée de manomètre et la valeur de la dépression n'est pas connue (la dépression fixée dans les règles générales d'exploitation est de -100 Pa par rapport à la pression atmosphérique). Néanmoins, l'exploitant assure que l'armoire reste en dépression et que les bouteilles de collecte des gaz radioactifs permettent leur confinement.

Une mise en cohérence des équipements de surveillance en regard des prescriptions va être engagée afin de compléter le suivi des dépressions.

Cet événement n'a pas eu d'impact sur le personnel, ni sur l'environnement. Toutefois, compte tenu du non-respect de prescriptions techniques et des règles générales d'exploitation depuis la mise en service de l'installation SPIRAL, soit 2001, l'ASN classe cet événement au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

L'inspection du 25 juin 2008 était une visite générale axée sur le thème de la radioprotection au GANIL. La visite a porté sur la politique et l'organisation du GANIL en terme de radioprotection, avec notamment l'intégration des derniers textes réglementaires dans ce domaine. Les thèmes de l'enregistrement des sources radioactives auprès de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et du recyclage périodique des personnels en matière de radioprotection ont également été abordés. Une visite des installations a enfin permis de contrôler le respect de la réglementation en matière de radioprotection.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre pour la gestion de la radioprotection semble satisfaisante. Toutefois, l'inspection a fait l'objet de deux constats d'écart notable; le premier a porté sur le fait que l'enregistrement des sources radioactives scellées au GANIL n'est toujours pas finalisé, contrairement aux dispositions du Code de la santé publique. Le second constat a porté sur le fait que, contrairement aux dispositions du Code du travail, le recyclage périodique en matière de radioprotection n'est pas effectué pour la totalité des personnels du GANIL.



7

Cattenom (Moselle)

► Centrale EDF (4 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 2 avril 2008 portait sur le thème de la maintenance et l'exploitation des capteurs importants pour la sûreté (IPS). Elle faisait suite à l'inspection sur le même thème du 16 janvier 2007 qui avait laissé une impression très mitigée sur les pratiques de la centrale nucléaire en la matière. Elle avait pour objectif de contrôler la prise en compte des demandes de l'ASN dans les domaines de l'étalonnage, de la vérification des moyens de mesures, ainsi que de la maintenance effectuée sur les capteurs IPS.

Les inspecteurs ont examiné la façon dont les directives d'EDF étaient

déclinées et appliquées sur le site ainsi que la qualité des interventions sur les capteurs IPS. Les inspecteurs ont également contrôlé les habilitations des différents organismes en charge de l'établissement.

Cette inspection a permis de constater une évolution de l'organisation des services vers une meilleure prise en compte de la métrologie. Cependant, les efforts sont à poursuivre en matière de suivi des moyens de contrôle et des étalons, notamment en cas de prêt de matériel entre services ainsi qu'en ce qui concerne la désignation et la formation des personnes responsables de la métrologie. Enfin, les incertitudes calculées pour certains capteurs d'essais ne sont pas entièrement prises en compte dans les gammes associées.

L'**inspection** du 15 avril 2008 portait sur le contrôle des interventions réalisées par les agents de la centrale nucléaire de Cattenom et les entreprises prestataires dans le cadre de l'arrêt pour simple rechargement n° 15 du réacteur 3. Lors de cette inspection, les inspecteurs ont vérifié, sur différents chantiers, comment la centrale nucléaire respectait les règles de radioprotection, d'assurance qualité et de surveillance des interventions. Ils ont également pu examiner le professionnalisme avec lequel le personnel intervenait sur du matériel situé dans le bâtiment réacteur et en zone contrôlée dans le cadre d'opérations de maintenance et de modification des installations et de contrôle.

L'**inspection** du 3 juin 2008 portait sur le thème "gestion des sources, gammagraphie". Dans ce cadre, les inspecteurs se sont rendus successivement dans le bâtiment réacteur de la tranche 2 afin de vérifier les contrôles radiographiques en cours puis dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires de cette même tranche afin d'examiner la gestion des sources dans le local de transit des gammagraphes.

Les inspecteurs ont jugé positivement la préparation et la surveillance des tirs gamma en continu 3x8h.

Cependant, deux observations notables ont été formulées en raison de la non-présentation de documents réglementaires liés à la réalisation des contrôles radiographiques et du stockage de sources dans un local non autorisé et non conforme aux exigences internes fixées par EDF.

L'**inspection** du 17 juin 2008 portait sur le thème "radioprotection - intervention

en zone" et notamment sur la préparation et le suivi des différents chantiers effectués en zone contrôlée et présentant un risque de contamination ou d'irradiation. Les inspecteurs se sont également attachés à vérifier le référentiel applicable dans ce domaine. Cette inspection a été aussi l'occasion de revenir sur des actions menées par la centrale nucléaire suite à des événements de radioprotection afin de vérifier leur mise en place effective. Enfin, les inspecteurs ont effectué une visite des chantiers en cours dans le bâtiment réacteur 2 au cours de laquelle une attention particulière a été portée sur les pratiques des intervenants.

Les inspecteurs ont noté que l'arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites, compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants a été intégré dans le référentiel radioprotection du site.

À l'issue de cette inspection, six constats ont été dressés portant sur les chantiers visités. Les pratiques mises en œuvre concernant les préalables qui doivent être vérifiés et validés par le chargé des travaux du prestataire et la surveillance des sas d'accès des chantiers en cours semblent perfectibles.

Les **inspections** des 5 et 12 juin 2008 et 16 juillet 2008 portaient sur le contrôle des interventions réalisées par les agents de la centrale nucléaire de Cattenom et les entreprises prestataires dans le cadre de l'arrêt pour deuxième visite décennale du réacteur 2. Lors de ces inspections, les inspecteurs ont vérifié, sur différents chantiers, comment la centrale nucléaire respectait les règles de radioprotection, d'assurance qualité et de surveillance des interventions. Ils ont également pu examiner le professionnalisme avec lequel le personnel intervenait sur du matériel situé dans le bâtiment réacteur et en zone contrôlée dans le cadre d'opérations de maintenance, de modification des installations et de contrôle.

Les inspecteurs ont en particulier contrôlé les chantiers de modification :

- des puisards de recirculation des circuits d'injection de sécurité et d'aspiration enceinte (RIS et EAS) ;
- des supports des tuyauteries du circuit de réfrigération intermédiaire (RRI) ;
- des organes de robinetterie permettant d'éviter un effet chaudière sur le système de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA).

Ils ont également examiné l'application des programmes de contrôle des générateurs de vapeur.

Enfin, ils ont vérifié le bon déroulement de plusieurs chantiers de robinetterie et de chaudronnerie ainsi que les conditions de sécurité et de radioprotection, notamment lors des interventions de contrôle par radiographie.

L'**inspection** qui s'est déroulée du 21 au 22 juin 2008 avait pour objet de vérifier les conditions de réalisation de l'épreuve hydraulique du réacteur 2 et plus particulièrement des mesures des fuites entre le circuit primaire principal et les circuits secondaires principaux (fuites primaire / secondaire) qui sont effectuées à cette occasion.

Les inspecteurs se sont attachés à vérifier que les procédures mises en place par le prestataire sont strictement respectées et permettent d'assurer une mesure précise et fiable. Un pan important de l'inspection a également été consacré à vérifier que la surveillance de la centrale nucléaire permettait de garantir la parfaite exécution de la prestation.

Les inspecteurs ont constaté des améliorations significatives dans les modalités de réalisation de la mesure des fuites primaire / secondaire par rapport au retour d'expérience national. Ils notent également un suivi strict et rigoureux des procédures de la part des intervenants, même si quelques écarts de traçabilité ont été relevés. La surveillance exercée par EDF est jugée à la fois adaptée et de qualité. Les inspecteurs soulignent en particulier la bonne maîtrise de l'intervention par les surveillants.

L'**inspection** des 24 et 25 juin 2008 portait sur le thème de l'incendie. Les inspecteurs ont vérifié si les observations formulées lors de la dernière inspection des 30 et 31 août 2007 sur ce même thème ont été prises en compte. Ils ont par ailleurs, déclenché deux exercices incendie inopinés : l'un de nuit dans un local du bâtiment abritant la turbine à combustion (TAC) et l'autre dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) du réacteur 2. Enfin, ils ont vérifié l'état des installations et l'absence d'entrepôts importants de matières combustibles dans le BAN réacteur 2, ainsi que dans le bâtiment de traitement des effluents (BTE).

Les inspecteurs ont noté une amélioration par rapport à la dernière inspection en matière de suivi des formations et des exercices incendie. Cependant, peu

de progrès ont été réalisés en matière de suivi des entraînements incendie, de rédaction des permis de feu et de gestion des déchets. Ils estiment que la centrale nucléaire de Cattenom doit poursuivre ses efforts dans ces domaines ainsi que dans la réduction des délais d'intervention.

Réacteur 3

Indisponibilité du dispositif de filtration de l'iode de secours

Le 20 avril 2008, alors que le rechargement du combustible est en cours sur le réacteur 3, l'un des deux dispositifs de filtration d'iode du système ETY est détecté hors service, alors que les règles générales d'exploitation requièrent que les deux dispositifs soient disponibles.

Le système ETY est le circuit d'extraction d'air sur pièges à iode qui est utilisé pour éviter la contamination du personnel en cas d'accident de manutention du combustible, notamment lors des opérations de rechargement du combustible. Il comporte deux dispositifs de filtration d'iode.

Le 20 avril 2008, le combustible a été manipulé pendant 3 heures alors qu'un seul des deux dispositifs de filtration d'iode du système ETY fonctionnait, et ce en dépit de plusieurs contrôles effectués préalablement aux opérations de rechargement du combustible. À la découverte de l'écart, les manipulations de combustible ont été interrompues afin de mettre en service le deuxième dispositif. Le rechargement a ensuite repris et s'est poursuivi sans nouvel événement.

Cet événement n'a pas eu de conséquence sur la sûreté de l'installation et son environnement. Toutefois, en raison des lacunes dans la culture de sûreté de l'exploitant, cet événement a été classé par l'exploitant au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Réacteur 4

Rejets de fluide frigorigène

Le 24 avril 2008, lors d'une opération de maintenance sur un compresseur du système DEG, une perte de 141 kg de fluide frigorigène de type hydrofluorocarbure (HFC) est détectée.

Le système DEG est constitué du circuit de production et de distribution d'eau glacée de l'installation nucléaire, qui fonctionne à l'instar d'un climatiseur. Il permet notamment d'abaisser efficacement la température du bâtiment des

auxiliaires nucléaires et du bâtiment réacteur.

Le rejet de HFC est consécutif à une défaillance de la garniture mécanique du compresseur. Aucun appoint de fluide frigorigène n'avait été réalisé depuis la dernière opération de maintenance du compresseur qui s'est déroulée fin 2005.

Le montage d'une nouvelle garniture métallique a été réalisé en mai. L'ASN suit avec attention les actions menées par EDF pour améliorer le délai de détection des fuites et réduire la masse de gaz rejetée par les fuites des garnitures mécaniques.

En raison du dépassement de la limite de 20 kg fixée par le décret n° 2007-737 du 7 mai 2007 pour les émissions ponctuelles de fluides frigorigènes, cet événement a été déclaré à l'ASN par l'exploitant.



8

Chinon (Indre-et-Loire)

► Centrale EDF (4 réacteurs de 900 MWe)

Ensemble du site

Centrale A

L'inspection du 17 avril 2008 des installations de Chinon A avait pour objectifs principaux de contrôler les conditions dans lesquelles étaient réalisés les travaux en cours, les suites données à des événements récents et le déroulement des contrôles et essais périodiques. Les chantiers de démolition des stations de pompage et d'évacuation des colis "viroles" nécessitent des ajustements de l'enchaînement des opérations. Une tenue rigoureuse de ces chantiers est observée. Les événements récents font l'objet de traitements techniques et organisationnels appropriés, notamment avec la mise en œuvre d'actions de retour d'expérience et de fiabilisation des interventions s'appuyant sur des analyses prenant en compte les facteurs humains et organisationnels. Quelques aspects d'assurance qualité, techniques ou de planification de contrôles sont à préciser ou à consolider.

Centrale B

L'inspection du 2 avril 2008 a consisté en la réalisation de contrôles par sondage des activités de maintenance et d'essais des tableaux électriques classés "importants pour la sûreté" du site. L'inspection a donné lieu à un constat notable sur la non prise en compte des incertitudes de mesure du capteur d'essais lors de la vérification en 2007 du seuil de réglage de l'alarme LBF 002 AA au cours de l'essai périodique, tous les 4 cycles, du tableau électrique 3 LBF 001 TB. Cependant, les inspecteurs ont jugé que le suivi de ces matériels était réalisé de manière satisfaisante : l'examen des dossiers n'a révélé aucun écart de déclinaison du référentiel et la qualité des documents opérationnels a été vue conforme dans son ensemble, malgré quelques écarts qualité. Les compétences et l'implication des agents interrogés ont été jugées très favorablement par les inspecteurs.

L'objectif de l'inspection du 29 mai 2008 était de contrôler le respect des engagements et la mise en œuvre des actions correctives proposées à l'ASN par la centrale nucléaire de Chinon à la suite d'événements significatifs concernant la sûreté (ESS), d'inspections, ainsi que par application de prescriptions nationales depuis 2006. Cette inspection a commencé en salle par une présentation de l'organisation du site en matière de prise, de suivi et de respect des engagements. En début d'après-midi, l'équipe d'inspection a vérifié sur le terrain (dans le bâtiment électrique) le respect de 2 engagements. Lorsque les actions correctives adoptées par la centrale nucléaire de Chinon font l'objet d'engagements fermes auprès de l'ASN, ceux-ci sont alors suivis par le Service relations avec l'autorité de sûreté (SRAS). À défaut, les actions correctives génèrent des éléments de visibilité suivis par les services concernés. À la date de l'inspection, 37 engagements (dont 2 avec report) et 101 éléments de visibilité étaient en cours de traitement, que les inspecteurs ont contrôlé par sondage. L'inspection de 2007 réalisée sur le même thème avait montré que le site respectait ses engagements de façon satisfaisante. Par contre, le suivi et le respect des éléments de visibilité étaient globalement perfectibles. De façon générale, l'équipe d'inspection maintient son jugement positif du suivi des engagements par la centrale nucléaire. Les inspecteurs ont pu également apprécier les progrès réalisés par le site dans le suivi et la rigueur de

gestion des éléments de visibilité. Toutefois, les inspecteurs ont noté que l'utilisation de l'outil informatique de suivi d'actions restait perfectible. En effet, le renseignement de cette base se fait souvent a posteriori. Ceci génère des délais importants au niveau de la validation des fiches d'actions par le pilote, puis par le commanditaire. Enfin, l'équipe d'inspection a remarqué un nombre important de reports d'échéance d'éléments de visibilité, parfois après l'échéance. L'inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable.

Réacteur B1

Le réacteur en arrêt depuis le 21 juin 2008 a redémarré le 27 juillet 2008.

Dans le cadre de l'arrêt du réacteur B1, deux **inspections** ont été réalisées les 1^{er} et 4 juillet 2008. Les inspecteurs ont visité les chantiers du bâtiment réacteur et de la salle des machines. Aucun constat notable n'a été relevé.

Réacteur B3

Le réacteur, en arrêt depuis le 26 juillet 2008, a redémarré le 4 septembre 2008.

Réacteur B4

Le réacteur, en arrêt depuis le 26 avril, a redémarré le 13 juillet 2008.

Dans le cadre de l'arrêt du réacteur B4, quatre **inspections** ont été réalisées les 7 mai, 27 mai, 2 juin et 16 juin 2008. Ces inspections ont permis de suivre principalement les opérations de nettoyage chimique de la partie secondaire des générateurs de vapeur. Ces opérations importantes ont été mises en œuvre pour résorber un phénomène de colmatage des plaques entretoises supérieures des générateurs de vapeur. Ce phénomène de colmatage avait fait l'objet d'une déclaration par EDF d'un événement générique le 29 janvier 2007. Les dispositions organisationnelles et techniques mises en place par EDF ont fait l'objet d'une réunion d'information, préalablement au nettoyage chimique, en présence de représentants de l'ASN, de la centrale nucléaire, du maître d'œuvre et du prestataire réalisant l'intervention. Les opérations de nettoyage chimique des générateurs de vapeur du réacteur 4 ont été autorisées en vertu de plusieurs accords délivrés par l'ASN entre les 8 et 30 avril 2008. L'inspection inopinée du 7 mai 2008 s'est déroulée pendant la phase de désoxydation des générateurs de vapeur. Elle a permis de contrôler les dispositions évoquées précédemment.

Par ailleurs, plusieurs opérations liées au remplacement du couvercle de cuve ont également pu être contrôlées. Les inspections inopinées des 27 mai et 2 juin 2008 ont permis de contrôler plusieurs chantiers dans le bâtiment réacteur et dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires. L'inspection inopinée du 16 juin 2008 avait pour objectif de revenir sur un événement ayant eu lieu dans le bâtiment réacteur la semaine précédant l'inspection. Elle a permis de mieux appréhender le fonctionnement nominal des installations, les conditions d'intervention, ainsi que les dysfonctionnements ayant contribué à la survenue de l'événement. L'ensemble des inspections a donné lieu à trois constats d'écarts notables. Le premier constat a concerné l'absence de remise en fonctionnement de capteurs incendie après interruption du chantier associé dans le bâtiment réacteur. Le deuxième constat a porté sur le non-respect des conditions radiologiques d'accès à un local du bâtiment réacteur. Le troisième constat avait pour objet l'absence de prise en compte du risque de collision du mât de la machine de chargement avec une structure présente dans la piscine du bâtiment réacteur, dans l'analyse des risques du chantier de remplacement des broches, suite à l'événement s'étant déroulé la semaine précédant l'inspection.

Atelier des matériaux irradiés (AMI)

L'**inspection** du 15 mai 2008 avait pour objectif principal de contrôler le déroulement des opérations d'assainissement des puits du local S272 ainsi que l'organisation mise en place pour mener à bien ces opérations. L'inspection a également permis de faire un point sur l'exploitation de l'ensemble de tri et de conditionnement de déchets (ETC). Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont constaté qu'une organisation robuste avait été mise en place afin de mener le projet d'assainissement du local S272. Une approche rigoureuse et méthodique est mise en œuvre, tant sur les aspects documentaires que dans la réalisation des opérations sur le terrain. Néanmoins, des réflexions devront être engagées concernant l'amélioration des actions de surveillance des prestataires, au titre de l'arrêt du 10 août 1984. En effet, le recours important à des prestataires extérieurs nécessite une surveillance adaptée. Lors de l'inspection, les inspecteurs ont également pris connaissance des nombreux aléas techniques, notamment concernant l'exploitation de l'ETC, qui induisent un retard

significatif dans le programme d'assainissement du local S272. Dans ce contexte, ils ont noté qu'une réflexion était en cours concernant notamment l'implantation d'une table de tri en cellule haute activité (C201), afin d'assurer le respect des plannings. Quelques aspects sont à préciser ou à consolider, notamment concernant l'assurance qualité et la mise en œuvre des plans d'actions relatifs à la vétusté de certains équipements de l'installation.

L'**inspection** du 27 juin 2008 avait pour objectif de contrôler les conditions de mise en œuvre des travaux de modification de la détection et de la sectorisation incendie de l'installation. Tous les locaux impactés par ces modifications ont été visités. Les conditions de préparation, de suivi et d'assurance qualité des travaux ont été examinées. Il en ressort d'une part que les travaux sont réalisés suivant les dispositions techniques attendues et dans le respect des conditions de chantiers propres à une installation nucléaire, notamment pour les travaux en zones réglementées, et d'autre part que l'exploitant a mis en place une organisation et des moyens en personnel associés appropriés à un suivi efficace des prestations, suivi qui nécessitera une vigilance accrue dans les phases de travaux à venir et notamment pour les mises en service de la nouvelle détection et pour la planification des interventions. Quelques aspects sont à préciser.



9

Chooz
(Ardennes)

► **Chooz A, centrale en démantèlement**
(1 réacteur de 300 MWe)

Ensemble du site

L'**inspection** du 29 mai 2008 avait pour but d'évaluer l'organisation de la centrale de Chooz A pour assurer la sûreté de ses installations pendant son démantèlement.

Les inspecteurs ont commencé l'inspection par une visite des chantiers en cours afin de contrôler, notamment, le respect des conditions de travail, la tenue des chantiers et l'état général des installations.

Ils ont ensuite vérifié la réalisation des actions engagées par l'exploitant en réponse aux demandes faisant suite à l'inspection du 19 décembre 2007.

Puis, ils ont examiné les documents de suivi des chantiers de la nouvelle ventilation et de la rénovation du réseau incendie.

Ils se sont également intéressés aux dispositions prévues par l'exploitant pour réaliser les essais de mise en service de la nouvelle ventilation ainsi qu'à la préparation des chantiers à venir.

Les inspecteurs ont, en dernier lieu, vérifié par sondage, le respect des règles générales d'exploitation de l'installation, notamment, concernant les essais périodiques de contrôle des moyens de désenfumage, de radioprotection, d'étanchéité de rejet d'effluents et de manutention.

Bien que, dans l'ensemble, l'organisation du site pour gérer les travaux de démantèlement et assurer l'exploitation du site soit satisfaisante, cette inspection a mis en lumière quelques lacunes. En effet, il ressort un manque de rigueur dans la tenue des chantiers, des défauts dans le suivi des essais périodiques relatif à la radioprotection ainsi que des faiblesses dans la maîtrise du risque incendie. Les inspecteurs ont donc formulé quelques observations, ainsi qu'un constat d'écart notable concernant l'incendie.

Chooz B, centrale EDF (2 réacteurs de 1450 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 2 avril 2008 avait pour but de contrôler les exigences et la vigilance de la centrale nucléaire de Chooz B vis-à-vis de la qualité et de la sûreté d'exploitation.

À ce titre les inspecteurs ont tout d'abord examiné la politique du site en matière de management de la sûreté. La bonne compréhension de cette politique et l'implication dans celle-ci de chacun des métiers concernés a fait l'objet d'un examen attentif, notamment auprès des services "Conduite" et "Automatismes et Essais".

La démarche de progrès enclenchée en matière de fiabilisation de la performance humaine a été contrôlée par les inspecteurs aussi bien lors de la présentation en salle que lors de la visite sur le terrain.

Ensuite, les inspecteurs ont vérifié la réalisation des actions faisant suite aux précédentes inspections de l'ASN sur le

thème ainsi que les dispositions mises en place pour améliorer la communication sur le site.

Enfin, les inspecteurs ont entendu un Ingénieur Sûreté afin d'analyser son rôle et son action sur le maintien de la rigueur d'exploitation.

À la suite à cette inspection, non exhaustive, les inspecteurs n'ont noté aucun écart notable de la part du site dans l'organisation mise en place pour obtenir une exploitation rigoureuse des installations.

L'inspection du 25 avril 2008 avait pour but d'évaluer comment la centrale nucléaire de Chooz est organisée pour gérer les événements significatifs survenant sur ses installations.

Les inspecteurs se sont fait présenter les référentiels utilisés, la manière dont le site a décliné les directives nationales et l'organisation mise en œuvre pour détecter, traiter, analyser et tirer les enseignements des différents événements survenant sur le site.

Ils ont ensuite analysé quelques événements significatifs survenus au cours des années 2006 à 2008, depuis la détection de l'écart jusqu'à la réalisation des engagements tirés du retour d'expérience, en passant par les procédures de déclaration et d'analyse.

L'organisation mise en place est apparue conforme aux directives nationales de l'exploitant. La procédure appliquée s'avère éprouvée et efficace. En effet, les délais sont généralement respectés et le contenu des analyses apparaît très satisfaisant. Quelques bonnes pratiques ont été notées comme l'implication systématique et importante du "correspondant facteurs humains", la lettre de mission adressée à l'agent chargé de piloter la réflexion, la maquette pour la rédaction des rapports sur les événements significatifs.

Toutefois, l'analyse des tendances révèle qu'il existe des marges de progrès appréciables. En effet, de nombreux événements s'avèrent dus à des erreurs humaines, des défauts d'organisation, des insuffisances de contrôle qui peuvent être corrigés. Par ailleurs, il apparaît que les périodes d'arrêt des réacteurs pour rechargement et maintenance sont des périodes d'accumulation des incidents auxquelles il conviendrait d'apporter une attention particulière.

L'inspection du 15 mai 2008 avait pour objet principal le contrôle de l'organisation de la centrale nucléaire de Chooz

pour le respect des règles générales d'exploitation (RGE), des programmes de base de maintenance préventive (PBMP) et des documents internes nationaux tels que les directives (DI) ou les demandes particulières (DP).

À ce titre les inspecteurs ont examiné le processus de déclinaison des RGE ainsi que celui des PBMP et des prescritifs nationaux (DP, DT et DI). Ils ont également procédé au contrôle de l'application des actions identifiées dans certains rapports d'événements significatifs pour la sûreté ainsi qu'au contrôle d'une gamme d'essai périodique.

Enfin, les inspecteurs se sont rendus en salle de commande du réacteur 2 où ils ont examiné quelques documents tels que le cahier de quart, les relevés des paramètres STE et l'indice des référentiels disponibles.

Les inspecteurs ont noté que l'organisation mise en place pour la déclinaison des RGE et des prescritifs nationaux est satisfaisante dans son ensemble. Néanmoins, un effort substantiel reste à fournir en ce qui concerne les PBMP.

À la suite à cette inspection, les inspecteurs n'ont relevé aucun écart notable dans l'organisation mise en place pour intégrer le référentiel.

L'inspection du 17 juin 2008 avait pour but l'examen de l'organisation de la centrale nucléaire de Chooz afin de maîtriser la réactivité, notamment par le biais du respect des prescriptions nationales ainsi que du suivi et de la maintenance du matériel de mesures.

Les inspecteurs ont tout d'abord vérifié la formation des agents intervenant sur la manutention du combustible. Ils ont également interrogé l'exploitant sur la résolution des défaillances techniques liées à la machine de chargement.

Les inspecteurs se sont ensuite intéressés au suivi des appareils de contrôle de la réactivité du cœur ainsi qu'à leur maintenance. Puis, ils ont examiné les dispositions mises en place pour maîtriser la dilution.

Les inspecteurs ont également contrôlé un dossier de divergence suite à un arrêt fortuit et l'application des actions identifiées dans certains rapports d'événements significatifs pour la sûreté liés à ce thème.

Enfin, les inspecteurs ont vérifié quelques gammes d'intervention relatives, d'une part, à l'essai physique RPN 13 et, d'autre part, à la maintenance du système RIC.

L'impression générale des inspecteurs est que le site applique correctement les prescriptions nationales et que le programme de formation des agents lié à ce thème semble satisfaisant. Les inspecteurs ont relevé des lacunes dans la qualité des documents mais n'ont relevé aucun écart notable.

L'**inspection** inopinée du 18 juin 2008 avait pour objet, d'une part, le contrôle de la gestion du système de traitement des effluents solides (TES) utilisé pour le "blocage" des coques bétons par la centrale nucléaire de Chooz B et, d'autre part, la vérification, non exhaustive, de l'application des actions entreprises à la suite de l'inspection du 19 septembre 2007.

Les inspecteurs se sont rendus, dans un premier temps, en zone contrôlée du Bâtiment de Traitement des Effluents (BTE) afin d'assister aux opérations et de s'entretenir avec les opérateurs. Les inspecteurs ont également vérifié l'encombrement du local de stockage des déchets ainsi que le local presse.

Dans un second temps, les inspecteurs ont contrôlé l'activité de préparation du béton située hors zone contrôlée du BTE.

Enfin, les inspecteurs se sont rendus sur l'aire de transit des déchets conventionnels puis ils ont examiné les vérifications réglementaires des ponts roulants, utilisés pour les opérations de blocage des coques bétons, situées dans le BTE.

Il ressort de cette inspection que la maintenance réalisée sur le système TES (Traitement des Effluents Solides) est insuffisante pour le maintenir dans un état convenable de fonctionnement. De plus, les actions mises en œuvre à la suite de l'inspection du 19 septembre 2007 ne permettent pas de pallier aux multiples défaillances de ce système, ce qui a fait l'objet d'un constat d'écart notable. Toutes ces imperfections entraînent une exposition injustifiée des travailleurs aux rayonnements ionisants.

D'un autre côté, les inspecteurs ont noté que la gestion de l'aire de transit des déchets conventionnels a progressé.

Lors de l'**inspection** du 24 juin 2008, les inspecteurs ont examiné certains aspects de la conduite normale de l'installation tels que l'organisation du service conduite, l'avancement du plan d'action du site pour améliorer sa gestion des dispositions et moyens particuliers (DMP) ou la réalisation des essais périodiques.

Les inspecteurs se sont également rendus en salle de commande afin de suivre en partie un essai périodique et de vérifier l'application des mesures compensatoires liées à un DMP. Ensuite, les inspecteurs se sont intéressés au rôle des agents du service conduite dans la maîtrise des transitoires sensibles. Les inspecteurs se sont également rendus au bureau des consignations.

Enfin les inspecteurs se sont intéressés à l'intégration des règles de conduite normales (RCN) et des règles particulières de conduite (RPC).

Les inspecteurs n'ont pas formulé de constat notable à l'issue de l'inspection. Les actions engagées concernant les DMP sont correctement menées. Toutefois il existe encore quelques axes de progrès.

L'**inspection** du 2 juillet sur le site de Chooz B avait pour thème la maintenance et la surveillance des ouvrages de génie civil important pour la sûreté. L'inspection a comporté une expertise documentaire sur la prise en compte des nouveaux programmes de maintenance préventive (PBMP) concernant le génie civil édités en 2006. Les inspecteurs ont aussi examiné par sondage les gammes renseignées concernant les contrôles réalisés depuis la dernière inspection sur le thème. Ils se sont attachés à vérifier le bon traitement des écarts relevés. Une attention particulière a été portée au traitement de certains écarts révélés lors des campagnes de contrôle de 2000 (point zéro) et 2005 (point 1) et nécessitant une étude particulière.

Les inspecteurs se sont déplacés sur le terrain pour examiner de visu le résultat de traitement de certains écarts dans l'espace entre enceinte et dans la galerie de mise en tension des câbles de précontrainte verticaux de l'enceinte interne du réacteur 1.

Dans l'ensemble, les inspecteurs ont retiré une impression globalement satisfaisante de l'organisation mise en place par le site et de son fonctionnement pour ce qui concerne la maintenance des ouvrages de génie civil. Cette inspection n'a pas donné lieu à constat notable. Quelques demandes de renseignements complémentaires ou remarques font l'objet d'une lettre de suite.

Réacteurs 1 et 2

Non-respect d'une règle d'essais sur un système de sauvegarde

À trois reprises, lors des essais périodiques sur les systèmes d'injection de

sécurité et d'aspersion enceinte, la durée maximale d'indisponibilité de ces deux systèmes a été dépassée.

Ces systèmes de sécurité ont pour fonction d'assurer le refroidissement du réacteur et de son enceinte en cas d'accident. Au cours des tests effectués périodiquement, les règles d'essais prescrivent que ces systèmes ne doivent pas être indisponibles pendant plus d'une heure. Or, durant les tests effectués les 23 mars 2008 et 1^{er} mai 2008 sur le réacteur 2 ainsi que le 1^{er} avril 2008 sur le réacteur 1, ces systèmes ont été indisponibles pendant plus d'une heure avec des dépassements compris entre trois et trente-deux minutes.

Cet incident est lié à un défaut d'organisation et d'assurance de la qualité dans la réalisation des essais périodiques et l'application des règles prescriptives associées, ayant conduit à une transgression des règles d'exploitation.

Ces systèmes d'injection de sécurité et d'aspersion enceinte sont doublés sur deux voies distinctes. Une seule voie suffit à assurer à elle seule le refroidissement du réacteur et de son enceinte en cas d'accident. Ainsi compte tenu que les trois indisponibilités n'ont concerné qu'une seule des deux voies, et que le temps de remise en fonction de la voie indisponible a été faible, les conséquences potentielles de cet incident sont quasi nulles. Cet incident a malgré tout conduit à un affaiblissement de la sûreté de l'installation et s'est renouvelé à trois reprises sur un mois d'intervalle.

En raison du non-respect d'une règle générale d'exploitation et de lacune dans la culture de sûreté, l'ASN a décidé de classer cet événement au **niveau 1** de l'échelle **INES**.



Civaux
(Vienne)

► **Centrale EDF**
(2 réacteurs de 1450 MWe)

Ensemble du site

L'**inspection** du 24 avril 2008 avait pour objectif de contrôler le respect des autorisations de rejets d'effluents

radioactifs et chimiques de la centrale. Cette inspection a été l'occasion d'examiner la démarche d'accréditation par le COFRAC selon la norme ISO/CEI 17025 mise en œuvre par la centrale nucléaire pour les mesures des indices de radioactivité bêta global dans les aérosols. À cet égard, les inspecteurs ont notamment visité le laboratoire "Environnement", la station de déminéralisation ainsi que les aérorefrigérants du circuit d'eau brute de secours (SEC) et ceux des purges des grandes tours aérorefrigérantes (CVP). L'impression globale à l'issue de cette inspection est favorable, notamment en ce qui concerne la bonne tenue des diverses installations visitées ainsi que la compétence et l'implication des agents de la centrale nucléaire dans le projet d'accréditation. Néanmoins, les inspecteurs ont pu relever un manque de rigueur dans l'archivage des documents de suivi des matériels et des résultats d'analyses présents dans le laboratoire "Environnement" nécessitant une sensibilisation des agents au respect du processus de validation des données.

L'inspection du 19 mai 2008 avait pour objet d'examiner l'organisation mise en place par la centrale nucléaire pour préparer les arrêts de ses deux réacteurs. Les inspecteurs ont particulièrement examiné les modalités de planification des arrêts à plus ou moins courte échéance et d'élaboration des analyses de risques globales réalisées en amont des arrêts. Enfin, les inspecteurs ont abordé les modalités d'identification des besoins en ressources humaines d'origine interne et externe nécessaires au bon déroulement des arrêts.

Les inspecteurs ont porté un jugement globalement positif sur ce thème. Les inspecteurs ont noté les améliorations apportées par la centrale nucléaire dans l'organisation des activités de conduite lors des arrêts de réacteur. Des améliorations restent néanmoins à poursuivre dans l'homogénéisation du formalisme et dans le contenu des analyses de risques élaborées en amont des arrêts de réacteurs pour les services "logistique" et "conduite".

L'inspection des 3 et 4 juin 2008 avait pour objet d'examiner les dispositions prises par la centrale nucléaire afin de maîtriser les interventions sous-traitées, en examinant plus en détails la "prestation intégrée cuve" (PI cuve). Elle s'est déroulée sur deux jours: le 3 juin de manière inopinée pour assister en soirée à des travaux de la PI cuve et le

4 juin dans le cadre d'une inspection annoncée.

Au terme de cette inspection, les inspecteurs ont porté un jugement globalement positif sur ce thème. L'attitude de coopération avec les prestataires et les progrès sur la formalisation de l'organisation ont particulièrement été soulignés. Toutefois des efforts sont encore attendus en matière de sécurité et de radioprotection.

Une inspection réactive s'est déroulée le 9 juin 2008 suite à deux événements significatifs pour la sûreté (ESS) survenus peu de temps auparavant afin d'obtenir des informations détaillées sur leur déroulement et leur contexte. Il s'agissait de l'ESS du 4 juin 2008 relatif à l'indisponibilité du système d'injection de sécurité et de l'ESS du 2 juin 2008 concernant la sortie du domaine de fonctionnement autorisé par dépassement de la pression autorisée du circuit primaire. Cette inspection a notamment mis en évidence un manque de rigueur dans la pose des condamnations des équipements, un processus de validation des condamnations des équipements insuffisamment robuste, ainsi qu'un manque de rigueur dans l'application des procédures de conduite.

L'inspection du 13 juin 2008 concernait le thème "maîtrise de la réactivité". Les inspecteurs ont effectué un contrôle par sondage de la déclinaison sur site et de l'application des dispositions relatives à la formation et à l'habilitation des intervenants dans le domaine du combustible, la constitution des équipes pour le renouvellement du combustible. Ils ont également examiné la requalification des chaînes de mesures neutroniques niveau source et intermédiaire (CNS/CNI), la maîtrise de la réactivité en cours de rechargement ainsi que les interactions entre la centrale nucléaire et les services centraux pour l'élaboration des plans de chargement. De façon générale, les inspecteurs ont constaté l'application effective des dispositions du référentiel national sur les points contrôlés.

L'inspection du 4 juillet 2008 avait pour thème la pérennité de la qualification, qui concerne certains matériels faisant l'objet d'une qualification spécifique leur permettant d'assurer leur fonction en situations incidentelles et accidentelles. La première partie de l'inspection a été consacrée à la visite du magasin et à l'examen des modalités de gestion des pièces de rechange. La deuxième partie avait pour but de vérifier la bonne réali-

sation sur le site des actions demandées au titre de la directive DI 81 (pérennité de la qualification des matériels installés). Les inspecteurs ont noté les progrès réalisés dans l'intégration des catégories des pièces de rechange (CPR). Le pilotage des actions prescrites par la DI 81 a été jugé également très satisfaisant.

L'inspection du magasin de pièces de rechange a mis évidence les progrès réalisés dans la tenue des locaux. Par contre, deux constats d'écarts notables portant sur la gestion informatique des pièces de rechange et sur le non-respect des exigences du site en ce qui concerne la durée de péremption des joints élastomères et leur suivi ont été dressés à l'exploitant.

Réacteur 1

Indisponibilité des deux voies du circuit d'injection de sécurité

Le 4 juin 2008, les dispositifs d'injection de sécurité du réacteur ont été rendus indisponibles alors qu'ils étaient requis par les règles générales d'exploitation.

Le circuit d'injection de sécurité permet, en cas d'accident, d'introduire dans le circuit primaire de l'eau borée sous haute pression afin d'étouffer la réaction nucléaire et d'assurer le refroidissement du cœur. Ce circuit comprend plusieurs lignes d'injection débitant dans le circuit primaire.

Le 2 juin 2008, le réacteur a été arrêté à la suite de la défaillance de son transformateur principal. Le 4 juin 2008, au cours des opérations de mise à l'arrêt du réacteur, l'équipe de conduite a déconnecté de manière anticipée l'ensemble du circuit d'injection de sécurité alors que les règles générales d'exploitation ne le permettaient pas.

Les pompes et les réservoirs du circuit d'injection de sécurité ont été rendus à nouveau opérationnels dès la découverte de l'écart.

L'ASN a réalisé une inspection réactive le 9 juin 2008 afin de mieux comprendre la nature de l'événement. L'inspection a mis en évidence un manque de robustesse du processus de validation des opérations de déconnexion des équipements, un manque de rigueur dans l'application des procédures ainsi qu'une forte activité des équipes de conduite liée aux arrêts simultanés des deux réacteurs.

Cet événement n'a pas eu de conséquence sur le personnel ni sur l'environnement. Toutefois, compte tenu de la mise en indisponibilité de deux voies

d'un système de sauvegarde, l'exploitant a classé cet événement significatif pour la sûreté au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Réacteurs 1 et 2

Absence de vérification, depuis 2001, d'un critère de bon fonctionnement du circuit d'injection de sécurité

Le 19 mars 2008, la centrale nucléaire de Civaux a constaté que des capteurs d'essai de mesure de débit utilisés pour vérifier le critère d'équilibrage entre plusieurs lignes du circuit d'injection de sécurité n'avaient pas été étalonnés de manière satisfaisante depuis 2001.

Le circuit d'injection de sécurité permet, en cas d'accident, d'introduire dans le circuit primaire de l'eau borée sous haute pression afin d'étouffer la réaction nucléaire et d'assurer le refroidissement du cœur. Ce circuit comprend plusieurs lignes d'injection débitant dans le circuit primaire à des niveaux de pression différents. L'équilibrage entre lignes permet de garantir le bon fonctionnement du circuit.

Le 19 mars 2008, un intervenant a constaté, lors des essais de fonctionnement du circuit d'injection de sécurité au cours de l'arrêt pour rechargement en combustible du réacteur 1, que les capteurs d'essai utilisés étaient mal réglés, empêchant la vérification du critère d'équilibrage entre quatre lignes d'injection telle que requise par les Règles Générales d'Exploitation (RGE). D'après les investigations menées, une erreur dans la mise à jour d'un document d'essai serait à l'origine de cet écart.

À la suite de cet événement, les réglages des capteurs d'essai en défaut ont été repris sur le réacteur 1 et les essais de fonctionnement du circuit d'injection de sécurité réalisés ont conduit à des résultats d'équilibrage satisfaisants. Pour le réacteur 2, le site a transmis à l'ASN une analyse de sûreté justifiant la disponibilité des quatre lignes d'injection de sécurité dans l'attente de la réalisation des essais prévus lors du prochain arrêt de réacteur.

Cet événement n'a pas eu de conséquence sur la sûreté de l'installation. Toutefois, compte tenu de l'absence de vérification d'un critère d'essai depuis 2001 sur les deux réacteurs, l'exploitant a classé cet événement significatif pour la sûreté au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Réacteur 2

Le réacteur 2 de la centrale nucléaire de Civaux a été arrêté pour maintenance et

rechargement du combustible du 31 mai au 29 juin 2008.

Deux jours d'**inspection** ont été consacrés aux visites de chantiers entre le 9 et le 10 juin 2008.

Les inspections se sont déroulées dans de bonnes conditions d'organisation. De nombreux chantiers ont été contrôlés permettant aux inspecteurs d'avoir une vision générale de la réalisation des différents travaux engagés lors de cet arrêt.

Les inspecteurs ont pu constater dans l'ensemble la bonne tenue et la propreté des chantiers. Néanmoins, des efforts doivent être poursuivis concernant le renseignement correct des régimes de travail radiologique. Un manque de rigueur dans le renseignement des documents de suivi des interventions sur quelques chantiers a également été mis en évidence.



11

Creys-Malville (Isère)

Ensemble du site

L'**inspection** inopinée réalisée dans la nuit du 10 au 11 avril 2008 portait à la fois sur l'incendie et sur le plan d'urgence interne (PUI). Le scénario retenu était le même que celui de l'inspection de novembre 2004, qui avait conduit à la mise en demeure du site de Creys-Malville pour une mauvaise gestion des alarmes en salle de surveillance. Le bilan global de cet exercice a mis en évidence les progrès réalisés dans le grément des équipes et la gestion d'un PUI conventionnel. En effet, le poste de commandement direction (PCD) a été gréé plus rapidement, des décisions efficaces ont été prises pour la protection de l'environnement et les actions menées par les équipes de secours ont été jugées satisfaisantes. Des efforts d'organisation et d'entraînement restent à faire cependant, pour rendre encore plus opérationnelle la gestion de la crise sur le site de Creys-Malville.

L'**inspection** réalisée le 26 juin 2008 portait sur la surveillance des activités sous-traitées sur le site de Creys-Malville. En effet, la politique industrielle

du site consiste à sous-traiter l'ensemble des travaux de démantèlement, la maintenance des installations ainsi que certaines opérations d'exploitation, telle que la future installation de traitement du sodium. Le but de l'inspection était de vérifier la surveillance qui est exercée en préalable, pendant et après la prestation et comment l'exploitant fait exercer, sous sa responsabilité, la surveillance des prestataires.

Les inspecteurs ont constaté que des avancées significatives avaient été faites depuis 2007. Désormais l'élaboration des programmes de surveillance repose sur des critères précis et les guides pour leur rédaction permettent aux chargés de surveillance d'identifier les actions de surveillance à mettre en œuvre pour une surveillance adaptée aux enjeux des prestations. Cependant, les inspecteurs ont regretté que la formalisation des actions de surveillance soit très hétérogène d'un service à l'autre suivant que l'activité sous-traitée appartienne au service réalisation, maintenance ou logistique.

Réacteur SUPERPHENIX (à neutrons rapides)

L'**inspection** réalisée le 22 mai 2008 portait sur le confinement statique des matières radioactives et la ventilation de l'INB n° 91 (réacteur de Superphénix). En effet, le confinement participe à la limitation des conséquences radiologiques et constitue une fonction de sûreté. Celui-ci est assuré par différents moyens complémentaires, des dispositifs statiques de génie civil (bâtiments, cellules, portes, trémies) ainsi que des phénomènes dynamiques comme le maintien en dépression ou en surpression d'un local par rapport à un autre et la filtration de l'air. À cette occasion, les inspecteurs ont consulté le programme de maintenance du génie civil appliqué au bâtiment réacteur, les résultats des tests et essais périodiques relatifs aux étanchéités de la cuve du réacteur et de ses traversées, ainsi que les procédures de changement de filtres très haute efficacité des ventilations. Les inspecteurs ont constaté que les procédures d'intervention étaient complètes et remplies avec beaucoup de rigueur. Une mise en cohérence des gammes de contrôle devra cependant être faite.



Cruas
(Ardèche)

► **Centrale EDF**
(4 réacteurs de 900 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 18 mars 2008 a débuté par un contrôle de l'organisation de la centrale nucléaire dans le domaine du génie civil. Les inspecteurs se sont ensuite intéressés à la gestion du suivi des écarts détectés par le site lors des visites de terrain ou rencontrés lors de l'intégration par le site de documents nationaux. L'après-midi a été consacré à l'inspection d'une partie du radier et des toitures de la centrale nucléaire. Les inspecteurs se sont enfin attachés à vérifier l'application des programmes de base de maintenance préventive (PBMP).

Cette inspection a donné lieu à l'établissement d'un constat d'écart notable concernant l'absence d'action de la centrale nucléaire suite à des résultats de contrôle d'un type de peinture du bâtiment du réacteur 1 démontrant un risque avéré de libération de débris après un accident provoquant la perte du réfrigérant primaire (APRP) et ruissellement.

Les inspecteurs ont constaté que l'organisation du site sur le thème génie civil était satisfaisante et que certaines bonnes pratiques étaient mises en œuvre. Cette inspection a cependant révélé quelques lacunes dans l'application des PBMP, la traçabilité des actions engagées suite à la constatation d'écarts et la propreté de certains locaux.

L'inspection du 8 avril 2008 a porté sur l'application des procédures de gestion de crise lors du départ de feu survenu le 6 avril qui a donné lieu au déclenchement du plan d'urgence interne (PUI). Les inspecteurs ont également vérifié l'application des procédures sur la gestion "incendie".

Cette inspection a donné lieu à l'établissement d'un constat d'écart notable portant sur la non-application de la fiche d'action incendie (FAI) associée au local dans lequel a eu lieu le départ de feu.

L'inspection a mis en évidence une obsolescence de certaines procédures. Par ailleurs, la situation a pu être bien

gérée grâce au professionnalisme de certains agents.

L'inspection du 10 avril 2008 n'a pas mis en évidence d'écarts notables du fonctionnement du SIR au regard du référentiel de reconnaissance. En revanche, les inspecteurs ont noté qu'il existait des axes d'amélioration notamment dans la prise en compte des recommandations du SIR de la centrale nucléaire de Cruas-Meysse.

L'inspection du 15 avril 2008 avait pour but de compléter les investigations déjà menées suite au début d'incendie du 6 avril dernier dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires du réacteur 3. Les inspecteurs n'ont pu obtenir la totalité des informations souhaitées du fait de l'absence de plusieurs des acteurs. Ils ont néanmoins identifié des dysfonctionnements dans les actions conduites lors de cet événement et des mesures correctives seront nécessaires.

L'inspection approfondie, dite "de revue" du 21 au 25 avril 2008 à laquelle ont participé dix inspecteurs venus de toute la France a porté notamment sur le "management de la sûreté", c'est-à-dire les dispositions mises en place par l'équipe de direction pour garantir la qualité des organisations sur le terrain et la cohérence du travail collectif.

L'ASN met en évidence des lacunes dans le traitement des dysfonctionnements mineurs et dans le partage des responsabilités en matière de sûreté à la centrale de Cruas-Meysse

À travers cette inspection de revue, l'ASN a mis en évidence des lacunes généralisées dans le traitement, l'analyse et la mémorisation des dysfonctionnements mineurs. Cette démarche est pourtant fondamentale en termes de prévention et constitue une exigence réglementaire. L'ASN a donc demandé à l'exploitant de présenter un plan d'amélioration dans ce domaine.

L'ASN a également relevé un partage trop flou, donc peu efficace, entre la responsabilité d'évaluation indépendante et la responsabilité première de la sûreté, qui doit revenir aux personnes directement en charge de l'exploitation. L'ASN a demandé au directeur de la centrale de clarifier la situation.

Hormis pour ces deux points, les inspecteurs ont estimé que le plan d'action mis en place depuis début 2008 devrait contribuer à l'amélioration de la situation. Toutefois, sa mise en application n'est pas apparue homogène entre les services. De plus, son avancement ne

fait pas à ce jour l'objet d'un suivi robuste. Des demandes précises concernant ces points seront transmises à EDF dans le courant du mois de juin.

L'ASN a toutefois noté des progrès dans le contrôle des activités à la centrale de Cruas-Meysse

L'ASN a noté des progrès concernant le contrôle de second niveau et la surveillance. Les inspecteurs ont également constaté un accroissement de la présence des managers sur le terrain depuis début 2008, sans que celle-ci ait encore atteint un niveau satisfaisant.

La division de Lyon portera une attention particulière en 2008 à la poursuite des actions de progrès menées par EDF.

L'inspection du 23 avril 2008 portait sur la surveillance des activités en arrêt de réacteur et participait à l'inspection de revue qui s'est déroulée du 21 au 25 avril dont le thème était le management de la sûreté et le contrôle de second niveau. Les inspections du 23 et 29 avril avaient pour objet la vérification du déroulement des chantiers au cours de l'arrêt du réacteur 4 et le respect des règles de radioprotection sur le terrain. Enfin, l'inspection du 19 mai faisait suite à la déclaration de l'événement qui avait conduit à l'indisponibilité de la fonction de refroidissement lorsque le réacteur est à l'arrêt.

11 constats d'écart notable ont été relevés au cours de ces inspections.

Les inspecteurs considèrent que le contrôle de second niveau est déficient et que compte tenu de son importance dans l'organisation de la centrale nucléaire, cette situation est susceptible d'engendrer une dégradation du niveau de sûreté. Enfin, les inspecteurs soulignent que la politique affichée de réduction de la durée des arrêts de réacteur ne doit pas se faire au détriment du contrôle de second niveau.

L'inspection du 19 mai 2008 avait pour objet d'examiner les circonstances de l'événement détecté le 12 mai 2008 concernant l'indisponibilité du circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt (RRA).

Les inspecteurs se sont penchés sur l'organisation des opérations de lignage des circuits et de consignation des vannes. Ils ont également examiné les contrôles réalisés sur le circuit RRA à la suite de l'événement.

Cette inspection a donné lieu à l'établissement de deux constats d'écart portant

sur la clarté de l'organisation et le rôle de la hiérarchie dans le contrôle de sa bonne mise en œuvre.

Les inspecteurs ont estimé que l'organisation de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses doit être améliorée afin de permettre une plus grande robustesse dans les échanges entre les équipes de conduite et les équipes de projet d'arrêt lors des arrêts de réacteur.

L'**inspection** des 21 et 22 mai 2008 a porté sur l'état des installations ainsi que sur la prévention de l'introduction de corps étrangers ou risque FME (*Foreign Material Exclusion*) dans les circuits. Les inspecteurs ont visité les installations tant en zone que hors zone contrôlée. Cette inspection s'est déroulée en présence d'inspecteurs de l'Autorité de sûreté nucléaire britannique.

Cette inspection n'a pas donné lieu à l'établissement de constat d'écart notable. Les inspecteurs considèrent que le site a encore beaucoup de progrès à faire dans l'obtention et le maintien d'un état exemplaire de ses installations. De même, la démarche initiée pour la prévention de l'introduction de corps étrangers dans les circuits doit être renforcée. Cependant, les inspecteurs estiment que le site possède de bonnes bases sur lesquelles il peut s'appuyer.

Les **inspections** du 28 mai et du 4 juin avaient pour objet la vérification du déroulement des chantiers au cours de l'arrêt du réacteur 1 et le respect des règles de radioprotection sur le terrain.

Quatre constats d'écart notable ont été relevés au cours de ces inspections.

Les inspecteurs considèrent que le site doit progresser dans le respect des règles générales d'exploitation, la gestion des fiches d'écart et la surveillance de port des gants par les intervenants. Ce dernier point mérite de la part de la centrale nucléaire la mise en place d'un plan d'actions particulier.

L'**inspection** du 30 mai 2008 avait pour objet de contrôler la réalisation des activités de la centrale nucléaire visant à la maîtrise de la réactivité.

Les inspecteurs ont relevé que les documents de réalisation des essais périodiques du cœur en cours de cycle destinés à calibrer l'instrumentation de surveillance et de protection du réacteur étaient correctement renseignés. Ils ont par ailleurs vérifié la

bonne mise en œuvre des actions définies pour prévenir une dilution homogène ou hétérogène du bore contenu dans l'eau du fluide primaire dans les états d'arrêt du cœur chargé ou partiellement chargé.

Les inspecteurs ont identifié de nombreux écarts dans la réalisation de la divergence opérée le 25 février 2008 après l'arrêt automatique du réacteur 1, qui nécessitent des actions afin d'améliorer la réalisation de cette opération par le site et la traçabilité des actions réalisées.

Les inspecteurs ont également examiné les suites apportées aux événements significatifs et ont noté que des améliorations dans les délais de prise en compte du retour d'expérience peuvent être apportées.

Enfin, les inspecteurs se sont rendus dans la salle de commande du réacteur 2 et dans les bâtiments réacteurs (BR) et combustible (BK) du réacteur 1.

L'**inspection** du 12 juin 2008 avait pour objectif d'évaluer les dispositions prévues et mises en œuvre par la centrale nucléaire de Cruas-Meysses pour respecter les exigences réglementaires relatives d'une part aux interventions sur le circuit primaire principal (CPP) et les circuits secondaires principaux (CSP) des réacteurs nucléaires à eau sous pression (REP), et d'autre part à la gestion du stockage des pièces de rechange.

L'examen par sondage de dossiers d'intervention notable et non notable, sur les CPP et CSP des réacteurs 2 et 3 réalisés lors des deux derniers arrêts (années 2006 et 2007) et du système qualité associé n'a pas mis en évidence d'écart significatif. Toutefois les inspecteurs ont constaté un écart lié à l'absence d'analyse de risques dans deux dossiers de suivi d'intervention. Ce point a fait l'objet d'un constat.

Concernant la gestion du stockage des pièces de rechange, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site est globalement satisfaisante. Cependant, les inspecteurs ont constaté que la mise en œuvre des mesures correctives en cas de dépassement du seuil de température du local climatisé de stockage des élastomères et des cartes électroniques et du transcodeur n'était pas réalisée selon les exigences de la note d'organisation. Il a également été noté que la vérification et l'étalonnage des capteurs de température et d'hygrométrie servant

au suivi des conditions de stockage n'avaient pas été réalisés depuis plus d'un an, périodicité maximum stipulée par le fournisseur. Ces points nécessitent la mise en œuvre d'actions correctives que le site a déjà partiellement engagées.

L'**inspection** des 13 juin et 1^{er} juillet 2008 avait pour but la vérification de la mise en place des mesures de prévention pour l'exploitation des installations pour la réalisation du lessivage chimique des générateurs de vapeur du réacteur 3.

Ces inspections ont donné lieu à l'établissement de 3 constats d'écart notable sur les conditions de stockage des réactifs chimiques, la surveillance du risque incendie pendant les opérations de manutention et sur l'accès aux armoires électriques.

Les inspecteurs considèrent que la gestion des installations pour la réalisation du lessivage chimique des générateurs de vapeur est correcte. Une attention particulière doit être portée sur le respect des dispositions prises dans le dossier d'autorisation.

L'**inspection** du 24 juin 2008 avait pour objectif d'examiner par sondage les conditions d'intervention en zone contrôlée, au travers de la radioprotection et de dossiers de suivi d'intervention.

Cette inspection a permis d'observer les conditions d'accès et de sortie de zone contrôlée et d'effectuer une visite des chantiers et locaux du bâtiment réacteur 3. Les inspecteurs ont examiné les actions mises en place après les inspections précédentes sur le thème et à la suite des derniers "événements significatifs radioprotection" en zone contrôlée. La démarche d'optimisation de la radioprotection ainsi que le suivi et le contrôle des dossiers et ordres d'intervention liés à la fermeture de la cuve lors des derniers arrêts des réacteurs 4 et 1 ont été vérifiés.

Les inspecteurs retirent une impression générale positive de cette inspection. Toutefois les dispositions mises en place pour accéder aux zones de chantiers à risque de contamination ainsi que la périodicité de la cartographie radiologique de locaux sensibles doivent être suivies de plus près. La mise en place exhaustive des dispositifs de détection de la contamination en sortie de zone contrôlée doit être surveillée. Cette inspection a donné lieu à deux constats.

L'inspection du 26 juin 2008 a porté sur :

- les suites apportées à la visite de surveillance du 10 avril 2008 ;
- la maintenance effectuée sur la robinetterie d'isolement des réchauffeurs AHP ;
- la gestion de l'astreinte des agents du SIR ;
- la mise en œuvre des exigences relatives aux coups de bélier ;
- la gestion des bouteilles ARI et des bouteilles GERZAT ;
- les contrôles réalisés sur les caissons de désurchauffe du circuit de contournement global de la turbine ;
- les contrôles de supportage des tuyauteries de la salle des machines.

Cette visite n'a pas mis en évidence d'écarts notables du fonctionnement du SIR au regard du référentiel de reconnaissance. Les inspecteurs ont gardé une impression satisfaisante de l'exercice des missions du SIR et ont apprécié le dynamisme de leurs interlocuteurs dans ce domaine. En revanche, les inspecteurs ont noté qu'il existait des axes d'amélioration notamment dans le processus de traitement des écarts, dans l'élaboration d'une stratégie de maintenance préventive des robinets d'isolement des échangeurs AHP, ainsi que dans la prise en compte des instructions de sécurité lors des opérations de remplissage des bouteilles ARI.

L'inspection du 16 juillet 2008 avait pour objet la vérification de la gestion, par le service "conduite", des mises en configuration de circuit (lignage) ainsi que des modifications temporaires de l'installation. Au cours de cette inspection, les inspecteurs ont également analysé la gestion des transitoires sensibles d'exploitation.

Cette inspection a donné lieu à l'établissement de 3 constats d'écart notable relatifs à la gestion des modifications temporaires de l'installation, à l'utilisation de plan non à jour pour les mises en configuration de circuits et sur l'absence d'archivage de dossiers.

Les inspecteurs considèrent que la gestion des modifications temporaires de l'installation ainsi que des mises en configuration des circuits doit être améliorée. L'utilisation de plan non à jour doit être proscrite. Les inspecteurs ont néanmoins, noté que le site avait initié une démarche volontaire d'amélioration de ses pratiques.

L'inspection du 24 juillet 2008 concernait le thème "incendie". Les inspecteurs ont effectué un exercice incendie

dans le magasin général du site. Les inspecteurs ont par ailleurs examiné les suites données aux départs de feu de 2006 et 2007.

Cette inspection a donné lieu à l'établissement de 2 constats d'écart notable relatifs au déroulement de l'exercice incendie et à l'utilisation de consignes erronées par la protection de site.

Au vu de cet examen, les inspecteurs considèrent que la gestion du risque incendie est perfectible. Le suivi des actions correctives engagées à la suite des départs de feu et des inspections de l'ASN doit être amélioré.

Réacteur 1

Indisponibilité d'une source d'alimentation électrique de secours

Le 30 avril 2008, alors que le réacteur était en fonctionnement, EDF a constaté une anomalie d'un groupe électrogène de secours à moteur diesel du réacteur 1.

Chaque réacteur à eau sous pression est équipé de deux lignes électriques extérieures en provenance du réseau national, et de deux groupes électrogènes de secours à moteur diesel. Ces derniers, redondants, sont utilisés en cas de perte des alimentations électriques normales du réacteur. Ils permettent, dans cette situation, d'assurer le fonctionnement des systèmes de sauvegarde qui seraient mis en œuvre en cas d'accident. L'exploitant démarre périodiquement ces groupes électrogènes afin de vérifier leurs performances.

Au cours du test d'un capteur lors d'une intervention sur le moteur diesel réalisée le 25 avril 2008, l'intervenant a tourné une clé dans le mauvais sens, ce qui a vraisemblablement endommagé le capteur.

EDF aurait dû, selon les spécifications techniques d'exploitation, arrêter le réacteur ou réparer le capteur avant trois jours. Ce n'est que lors de la détection de cette anomalie, le 30 avril qu'EDF a entrepris une remise en état du groupe électrogène.

Durant toute la période d'indisponibilité du groupe électrogène, la totalité des sources d'alimentation normales externes ainsi que le deuxième groupe électrogène de secours à moteur diesel étaient disponibles.

En raison du non-respect des spécifications techniques d'exploitation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Défaut dans la mesure de niveau d'eau du réservoir de contrôle de la pression du circuit primaire

Le 18 mai 2008, alors que le réacteur 1 était à l'arrêt, une vanne située entre un capteur de mesure du niveau d'eau du pressuriseur et le pressuriseur a été trouvée partiellement fermée.

Les mesures de niveau d'eau dans le pressuriseur, réservoir de contrôle de la pression du circuit primaire, sont utilisées, en fonctionnement normal, pour maintenir une quantité d'eau constante dans le pressuriseur en agissant sur les circuits qui amènent et retirent de l'eau au circuit primaire du réacteur. Elles ont également une fonction de protection, en déclenchant l'arrêt automatique du réacteur si le niveau d'eau est trop haut.

En 2007, lors d'une opération de maintenance effectuée au redémarrage du réacteur 1, la vanne située entre l'un des trois capteurs de mesure de niveau du pressuriseur et le pressuriseur a été partiellement fermée, rendant ce capteur indisponible. Cette anomalie n'a pas été détectée par les opérations de surveillance jusqu'au 18 mai 2008.

Lors de la détection de cette anomalie, la vanne entre le capteur et le pressuriseur a été immédiatement ouverte.

En cas d'indisponibilité de l'un des deux autres capteurs de mesure de niveau d'eau du pressuriseur, l'arrêt automatique du réacteur en cas de niveau d'eau trop haut dans le pressuriseur aurait été retardé.

Cet incident n'a pas eu de conséquence sur l'environnement ni sur la protection des personnes. Toutefois, en raison du retard dans la détection de cette anomalie cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Réacteur 3

Incident à la centrale nucléaire de Cruas (Ardèche)

L'ASN a été informée par EDF dimanche 6 avril 2008 à 11 heures d'un dégagement de fumée survenu à 10 heures sur le réacteur 3 de la centrale nucléaire de Cruas-Meysses en Ardèche (07).

EDF a mis en place son organisation interne de crise et a fait appel aux secours extérieurs. Les interventions se sont terminées à 11 h 20.

L'incident avait pour origine l'échauffement d'un roulement mécanique d'un ventilateur situé dans un bâtiment proche du réacteur et contenant des

équipements nécessaires à son fonctionnement. L'incident n'a pas fait de blessés et, selon EDF, a été sans conséquence pour la sûreté des installations et de l'environnement.

L'ASN a programmé une inspection mardi 8 avril 2008 pour examiner précisément les circonstances de cet événement et les dispositions prises par l'exploitant pour éviter son renouvellement.

Réacteur 4

Indisponibilité du circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt

Le 12 mai 2008, alors que le réacteur 4 était à l'arrêt, EDF a constaté que le circuit de refroidissement à l'arrêt n'était pas disponible alors que le rechargement en combustible avait été effectué.

Pendant les phases d'arrêt du réacteur, lorsque le combustible est dans la cuve, il faut assurer une circulation d'eau dans le circuit primaire afin d'évacuer la chaleur résiduelle dégagée par le combustible. Le circuit de refroidissement à l'arrêt assure cette fonction au moyen de deux pompes et de deux échangeurs qui transmettent la chaleur du circuit primaire au circuit de réfrigération intermédiaire.

Au cours des opérations de surveillance quotidienne des installations, les opérateurs ont constaté que la température du circuit primaire de refroidissement augmentait anormalement.

EDF a mené immédiatement des investigations qui ont permis de découvrir que deux vannes du circuit de refroidissement à l'arrêt étaient fermées depuis 4 jours. Dans cette configuration, l'eau ne circulait pas dans les échangeurs du circuit de refroidissement à l'arrêt et la chaleur résiduelle dégagée par le combustible n'était plus correctement évacuée. Les deux vannes ont été ouvertes et le refroidissement du circuit primaire a été rétabli.

L'ASN a réalisé, le 19 mai 2008, une inspection réactive à la suite de cet événement. Cet événement n'a pas eu de conséquence sur les installations, sur l'environnement ou sur les travailleurs.

En raison de l'indisponibilité prolongée d'un circuit important pour la sûreté, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.



13

Dagneux (Ain)

► **Installation Ionisos (ionisation industrielle)**

L'inspection du 20 mars 2008 avait pour objet le contrôle du respect des engagements pris par l'exploitant, et l'examen de l'avancement des affaires en cours. Les inspecteurs ont également procédé à une visite de l'installation.

L'inspection s'est avérée globalement satisfaisante. Il n'a pas été relevé de constat notable lors de cette inspection.



14

Dampierre-en-Burly (Loiret)

► **Centrale EDF (4 réacteurs de 900 MWe)**

Ensemble du site

L'inspection du 27 mai 2008 portait sur l'intégrité de la deuxième barrière délimitée par l'enveloppe du circuit primaire principal du réacteur. Les inspecteurs ont examiné l'organisation mise en place par l'exploitant pour décliner l'arrêt du 10 novembre 1999, le bilan des fuites primaires, l'organisation retenue pour le montage de pièces de rechange et enfin les contrôles effectués sur le circuit primaire principal des 4 réacteurs de l'installation à l'occasion de leur requalification partielle ou périodique. Il ressort de cette inspection que les intervenants rencontrés ont globalement bien intégré les dispositions de l'arrêt du 10 novembre 1999, mais l'organisation du site doit évoluer pour garantir une meilleure coordination des différents acteurs. Cette inspection n'a pas donné lieu à l'établissement de constat.

L'inspection inopinée des 28 et 29 mai 2008 portait sur l'organisation de la prévention et de la lutte contre l'incendie. Les inspecteurs ont noté une amélioration sensible de la motivation des équipes d'intervention, un état de propreté satisfaisant des locaux industriels malgré une activité intense liée à l'arrêt pour rechargement en combustible et

remplacement des générateurs de vapeur de la centrale numéro 4 et une gestion mieux maîtrisée des stockages de produits combustibles. Le site se doit néanmoins de mieux ancrer la culture incendie dans l'exploitation journalière des installations en donnant du sens aux permis de feu et aux parades qu'ils proposent, en veillant à la qualité des entraînements des équipes, en améliorant la prise en compte du risque d'incendie dans toute modification d'installation et en professionnalisant l'approche de la dimension "incendie" dans les visites de house-keeping.

Réacteur 1

Le réacteur, en arrêt depuis le 12 avril 2008, a redémarré le 8 mai 2008.

Dans le cadre de l'arrêt pour rechargement du réacteur 1, les inspections des 15 et 23 avril 2008 avaient pour objectif de contrôler les chantiers en termes de sûreté, de radioprotection et de sécurité du travail. Ces visites ont concerné les chantiers en cours dans le bâtiment réacteur, le bâtiment des auxiliaires nucléaires, les casemates vapeur et les locaux électriques ainsi que des activités en salle des machines. Ces inspections n'ont pas donné lieu à l'établissement de constat, même si les inspecteurs ont relevé, d'une manière générale, des incohérences et des lacunes dans les gammes et documents opératoires des interventions de maintenance.

Réacteur 4

Déversement d'eau du circuit primaire du réacteur lors d'un arrêt pour maintenance.

Le 6 mai 2008, le réacteur 4 était en arrêt pour maintenance, rechargement et remplacement des générateurs de vapeur. Une intervention de maintenance courante était en cours sur une pompe d'un circuit de sûreté, lorsqu'à 19 h 59, la mise en route d'une autre pompe a entraîné une surpression et éjecté un bouchon de protection sur la pompe en travaux, causant une fuite d'eau.

L'application des procédures a permis de faire cesser la fuite au bout de 11 minutes par la fermeture des 3 robinets d'isolement de la pompe en travaux. Ces robinets d'isolement auraient dû avoir été fermés avant les travaux.

35 m³ d'eau faiblement contaminée se sont déversés dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires. Ce bâtiment étant étanche et équipé d'un dispositif de

rétenion d'eau, celle-ci a pu être intégralement collectée.

Cet événement a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Dans le cadre de l'arrêt pour maintenance, remplacement des générateurs de vapeur et rechargement du réacteur 4, les **inspections** des 14, 22 et 27 mai, 3, 9 et 17 juin, et 2 juillet 2008 avaient pour objectif de contrôler le déroulement des interventions de maintenance. Ces visites ont concerné les chantiers en cours dans le bâtiment réacteur, le bâtiment des auxiliaires nucléaires, les casemates vapeur et les locaux électriques, ainsi que des activités en salle des machines. Ces inspections ont donné lieu à l'établissement de sept constats relatifs à des écarts en matière de sûreté (absence d'analyse de risques et de chargé de travaux), de radioprotection (mauvaise gestion de zones contaminées), et de sécurité (non-port des équipements de protection individuelles par exemple). Les écarts mineurs et majeurs relevés par les inspecteurs auraient dû être évités par le respect des prescriptions applicables aux chargés de travaux, et l'exercice d'une surveillance suffisante des chantiers par la centrale nucléaire.



15

Fessenheim (Haut-Rhin)

► Centrale EDF (2 réacteurs de 900 MWe)

Ensemble du site

L'**inspection** du 3 avril 2008 portait sur le thème "fonctionnement des circuits IPS".

Les inspecteurs ont examiné plus particulièrement le fonctionnement des circuits de sauvegarde tels que l'injection de sécurité et le circuit d'aspersion de l'enceinte. Ils ont vérifié les comptes-rendus d'essais périodiques et de maintenance effectués sur ces systèmes. Ils ont également vérifié la mise en œuvre des actions correctives suite aux différents événements significatifs de sûreté liés aux systèmes de sauvegarde.

L'impression de l'inspection concernant l'entretien et les essais sur ces matériels est jugée satisfaisante. Les inspec-

teurs ont toutefois émis une réserve concernant le caractère fortuit d'une indisponibilité de matériel durant un essai périodique.

L'**inspection** du 29 avril 2008 avait pour objet de vérifier les conditions de confinement des bâtiments de l'îlot nucléaire et plus particulièrement des enceintes de confinement constituant la troisième barrière de chacun des deux réacteurs. Elle s'est déroulée en présence de Monsieur LACOTE, membre de la commission locale de surveillance (CLS) de Fessenheim.

Les inspecteurs ont dans un premier temps examiné l'organisation du site et la déclinaison des doctrines nationales en matière de confinement. Ils ont ensuite vérifié les résultats et les modalités de réalisation des essais effectués sur les matériels et installations concourant aux confinements statiques et dynamiques de la centrale nucléaire. Enfin, ils ont procédé à un contrôle in situ des paramètres d'exploitation suivis depuis les salles de commande et de certaines traversées électriques qui pénètrent les enceintes de confinement.

Les inspecteurs ont constaté que les problématiques liées au confinement des réacteurs sont suivies de manière globalement satisfaisante mais que des améliorations dans la rigueur apportée à ces activités doivent être mises en œuvre, notamment dans l'établissement et l'exploitation de la documentation opérationnelle. Ils estiment par ailleurs que la maîtrise du référentiel pourra être améliorée grâce à l'implication constatée du pilote de la doctrine confinement sur le site.

L'ASN a mené, du 13 au 16 mai 2008, une **inspection** de revue sur la centrale nucléaire de Fessenheim sur le thème de la rigueur d'exploitation. Elle avait pour objectif d'évaluer les progrès effectués à la suite des actions correctives engagées pour améliorer la rigueur de l'exploitation de l'installation.

Une inspection de revue permet de procéder à un examen plus approfondi qu'une inspection courante, et permet à l'ASN de disposer d'une vision plus complète de l'action et des résultats de l'exploitant sur un thème donné.

L'équipe d'inspection était composée de 9 inspecteurs de l'ASN et de 5 experts de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). Elle s'est déroulée en salle sous forme d'examen de documents d'organisation et opérationnels,

sur le terrain et sur la base d'entretiens avec des agents.

Les inspecteurs, répartis en plusieurs équipes, ont examiné les points suivants : organisation générale du site, formation, habilitation et compétences, organisation du service conduite, mission des ingénieurs sûreté, référentiel documentaire présent en salle de commande, traitement des écarts et essais effectués périodiquement sur les matériels (chapitre IX des règles générales d'exploitation).

Cette inspection a permis de constater que les premières actions engagées, dans le cadre du projet de site, sont de qualité et sont de nature à permettre au site d'améliorer la rigueur d'exploitation. Par ailleurs, le site a effectué un diagnostic pertinent de ses forces et faiblesses et a la volonté de progresser. Enfin, de nombreuses initiatives et bonnes pratiques sont initiées dans les services, souvent inspirées de pratiques observées sur d'autres sites.

Toutefois, les inspecteurs ont identifié plusieurs axes de progrès. Le site doit davantage formaliser sa nouvelle organisation afin de rendre pérennes les progrès réalisés. Il doit également s'attacher à renforcer le pilotage de son plan d'actions et à échelonner la mise en œuvre de ces actions. Enfin, la définition et l'application in situ des exigences devront être poursuivies et consolidées.

En conclusion, la centrale nucléaire de Fessenheim doit maintenir les efforts engagés tout en continuant à préparer les prochaines échéances techniques, notamment les arrêts de réacteur et les troisièmes visites décennales.

L'**inspection** du 5 juin 2008 portait sur le thème "agressions externes". Lors de cette inspection, les inspecteurs ont examiné l'organisation du site relative à la veille en matière de risques liés à l'environnement industriel du site, la gestion du risque lié aux inondations externes et la prise en compte du retour d'expérience de l'exercice organisé en 2007 pour tester le guide d'intervention en cas de chute d'avion.

Les inspecteurs ont suivi la réalisation d'un essai périodique relatif à la surveillance journalière en période grand chaud, en phase veille.

Les inspecteurs n'ont relevé aucun écart majeur. Néanmoins, ils considèrent que la centrale nucléaire devra améliorer la veille en matière de risques liés à l'évolution de l'environnement industriel.

L'inspection du 2 juillet 2008 portait sur le thème des prestations. Les inspecteurs ont vérifié la préparation, le suivi et l'évaluation des prestations par la centrale nucléaire de Fessenheim. Ils ont examiné en particulier plusieurs dossiers de suivi des interventions et programmes de surveillance des prestations, ainsi que des fiches d'évaluation des prestations.

Il ressort de cette inspection une impression générale mitigée. Malgré une augmentation du nombre de chargés de surveillance formés, des écarts "qualité" sont toujours présents dans certains dossiers. L'application des référentiels en matière de prestations reste à améliorer sur le site. Les inspecteurs notent également des retards dans la déclinaison du référentiel national sur le site, ainsi que dans la transmission du retour d'expérience vers les services nationaux d'EDF.

L'inspection du 16 juillet 2008 avait pour objet de vérifier les conditions de mise en service et de requalification des équipements sous pression et plus particulièrement des équipements sous pression nucléaires. Elle s'est intégralement déroulée en présence de deux inspecteurs de l'autorité de sûreté suisse.

Les inspecteurs ont contrôlé la conformité des dossiers réglementaires concernant le Circuit primaire principal (CPP) et les Circuits secondaires principaux (CSP) de chaque réacteur. Ils ont en particulier vérifié que les indications détectées à l'occasion des examens périodiques effectués sur ces circuits sont correctement traitées et tracées. Ils ont également procédé à un contrôle in situ de l'état de différentes capacités de stockage effluents usés.

Il ressort de cette inspection une impression globalement satisfaisante. Le suivi des indications affectant les CPP et CSP est réalisé de manière correcte par le site même si des voies de progrès existent.

Réacteur 2

Non-respect d'une conduite à tenir à la suite d'une indisponibilité d'un échangeur EAS

Le 4 juillet 2008, alors que le réacteur 2 est dans un état d'arrêt permettant une intervention sur une tuyauterie du circuit secondaire, le débit d'eau brute sur l'un des échangeurs du circuit d'aspersion d'eau dans l'enceinte (EAS) est relevé inférieur au seuil prescrit par les règles générales d'exploitation.

Le circuit d'aspersion d'eau dans l'enceinte (EAS) pulvérise, en cas d'accident, de l'eau contenant de la soude afin de diminuer la pression et la température dans l'enceinte du réacteur.

À la suite d'une indisponibilité d'une voie du circuit EAS dans cet état d'arrêt du réacteur, l'exploitant doit ramener le réacteur sous 14 heures vers un état d'arrêt plus adéquat, conformément aux règles générales d'exploitation. Or, l'utilisation d'une procédure inadaptée a conduit l'exploitant à ramener le réacteur dans cet état d'arrêt au-delà du délai prescrit.

En raison du non-respect de la conduite à tenir dans le cadre de l'indisponibilité d'une voie du circuit EAS, l'événement a été reclassé par l'exploitant au **niveau 1** de l'échelle INES.



16

Flamanville (Manche)

► Centrale EDF (2 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 20 mars 2008 concernait l'organisation des interventions en zone sur la centrale nucléaire de Flamanville. Les inspecteurs ont examiné :

- l'organisation générale du site pour la gestion des accès en zone, notamment en zones rouge et orange ;
- l'organisation du site pour le contrôle du bon fonctionnement des appareils de radioprotection ; une vérification par sondage de la bonne réalisation de ces contrôles a été également réalisée.

Les inspecteurs se sont également déplacés dans le bâtiment réacteur (BR) de la tranche 1 pour vérifier les conditions de réalisation de certaines opérations de maintenance en cours, en particulier pour ce qui est de la maîtrise de la radioprotection (définition des zones, confinement, dosimétrie). Les chantiers concernant le remplacement de l'échangeur 1 RCV 011 EX et la mise en place d'une peau composite sur la face intérieure de l'enceinte du bâtiment réacteur ont plus particulièrement été étudiés.

Les inspecteurs ont constaté plusieurs non-conformités dont les plus notables

ont été signalées le jour même de l'inspection sous la forme de 5 constats correspondant aux 5 premières demandes qui suivent.

L'inspection du 20 mai 2008 a porté sur l'organisation de la centrale nucléaire, le processus d'amélioration de la rigueur d'exploitation mis en place et en particulier la déclinaison du plan de rigueur aux agents. Les inspecteurs ont également examiné la mise en place des gammes mutualisées pour les essais périodiques ainsi que l'organisation mise en place lors de l'arrêt du réacteur notamment pour les changements d'état, les lignages et consignations. Une visite de terrain en salle de commande a permis de vérifier la mise en place d'une consigne temporaire sur le réacteur 2, des consignations sur le réacteur 1 ainsi que de participer à la confrontation chef d'exploitation/ingénieur sûreté quotidienne pour les deux réacteurs.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site en terme de rigueur d'exploitation semble satisfaisante. En particulier, l'exploitant a développé un système de pilotage pour améliorer la rigueur d'exploitation. Ce dernier doit lui permettre de suivre ses résultats, son fonctionnement et les évolutions sur plusieurs années. Toutefois, il devra veiller à la poursuite de ces actions afin d'obtenir des résultats probants dans tous les domaines.

L'inspection du 29 mai 2008 concernait l'organisation mise en œuvre pour faire face au risque sismique, la démarche "séisme événement" et les modifications et événements récents liés à la thématique "séisme". Une visite de terrain a permis aux inspecteurs de contrôler les modifications réalisées pour se prémunir des agressions d'un séisme, ainsi que les documents et procédures applicables en salle de commande pour réagir à un séisme.

Au vu de cet examen, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site concernant le séisme est considérée comme satisfaisante, en particulier la définition d'un pilote de ce thème au niveau des ingénieurs sûreté. Toutefois, des améliorations rapides sont attendues en ce qui concerne la connaissance et l'exploitation du matériel relatif à l'instrumentation sismique, notamment pour répondre de façon opérationnelle aux exigences de la règle fondamentale de sûreté (règle n°1.3.b).

L'inspection du 25 juin 2008 concerne le fonctionnement des circuits IPS, et plus

particulièrement ceux liés à la fonction ventilation des bâtiments réacteur (BR), combustible (BK), électriques, auxiliaires nucléaires (BAN) et de la salle de commande

L'examen par sondage a porté sur la maintenance réalisée et sur les résultats des essais périodiques sur les systèmes de ventilation des bâtiments précités. Une visite a également été effectuée dans le BAN et le BK.

L'inspection n'a pas mis en évidence d'écart notable dans la surveillance et la maintenance des dispositifs de ventilation. L'organisation de la centrale nucléaire sur ce thème s'est améliorée avec la mise en place d'un coordinateur de la fonction confinement/ventilation. Toutefois, la visite de terrain a permis de constater une dégradation des matériels au niveau de l'aspiration DVN (ventilation du BAN).

L'inspection a fait l'objet d'un constat qui n'est pas lié au thème de l'inspection. Il se rapporte au domaine radioprotection.

Réacteur 1

Les inspections de chantier des 11 mars, 14 mars, 20 mars, le 25 et 26 mars, 3 avril et 28 avril 2008 ont été menées pendant l'arrêt pour recharge du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Flamanville. Les inspecteurs ont examiné les conditions d'intervention et le déroulement de certains chantiers situés dans le bâtiment réacteur (BR), dans le bâtiment combustible (BK), en salle des machines et dans la station de pompage.

Au vu de cet examen par sondage, il ressort que les conditions d'intervention des chantiers visités sont satisfaisantes, excepté en matière de radioprotection où elles semblent perfectibles.

En effet, sur des chantiers importants (en général relevant de la responsabilité d'UTO-service central d'EDF), les prévisionnels dosimétriques ont été largement sous-estimés et les conditions réelles d'intervention insuffisamment prises en compte. Cependant, lorsque les intervenants et la centrale nucléaire ont pris conscience de ces problèmes, les chantiers ont été en général arrêtés afin de définir les mesures complémentaires à mettre en place (protections biologiques supplémentaires, définition de nouvelles conditions d'intervention, moyens humains supplémentaires...).

Des problèmes récurrents ont également été constatés au niveau de la mise en place ou la mise en œuvre des servi-

tudes: protections biologiques insuffisantes, sas non adaptés, décontaminations incomplètes.

Par ailleurs, les prescriptions des régimes de travail radiologiques ne sont pas nécessairement prises en compte en ce qui concerne les mesures d'ambiance et les mesures de contamination.

Enfin, la gestion des déchets contaminés au niveau du plancher des filtres ainsi que la gestion de la protection incendie dans cette zone sont également perfectibles.

Indisponibilité d'un générateur de vapeur

Le 3 juin 2008, les agents de la centrale nucléaire de Flamanville ont détecté un mauvais réglage d'une vanne d'alimentation en eau d'un générateur de vapeur remettant en cause le fonctionnement de cet équipement. Cette situation n'est pas autorisée par les règles générales d'exploitation (RGE).

Les RGE sont un recueil de règles approuvées par l'ASN, qui définissent le domaine autorisé de fonctionnement de l'installation.

Un générateur de vapeur est un échangeur thermique entre l'eau du circuit primaire, portée à haute température et pression élevée dans le cœur du réacteur, et l'eau du circuit secondaire qui se transforme en vapeur et alimente la turbine.

Le réacteur de Flamanville 1 était en fin de son arrêt pour visite décennale. Le 2 juin 2008, un agent a procédé à la fermeture d'une vanne rendant impossible l'alimentation en eau d'un générateur de vapeur, alors que celle-ci aurait dû être en position ouverte. Cet écart n'a pas été mis en évidence par le second opérateur en charge de la vérification de l'opération. Cette situation a été corrigée le lendemain de sa détection.

En raison du non-respect des règles générales d'exploitation et de l'absence de contrôle ayant permis de détecter l'écart immédiatement, cet incident a été déclaré au **niveau 1** de l'échelle INES.

Dépassement d'un délai de réparation prescrit par les règles générales d'exploitation (RGE).

Le 22 juin 2008, le délai de réparation de 24 heures d'une vanne du système de refroidissement à l'arrêt du circuit primaire, prescrit par les RGE, est dépassé.

Les RGE sont un recueil de règles approuvées par l'ASN, qui définissent le

domaine autorisé de fonctionnement de l'installation.

Le circuit de refroidissement à l'arrêt (RRA) assure, lors des phases d'arrêt de réacteur, la circulation et un niveau d'eau minimal dans le circuit primaire, afin d'évacuer la chaleur résiduelle provenant des combustibles présents dans le cœur du réacteur. Il est constitué de deux voies redondantes.

Le réacteur de Flamanville 1 est en fin d'arrêt pour visite décennale. Le 21 juin 2008, les agents de la centrale nucléaire de Flamanville ont détecté un défaut de montage d'un organe et un défaut de fonctionnement d'une vanne d'une voie du circuit RRA. La durée nécessaire à la réparation a été de 5 jours, alors que le délai maximum prescrit par les RGE est de 24 heures.

En raison du non-respect des règles générales d'exploitation, cet incident a été déclaré au **niveau 1** de l'échelle INES.

Réacteur 3 - EPR

L'inspection du 2 avril 2008 concernait les actions mises en œuvre par EDF en termes de surveillance et de contrôle technique pour la réalisation du ferrailage du radier du bâtiment réacteur. La réalisation du ferrailage sur le radier de la station de pompage et sur le prochain plot du radier commun de la croix de l'îlot nucléaire a également été examinée. Enfin, la non-conformité identifiée sur le butonnage de la galerie inter-tranche a fait l'objet d'un examen attentif.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour le contrôle technique et la surveillance semble en progrès et en voie de normalisation vis-à-vis des exigences de l'arrêté qualité. En particulier, l'exploitant a mis en œuvre un programme de surveillance renforcée afin de s'assurer, sur les plots de bétonnage à venir, de la conformité du ferrailage et a su imposer à son prestataire la mise en œuvre d'un contrôle technique formalisé. L'exploitant devra néanmoins veiller à une fiabilisation des procédés avant d'éventuellement envisager le retour à un contrôle et une surveillance normaux.

Aucun constat d'écart notable n'a été relevé.

L'inspection du 8 avril 2008 portait sur le coulage du béton lors de la réalisation du plot supérieur (plot 1B) du radier du bâtiment réacteur. Une visite de terrain a permis d'observer les activités de

coulage et de pilotage des centrales à béton. À l'issue de cette visite, un contrôle documentaire a été effectué afin de vérifier les contrôles internes des prestataires, les formations données et informations transmises, préalablement au coulage, aux salariés d'EDF et des entreprises prestataires ainsi que la surveillance réalisée par EDF lors de cette activité. Au cours de cette inspection, deux séries de prélèvements de béton ont été effectués par un laboratoire mandaté par l'ASN.

Au vu de cet examen par sondage, la rigueur dans la qualité de réalisation et le contrôle interne réalisé par le prestataire sont insuffisants. En particulier, l'exploitant devra veiller à améliorer d'une part la formalisation du contrôle technique fait par son prestataire et d'autre part la rigueur dans la réalisation des activités concernées par la qualité.

Trois constats d'écart notable ont été relevés.

L'inspection du 23 mai 2008 portait sur le ferrailage du radier des bâtiments HL 2/3 (plots 3 et 6) et du gousset de l'enceinte interne du bâtiment réacteur. Les inspecteurs ont procédé par sondage à un examen visuel des ferrillages sur le chantier et à un examen documentaire des résultats des contrôles techniques réalisés par les prestataires et de la surveillance exercée par EDF. Dans ce cadre, les inspecteurs ont concentré leur examen sur une non-conformité sur le ferrailage du plot 3 relative à un manque localisé d'épingles, qui avait fait l'objet d'une information de l'ASN par EDF le 21 mai 2008.

Au vu de cet examen par sondage, la rigueur des contrôles internes réalisés par le prestataire et la rigueur de la surveillance exercée par EDF sont insuffisantes. En particulier, le prestataire (groupe Bouygues) doit fiabiliser ses modalités de clôture des fiches de contrôle et mieux prendre en compte les demandes exprimées par les chargés de surveillance d'EDF, y compris lors des phases de réalisation. Le prestataire doit également renforcer sa culture sûreté afin de mieux apprécier l'impact potentiel d'une non-conformité, même si celle-ci est ponctuelle. En parallèle, EDF doit renforcer sa rigueur lors de la levée de ses points d'arrêts avant bétonnage et renforcer l'efficacité de sa surveillance pendant les coulages de béton.

L'inspection du 5 juin 2008 portait sur la fabrication du "liner", peau métallique de l'enceinte interne du bâtiment réacteur. Les inspecteurs ont examiné l'organisa-

tion mise en place pour la fabrication du liner et, par sondage, les non-conformités détectées et les résultats de la surveillance des activités exercées par EDF et ses sous-traitants. Les inspecteurs ont enfin visité la zone de préfabrication et certaines des portions préfabriquées du liner. Les activités de fabrication étaient suspendues à la demande d'EDF compte tenu de défauts de rigueur des contrôles exercés par le sous-traitant chargé de la fabrication du liner.

Au vu de cet examen par sondage, la rigueur des contrôles réalisés par les prestataires est insuffisante; par contre, la surveillance des activités exercées par EDF s'est avérée globalement efficace. Les inspecteurs ont également relevé un manque de rigueur lors de la validation du cahier de soudage et l'examen de sa conformité au regard du référentiel de construction.

L'inspection du 2 juillet 2008 portait sur le ferrailage du gousset et la station de pompage. Les inspecteurs ont examiné, par sondage, les modalités d'application sur le chantier des exigences définies dans le référentiel de sûreté [ETC-C]. Ils ont également examiné, par sondage, les non-conformités détectées et les résultats de la surveillance des activités exercées par EDF. Les inspecteurs ont visité les zones de préfabrication et d'entreposage des éléments préfabriqués des nervures de précontrainte, le radier de la station de pompage, une galerie SEC, la zone du gousset du bâtiment réacteur et la zone d'entreposage de certaines tuyauteries.

Cet examen par sondage n'a pas révélé de défaut majeur dans la déclinaison sur le chantier des exigences définies dans le référentiel de sûreté. Pour les non-conformités examinées par les inspecteurs, la surveillance d'EDF était correctement exercée.

Les inspecteurs ont noté qu'EDF avait étendu son champ de surveillance en faisant appel à un prestataire ayant pour mission de faire un contrôle plus exhaustif de certains plans et des FAC (fiche d'adaptation chantier) associées. Cependant la surveillance par sondage reste la règle générale et les actions correctives mises en œuvre à la suite de constats de non-conformité, restent cantonnées au constat en lui-même et ne remettent pas en cause le sondage.

L'inspection du 16 juillet 2008 portait sur l'organisation mise en œuvre par l'aménagement de Flamanville 3 pour l'identification et le traitement des anomalies et des incidents, et pour la déclaration

des événements significatifs en application de l'arrêté du 10 août 1984, dans le cadre de la conception et de la construction de l'installation nucléaire de base (INB) N° 167 de Flamanville 3. Elle fait suite à l'inspection réalisée le 23 avril 2008 sur le même thème au sein de l'entité "projet EPR" d'EDF implantée au centre national d'équipement nucléaire (CNEN) à Montrouge.

Les inspecteurs ont examiné l'organisation mise en place par l'aménagement de Flamanville 3 et par les entreprises prestataires d'EDF pour l'identification, le traitement et le suivi des anomalies et des non-conformités des activités du chantier de l'INB N° 167 Flamanville 3, et vérifié par sondage des fiches d'anomalies et des fiches de non-conformités liées aux activités du chantier. Enfin, les inspecteurs ont visité les zones de construction du radier commun du bâtiment réacteur et de la coque avion du bâtiment combustible.

Au vu de cet examen par sondage et des constatations effectuées lors des précédentes inspections sur l'INB N° 167 de Flamanville 3, l'organisation mise en place par l'aménagement de Flamanville 3 pour la gestion des anomalies et des non-conformités, bien qu'encore perfectible, est en voie d'amélioration. Les anomalies et les non-conformités sont suivies de manière efficace. Toutefois, l'aménagement de Flamanville 3 doit encore progresser dans la formalisation des analyses des conséquences des événements, dans l'identification des causes des non-conformités ouvertes par son titulaire de contrat BOUYGUES et dans la gestion du délai de traitement des non-conformités dites "système" portant sur le système qualité ou sur les processus.

Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable.



17

Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine)

► Centre d'études du CEA

L'inspection inopinée du 9 juin 2008 avait pour objet de contrôler l'organisation mise en place sur le site du CEA de

Golfech (Tarn-et-Garonne)

► Centrale EDF (2 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 24 avril 2008 avait pour objet d'examiner les mesures prises par la centrale nucléaire afin de maîtriser le risque radiologique, en particulier pour les chantiers de maintenance lors des arrêts de réacteur.

Il ressort de cette inspection que l'organisation et les résultats de la centrale nucléaire en matière de radioprotection sont satisfaisants. Des efforts sont néanmoins toujours nécessaires afin de faire progresser la "culture radioprotection" des intervenants, notamment des prestataires en charge de la maintenance.

L'inspection des 11 et 12 juin 2008 a porté sur la prévention et la lutte contre l'incendie. Les inspecteurs ont notamment vérifié la formation des agents d'intervention, les relations du site avec le SDIS du Tarn et Garonne, la préparation des activités à risque d'incendie et la maintenance des poteaux incendie. Les inspecteurs ont réalisé deux exercices d'incendie.

Les inspecteurs ont constaté que la sécurité incendie était correctement organisée sur le site. Ils ont pu, par ailleurs, constater la montée en puissance de la collaboration de la centrale nucléaire avec le SDIS du Tarn et Garonne. En revanche, les inspecteurs ont noté que des améliorations restaient à apporter en terme de gestion des matériaux inflammables présents dans les locaux à la fin des arrêts de réacteurs. Enfin, concernant le projet "Maîtrise du risque incendie (MRI)", les inspecteurs estiment nécessaire qu'EDF se positionne de manière plus explicite sur les règles à adopter en matière de gestion de la sectorisation incendie afin d'assurer leur application cohérente au niveau du parc.

L'inspection des 12 et 13 juin 2008 avait pour objet d'examiner l'organisation mise en place par la centrale nucléaire pour préparer les arrêts de ses deux réacteurs.

Les inspecteurs ont particulièrement examiné l'organisation mise en place par le service conduite lors des phases sensibles des arrêts de réacteur, l'inté-

gration des référentiels pour garantir leur prise en compte en amont des arrêts, la surveillance des activités lors des arrêts et la gestion des écarts.

Les inspecteurs ont porté un jugement globalement positif sur ce thème. Ils ont constaté la robustesse de l'organisation mise en place pour préparer les arrêts de réacteur. Néanmoins, les inspecteurs ont souligné l'absence de transmission à la division de Bordeaux de la liste complète des fiches d'écart ouvertes lors du dernier arrêt du réacteur 1, contrairement aux exigences de l'ASN.

L'inspection du 2 juillet 2008 portait sur le contrôle de la mise en service et de la requalification des équipements sous pression nucléaires. Dans ce cadre, les inspecteurs ont examiné plus particulièrement l'organisation du site pour le traitement des indications relevées sur les circuits primaires et secondaires principaux (CPP et CSP) des deux réacteurs, de la détection à l'élimination ou au suivi lorsqu'elles sont maintenues en l'état. Les opérations de maintenance et les visites réalisées sur les soupapes de protection des CPP et CSP des réacteurs ont également été contrôlées.

À l'issue de cette inspection, les inspecteurs considèrent que, sur les cas examinés par sondage, l'organisation mise en place par la centrale nucléaire pour le suivi des indications sur les CPP et CSP est pertinente et permet une bonne traçabilité. Les inspecteurs ont cependant constaté qu'une des échéances de contrôle concernant la fiabilisation des vannes d'isolement vapeur Rockwell n'avait pas été respectée.

Réacteur 1

Le réacteur 1 de la centrale nucléaire de Golfech a été arrêté pour maintenance et rechargement du combustible du 5 avril au 13 juin 2008.

Trois jours d'inspection ont été consacrés aux visites de chantiers entre le 16 et 29 avril 2008.

Les inspections se sont déroulées dans de bonnes conditions d'organisation. De nombreux chantiers ont été contrôlés permettant aux inspecteurs d'avoir une vision générale de la réalisation des différents travaux engagés lors de cet arrêt.

Les inspecteurs ont pu constater la bonne tenue et la propreté des chantiers, notamment ceux présents dans le bâtiment réacteur. Néanmoins, les efforts concernant le comportement des

Fontenay-aux-Roses en cas de survenue d'un incident ou d'un accident pouvant nécessiter le déclenchement du Plan d'Urgence Interne (PUI). Dans un premier temps, un exercice de mise en situation nécessitant le déclenchement du PUI a été réalisé dans l'INB 165 suivant un scénario défini par les inspecteurs. Dans un second temps, les inspecteurs ont examiné en particulier l'organisation du site en cas de crise, les documents relatifs aux exercices PUI réalisés ces dernières années et les vérifications réalisées sur les matériels à disposition dans les locaux de crise et sur les alarmes criticité. Au cours de l'exercice de mise en situation, les inspecteurs ont constaté une bonne réactivité des équipes d'intervention sur le terrain. En revanche, ils ont relevé que le PUI de novembre 2007 n'est pas suffisamment connu des intervenants chargés de gérer la crise, notamment en raison de l'absence de formation spécifique et d'une prise en compte partielle du retour d'expérience des exercices. Par ailleurs, ils ont constaté que certains documents associés au PUI n'ont pas été mis à jour.

INB Support (166)

L'inspection du 3 juin 2008 avait pour objet d'évaluer la gestion des confinements statique et dynamique des installations de l'INB 166. L'organisation mise en place et le suivi des modifications, de la maintenance et des contrôles périodiques ont été examinés. Les bâtiments 10, 50, 53 et 58, utilisés pour le traitement et l'entreposage de déchets nucléaires, ont également été visités. L'inspection a montré que l'exploitant possède une solide maîtrise technique de la ventilation. En outre, il réalise progressivement un programme de travaux d'amélioration des installations. Les inspecteurs ont cependant constaté des lacunes en terme d'organisation ou de cohérence documentaire et d'application de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la gestion de la qualité dans les INB. La gestion du confinement et de la ventilation apparaît ainsi améliorable. Deux constats notables ont été relevés. L'un portait sur l'absence de contrôle technique pour les opérations de changement des filtres et l'autre sur la non-réalisation d'un essai périodique.

personnes et le respect des règles de sécurité doivent être poursuivis.



19

Gravelines (Nord)

► Centrale EDF (6 réacteurs de 900 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 3 avril 2008 a eu pour objet l'examen de l'organisation de la radioprotection à la centrale nucléaire de Gravelines. L'ordre du jour était d'abord consacré à l'organisation du service radioprotection médical (SRM) et à la désignation des personnes compétentes en radioprotection (PCR). Les discussions ont ensuite porté sur les réponses aux demandes formulées après les précédentes inspections relatives à la radioprotection, sur les événements significatifs de radioprotection déclarés en 2007, puis sur le retour d'expérience dosimétrique des derniers arrêts de réacteurs. La démarche ALARA de la centrale nucléaire (assainissement des réacteurs) a alors été présentée aux inspecteurs. L'après-midi a été largement consacrée à la visite du bâtiment auxiliaire de conditionnement (BAC) et à la vérification de la bonne prise en compte des demandes d'actions correctives prononcées lors de sa dernière visite (inspection du 9 octobre 2006 relative à l'organisation de la radioprotection).

Le service SRM semble globalement bien gréé pour gérer la radioprotection au sein de la centrale nucléaire conformément à ce qui est prévu par le référentiel radioprotection d'EDF. Toutefois, la note d'organisation du service SRM, toujours à l'état projet depuis sa création en 2005, constitue un écart à l'article 10.1.a de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base. À ce titre un constat a été formalisé et présenté au chef de la mission radioprotection sécurité environnement (MSRE).

La désignation au sein de SRM des PCR et leur organisation en astreinte n'ont pas appelé de remarque notable de la part des inspecteurs.

L'examen des suites données aux précédentes inspections sur le même thème

et au bilan des événements significatifs radioprotection (ESR) 2007 a donné lieu à des discussions constructives qui se sont poursuivies par la présentation rapide de la campagne d'assainissement radiologique en cours de déploiement sur plusieurs des réacteurs. Toutefois, si la dosimétrie collective par arrêt de réacteur est le plus souvent inférieure aux prévisionnels, le retour d'expérience dosimétrique de certains des précédents arrêts pose la question de l'absence de politique du site visant à plafonner la dosimétrie individuelle par arrêt des prestataires. Une telle politique semble pourtant exister sur d'autres centrales nucléaires.

Enfin, l'après-midi a été consacré à la visite du BAC où la radioprotection semble globalement en progression. Toutefois, il subsiste des problèmes de signalisation des zones radiologiques qui ne sont pas aisément discernables.

L'inspection réactive du 22 avril avait pour objectif d'approfondir les causes d'un événement déclaré au niveau 0 de l'échelle INES. Le 10 avril 2008, alors que le réacteur 2 était en cours d'arrêt annuel pour rechargement en combustible, une action sur la pompe primaire (GMPP) n° 1 a été effectuée dans un état inapproprié du réacteur. Cette activité a provoqué un écart aux spécifications techniques d'exploitation (STE).

Cette inspection a permis de constater que de nombreux dysfonctionnements d'ordre organisationnel sont à l'origine de cet événement.

Un rappel de l'organisation définie a d'ores et déjà été effectué auprès des agents concernés. Toutefois, le site devra s'interroger sur la suffisance de l'organisation définie pour garantir la conformité de la planification des activités avec les STE. Par ailleurs, les conséquences potentielles en cas d'accident devront être approfondies.

L'inspection du 5 mai 2008 avait pour objectif d'apprécier les conditions dans lesquelles la centrale nucléaire procède à la gestion des compétences des agents qui assurent le pilotage des réacteurs sous les angles :

- de l'identification des besoins de compétence ;
- de la définition des programmes de formations nationales et locales ;
- du processus de gestion des habilitations.

Cette inspection, qui s'est déroulée en salle, a permis d'examiner les effectifs à venir, les moyens mis en œuvre pour

évaluer et développer les compétences et assurer la formation, la traçabilité de la formation et de l'habilitation et la prise en compte des écarts dans la définition du programme local de formation.

L'impression globale qui ressort de cette inspection est que le site sera confronté à un nombre important de départs dans les années à venir. Les effectifs des équipes de conduite seront en régression, tout en restant conformes aux minima imposés par les services centraux d'EDF alors que le nombre d'agents stagiaires (pépinière) sera en forte augmentation. Quant au nombre de formateurs expérimentés délivrant les formations sur site, il est également en diminution.

Le site a connaissance de ces difficultés et met en place une organisation permettant d'y pallier. En effet, plusieurs bonnes pratiques ont été notées permettant notamment au site d'évaluer et de maintenir les compétences des agents, de tenir compte des départs, d'améliorer la formation des agents, de prendre en compte le retour d'expérience dans la définition des programmes de formation. Toutefois, dans la mesure où ces bonnes pratiques sont en cours de mise en application, les inspecteurs n'ont pas été en mesure d'en apprécier l'état d'avancement.

Les inspecteurs ont identifié plusieurs points de vigilance tels que l'anticipation du transfert du savoir-faire, l'accroissement de la prise en compte du retour d'expérience dans les formations ou informations régulières formalisées, l'appel à des formateurs peu expérimentés, la clarification des plans type de formation et de l'organisation permettant d'identifier les besoins en formation.

L'inspection des 22 et 23 mai 2008 visait à évaluer les dispositions prises au sein de la centrale nucléaire de Gravelines en matière de prévention et de lutte contre l'incendie et l'explosion. Les inspecteurs ont procédé :

- à deux mises en situation réelle avec simulation d'alarme incendie, dans le local diesel du réacteur 3 et dans le bâtiment des auxiliaires de conditionnement (BAC) de la centrale nucléaire ;
- à un examen documentaire des dispositions prises en réponse aux questions émises lors de la dernière inspection sur le même thème, des rapports des derniers départs de feu survenus sur la centrale nucléaire et des événements en rapport avec le thème incendie ;
- à l'examen des conditions de formation des agents, à leur entraînement et à la réalisation d'exercices.

Globalement, les inspecteurs estiment que la centrale nucléaire s'est engagée dans une dynamique de progrès depuis la dernière inspection sur ce thème, notamment sur les permis de feu, la propreté générale des installations, la formation, la composition et la motivation des équipes de deuxième intervention, la déclaration et le traitement des écarts au titre de la DI 60 ainsi que la suppression de certaines aires grillagées.

Toutefois, l'inspection a donné lieu à plusieurs constats dont certains majeurs concernant :

- la protection incendie des locaux diesels ;
- le retard dans l'analyse du feu du 8 novembre 2007, en réacteur 2 ;
- le caractère opérationnel de certaines consignes temporaires d'exploitation ;
- l'utilisation de sacs de déchets radioactifs pour le transport de matériaux non contaminés ;
- des délais de mise en œuvre de l'équipe de deuxième intervention perfectibles lors des exercices ;
- un défaut de sectorisation en réacteur 1 ;
- l'absence de mesures compensatoires suite à l'indisponibilité d'un portique de détection de la radioactivité (portique C1) dans le BAC ;
- l'insuffisance de moyens d'extinction dans certains locaux du réacteur 4.

L'inspection du 17 juin 2008 concernait le thème "2^e barrière - Maintenance des gros composants - Surveillance des fuites primaire-secondaire". La première partie de l'inspection a été consacrée à l'organisation de la centrale nucléaire pour l'intégration et la mise en œuvre du référentiel de maintenance sur les gros composants du circuit primaire. Une vérification par sondage des comptes-rendus et de la planification des activités de maintenance a été réalisée. Dans un deuxième temps, les inspecteurs ont abordé les dispositions récemment mises en place pour accroître la fiabilité et la sensibilité de la surveillance des fuites primaire secondaire. Dans ce cadre, les consignes de conduite du réacteur et la maintenance des dispositifs de surveillance ont été examinées. Les inspecteurs ont également effectué une visite en salle de commande du réacteur 3 pour s'assurer notamment de la conformité des documents de conduite relatifs à la surveillance des fuites primaire secondaire.

L'inspection a démontré que l'organisation mise en place pour la maintenance des gros composants était globalement satisfaisante. La surveillance des fuites

primaire secondaire a été jugée par les inspecteurs comme très satisfaisante.

L'inspection du 2 juillet 2008 concernait le thème "Respect des engagements - deuxième semestre 2007".

Les inspecteurs ont effectué une vérification du respect d'engagements pris par la centrale nucléaire de Gravelines suite aux inspections et comptes rendus d'événements significatifs pour la sûreté, la radioprotection et l'environnement du 2^e semestre 2007. Elle a également été l'occasion d'examiner quelques actions antérieures, dont le traitement n'était pas achevé lors des précédentes inspections de ce type.

Les inspecteurs ont examiné 119 actions dans la base de données pour la période considérée et 8 actions dont les échéances étaient dépassées de plus de six mois.

Sur les 127 engagements au programme de l'inspection, 118 (93%) avaient fait l'objet d'un traitement permettant de les solder. Pour les autres engagements une action était engagée et un nouvel échéancier proposé.

Au vu de cet examen, les inspecteurs ont noté un bon suivi des engagements de l'exploitant, confirmant la tendance des précédentes inspections de ce type.

Aucun constat notable n'a été émis. Une action corrective relative à la sensibilisation des chargés d'affaire du service Mécanique Systèmes Fluides sur les conditions d'intervention spécifiques notamment en terme de domaine d'exploitation, a été demandée. Plusieurs demandes de compléments ont également été formulées.

Réacteur 2

Le réacteur 2, en prolongation de cycle depuis le 19 février 2008 a été mis à l'arrêt pour maintenance et rechargement du combustible le 4 avril 2008. Le redémarrage a eu lieu le 30 mai 2008.

L'inspection du 29 avril 2008 avait pour objet l'examen des chantiers en cours lors de l'arrêt pour maintenance et rechargement du réacteur 2.

Les inspecteurs se sont intéressés à la préparation et à la réalisation des activités, notamment en matière de respect des règles de sécurité, de radioprotection et de propreté radiologique, ainsi qu'à la surveillance des prestataires.

Les principales observations ont porté sur la définition insuffisante des conditions d'accès et d'intervention sur les chantiers.

Indisponibilité de l'alimentation de secours de vannes pneumatiques

Le 19 mai 2008, lors d'activités de maintenance sur le réacteur numéro 2, l'indisponibilité de l'alimentation de secours en air comprimé de trois vannes à commande pneumatique appartenant au système de contournement à l'atmosphère de la turbine du circuit secondaire a été découverte.

Le système de contournement de la turbine à l'atmosphère est utilisé dans certaines phases particulières de la conduite du réacteur pour réguler la température et la pression du circuit secondaire par rejet de vapeur d'eau dans l'atmosphère.

EDF a découvert que l'alimentation de secours en air comprimé de ces vannes n'avait pas été connectée. Cette anomalie date d'une des interventions de modification ou de maintenance de ces vannes réalisées entre 1991 et aujourd'hui.

En cas de perte totale des alimentations électriques, les vannes n'auraient pas pu être actionnées à distance. Les vannes auraient toutefois pu être manœuvrées manuellement. En outre en cas de non-ouverture des vannes, des soupapes de sécurité protègent également le circuit secondaire contre les surpressions. Si ces soupapes sont sollicitées de manière prolongée, le risque en terme de sûreté est leur non refermeture à la fin de la sollicitation, ce qui équivaldrait à une brèche du circuit secondaire.

L'exploitant a déclaré cet incident au **niveau 1** de l'échelle INES.

Réacteur 4

Le réacteur 4, en prolongation de cycle depuis le 9 mai 2008 a été mis à l'arrêt pour maintenance et rechargement du combustible le 17 mai 2008. Le redémarrage a eu lieu le 11 juin 2008.

L'inspection du 27 mai 2008 avait pour objet l'examen des chantiers en cours lors de l'arrêt pour maintenance et rechargement du réacteur 4.

Les inspecteurs se sont intéressés à la préparation, au suivi documentaire et à la réalisation des activités. Ils ont également examiné le déroulement des activités en salle de commande.

Les principales observations ont porté sur le fonctionnement du portique de contrôle radiologique C1 et sur la gestion des documents temporaires de conduite.

Réacteur 5

Le réacteur 5, en prolongation de cycle depuis le 2 mai 2008 a été mis à l'arrêt pour maintenance et rechargement du combustible le 21 juin 2008. Le redémarrage a eu lieu le 6 août 2008.

L'inspection des 30 juin, 8 et 10 juillet 2008 avait pour objet l'examen des chantiers en cours lors de l'arrêt pour maintenance et rechargement du réacteur 5.

Les inspecteurs se sont intéressés au suivi documentaire et à la réalisation des activités dans le bâtiment réacteur, en station de pompage et en salle des machines. Ils ont également examiné le suivi des activités en salle de commande dans le cadre d'une modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation.

Les principales observations ont porté sur l'assurance de la qualité documentaire, le suivi des modifications temporaires des règles générales d'exploitation en salle de commande dans le cadre d'une modification des spécifications techniques d'exploitation ainsi que diverses remarques sur l'ergonomie des chantiers en terme de radioprotection.



20

Grenoble
(Isère)

► Centre d'études du CEA

Ensemble du site

L'inspection du 20 mars 2008 sur le centre CEA de Grenoble avait pour thème l'examen de l'application des règles générales de transport interne (RGTI) des matières radioactives.

Les inspecteurs ont principalement examiné l'organisation mise en place ainsi que les procédures associées.

Ils ont également analysé le rapport du conseiller à la sécurité et les missions de son correspondant. L'examen du programme de radioprotection, du suivi des formations et des dossiers de transport interne n'a pas appelé de remarque particulière.

L'organisation du site sur les transports internes paraît efficace. La connaissance des procédures de transport

interne et leur application sont rigoureuses. Le bureau transport pourrait, cependant, exercer un contrôle de second niveau plus renforcé sur les unités autorisées.

Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat notable.

L'inspection du 21 mai 2008 a porté sur le thème de la "Surveillance des chantiers des installations nucléaires de base" et plus particulièrement sur l'organisation de la qualité couvrant les différentes opérations associées aux actions d'assainissement.

Les inspecteurs ont souhaité s'assurer que les différentes activités de ces chantiers étaient conduites sur le plan documentaire dans les conditions prévues par l'arrêté qualité et ont procédé à la visite de certains de ces chantiers.

Les inspecteurs ont pu constater que les activités de ces chantiers étaient couvertes par un programme de surveillance. Ils ont considéré que les chantiers visités (installations nucléaires n° 61, 36 et 79) étaient propres et bien tenus. Cette inspection n'a pas donné lieu à constat notable.

Institut Max von Laue-Paul Langevin

Réacteur à haut flux

L'inspection du 4 juin 2008 avait pour objet de vérifier le respect des engagements pris à l'issue des inspections de l'ASN durant l'année 2007. L'inspection a été conduite à partir des lettres de l'exploitant en réponse aux demandes de l'ASN.

Les inspecteurs estiment que les engagements pris par l'exploitant à l'issue des inspections réalisées par l'ASN durant l'année 2007 sont globalement tenus. Il apparaît cependant que plusieurs documents sont encore à rédiger ou à mettre à jour. Ces améliorations documentaires ont donné lieu à différentes demandes formulées durant la séance. Cette inspection n'a pas donné lieu à un constat notable.

L'inspection du 11 juin 2008 avait pour objet de vérifier l'organisation mise en place par l'ILL pour assurer le management de la sûreté. L'inspection a été conduite à partir d'interviews individuelles de différents agents en charge de la sûreté de l'installation et sur la base des différents documents en application qui cadrent le management de la sûreté de l'ILL. Au total, cinq interviews ont été menées durant la journée d'inspection. Elles ont concerné un des deux directeurs adjoints et quatre

agents issus de la division réacteur directement impliqués dans la sûreté de fonctionnement. Différentes notes, en provenance notamment du collège de direction, ont été examinées par les inspecteurs pour juger si les pratiques managériales étaient bien conformes à l'organisation décrite et si elles étaient satisfaisantes.

À l'issue de cette inspection, les inspecteurs estiment que la division réacteur assure un suivi opérationnel efficace de la sûreté du réacteur. Toutefois, ils n'ont pas eu une vision claire de la répartition des responsabilités au sein de l'ILL et de sa politique générale pour le management de la sûreté. Les missions du chef de la division réacteur, son positionnement, ainsi que les moyens mis à sa disposition pour assurer la sûreté de fonctionnement du réacteur devront notamment être clairement définis. Cette inspection n'a pas donné lieu à un constat notable.



21

La Hague
(Manche)

► Établissement COGEMA

Ensemble du site

L'inspection inopinée du 27 mars 2008 avait pour but de vérifier la rapidité et l'efficacité de l'organisation et les moyens de lutte contre l'incendie des installations de l'Établissement AREVA NC à La Hague. L'inspection a débuté par un exercice inopiné de dégagement de fumée dans une sous-station électrique (SSBU-2305-A) où le Groupe Local d'Intervention de l'installation n'est arrivé qu'après un long délai (20 minutes après l'alerte). En fait, l'information initiale de l'alerte a été insuffisante de la part du témoin. Cette alerte n'a pas fait l'objet d'un questionnement de vérification, en terme de communication opérationnelle, de la part du destinataire de l'alerte à la Formation locale de sécurité. Cette problématique a déjà été constatée lors de précédents exercices réalisés au cours d'inspections de l'ASN. Les inspecteurs ont également vérifié l'application de plusieurs exigences de protection et de lutte contre l'incendie définies par l'arrêté du

31 décembre 1999¹ modifié le 31 janvier 2006.

Au vu de cet examen par sondage sur le thème de la protection contre l'incendie, l'organisation définie et les moyens mis en œuvre sur l'Établissement AREVA NC à La Hague semblent satisfaisants. Toutefois, l'exploitant devra strictement respecter sa consigne de tableau de départs des engins de secours. De plus, le document de sûreté "Présentation générale de la sûreté de l'établissement" est à mettre en conformité selon les articles 41 à 44 de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié le 31 janvier 2006, notamment pour ce qui concerne les formations, manœuvres et exercices. Enfin, il convient aussi de rappeler les engagements antérieurs relatifs d'une part, à la communication opérationnelle efficace et sûre en cas de lutte contre l'incendie et d'autre part, à la qualité de préparation des permis de feu, dont les objectifs ne sont pas atteints.

L'inspection du 9 avril 2008 concerne le thème de la prévention d'un événement de réaction de fission en chaîne. Les inspecteurs ont essentiellement examiné les modalités techniques de mise en place des blocages physiques des dispositifs de verrouillage des différents types de vannes qui ont été demandés par l'ASN (lettre n° Dép-CAEN-0238-2007 du 26 mars 2007), à la suite de l'analyse de l'événement du 4 mars 2006 survenu dans l'atelier de cisailage-dissolution T1 de l'usine UP3-A. Ensuite, ils ont contrôlé les opérations récentes de déverrouillages et de "re-verrouillages" sur les cahiers de gestion en vigueur dans les salles de conduite des ateliers de cisailage dissolution (T1) et d'extraction-concentration (T2). Afin de se rendre compte de l'application des techniques de blocage physiques et identifications utilisées, ils se sont rendus, en zone contrôlée, dans la salle où se trouve le plus grand nombre de vannes verrouillées de l'atelier T1.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour la prévention d'un événement de réaction de fission en chaîne semble satisfaisante et en cours d'amélioration. En particulier, l'exploitant devra finaliser la mise en place des blo-

cages physiques des verrouillages dans les secteurs des ateliers de vitrification des résidus (R7 et T7) et des ateliers d'extraction des matières fissiles et de concentration des produits de fission (T2 et R2).

L'inspection inopinée du 17 avril 2008 concernait le thème PUI (Plan d'Urgence Interne) et conduite accidentelle. Les inspecteurs ont effectué un exercice d'incendie avec déclenchement du plan d'urgence interne sur l'installation UP3.

Au vu de cet exercice inopiné, il semble que l'organisation des systèmes d'urgence est satisfaisante mais que son efficacité est perfectible. En effet, les inspecteurs ont relevé quelques manques d'entraînement en situation imprévue entraînant des actions non maîtrisées, des hésitations et des erreurs ponctuelles, qui ont entraîné, par cumul, une perte de temps pour mettre en œuvre les parades adaptées à l'exercice.

L'inspection du 7 mai 2008 concernait le management de la sûreté. Les inspecteurs ont procédé à un examen documentaire de l'organisation mise en place en matière de veille réglementaire et normative au sein de l'établissement AREVA NC La Hague. L'examen de plusieurs exemples a permis de tester l'efficacité de cette organisation. La déclinaison au sein de l'établissement des exigences du décret 2007-1557² a fait l'objet d'un examen particulier.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site en matière de veille réglementaire et normative semble bonne. Toutefois l'exploitant devra prendre en compte plusieurs demandes et remarques.

L'inspection du 14 mai 2008 concernait l'alimentation électrique du site et les fonctions supports, particulièrement la production d'eau brute et son utilisation. Les inspecteurs ont examiné les bilans d'exploitation du secteur ainsi que les contrôles périodiques du réseau d'eau incendie et du réseau de prélèvement d'eau brute au niveau du barrage des Moulinets. Les inspecteurs ont également consulté les écarts identifiés par l'exploitant et analysé leur traitement.

Les inspecteurs se sont rendus dans le local pomperie du barrage des Moulinets, à la centrale de production d'eau, ainsi qu'au bassin ouest pour procéder à des vérifications de matériels.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour assurer la distribution de l'eau sur le site semble globalement satisfaisante.

L'inspection du 8 juillet 2008 concernait le plan d'urgence interne (PUI) de l'établissement AREVA NC La Hague, en particulier les moyens matériels qui seraient mis en œuvre dans une telle situation. Les inspecteurs ont dans un premier temps examiné le bilan et le retour d'expérience des exercices PUI réalisés en 2007 et 2008, puis se sont intéressés aux formations des agents à la gestion de crise. Les inspecteurs ont ensuite vérifié les contrôles périodiques réalisés sur les moyens matériels qui seraient employés en cas de déclenchement du PUI. Une visite du poste de commandement direction local (PCD-L) et des moyens disponibles a été effectuée.

L'inspection du 10 juillet 2008 avait pour but de vérifier la conformité des installations, des activités et de l'organisation d'AREVA NC La Hague au regard de son autorisation à détenir et à utiliser des sources radioactives. Elle a porté sur la vérification de l'application de la réglementation relative à la gestion des sources et à la radioprotection.

Au vu de cet examen par sondage, des éléments positifs ont été relevés par les inspecteurs dans l'organisation, notamment en matière de traçabilité via le logiciel SORA. Néanmoins, certains points nécessitent des actions correctives, en particulier pour ce qui concerne le suivi et la reprise des sources scellées de plus de 10 ans ainsi que l'archivage des rapports de contrôle.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour le suivi des exercices de crise et la gestion des matériels semble satisfaisante. Toutefois l'exploitant devra s'interroger sur la classification des moyens matériels dédiés ou non au PUI.

L'inspection du 23 juillet 2008 portait sur les opérations réalisées lors de l'intercampagne, période durant laquelle le procédé des ateliers est à l'arrêt. Les inspecteurs se sont intéressés aux travaux préparatoires relatifs au projet "Creuset froid" de l'atelier R7 et aux

1. Arrêté du 31 décembre 1999 fixant 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.

2. Décret 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.

opérations préalables au changement d'un bouilleur de l'atelier T2. Dans les deux cas, les inspecteurs ont consulté, au bureau travaux de chaque atelier, les dossiers d'autorisation de travaux, les dossiers d'intervention en milieu radiologique et d'autres documents de sûreté. Ils se sont ensuite rendus dans les ateliers cités afin d'examiner les chantiers.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour la réalisation des travaux d'intercampagne semble satisfaisante. Les inspecteurs ont toutefois émis deux constats. Le premier porte sur l'inefficacité des permis de feu et le second concerne les armoires électriques non fermées, qui peuvent favoriser la propagation d'un éventuel incendie. L'exploitant devra répondre aux demandes suivantes, particulièrement orientées vers la maîtrise du risque incendie.

Usine UP2

Contamination externe de deux intervenants lors de l'évacuation d'un filtre usagé issu d'une enceinte de confinement de laboratoire (INB 33)

Le 17 avril 2008, deux techniciens de l'établissement d'AREVA NC de La Hague ont été contaminés lors d'une intervention d'évacuation d'un filtre usagé issu d'une enceinte de confinement, appelée "boîte à gants", dans le laboratoire implanté dans l'atelier MAPu (moyenne activité plutonium).

L'évacuation d'un filtre issu d'une enceinte s'effectue en utilisant une manche de confinement en vinyle reliée par une bride de liaison sur la boîte à gants pour garantir le confinement des matières radioactives. Pour cette opération, les intervenants doivent porter une sur-tenu complète et un masque de protection des voies respiratoires.

Ce 17 avril 2008, les intervenants n'avaient pas mis la sur-tenu complète. Lors de l'opération de sortie du filtre, la manche de confinement s'est détachée de sa bride de liaison. Les intervenants ont alors repositionné la manche. Après cette intervention, et contrairement aux consignes de radioprotection applicables, ils ont omis de contrôler la contamination des lieux de l'intervention, puis ont enlevé leur masque sans avoir préalablement contrôlé leur tenue. En sortant du laboratoire, les appareils de contrôle de sortie de zone ont révélé la présence de contamination sur les deux techniciens. Les intervenants ont été pris en charge par une personne compé-

tente en radioprotection. Ils ont ensuite été dirigés vers le service médical de l'établissement pour subir la procédure de décontamination. Les contaminations externes ont été résorbées. Les résultats des analyses radio-toxicologiques devraient estimer, d'ici un mois, le degré de l'éventuelle exposition interne des deux techniciens.

Compte tenu de trois non-respects d'exigences incluses dans les consignes générales de radioprotection, l'ASN a classé cet événement au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Usine UP3-A de retraitement AREVA de La Hague (INB 116)

Par décision du 6 mai 2008, l'ASN a donné à l'exploitant de La Hague son **autorisation** pour reconditionner dans l'usine UP3-A de la poudre d'oxyde de plutonium en provenance de l'usine anglaise de Sellafield.

Usines UP3-A (INB 116) et UP2-800 (INB 117)

Par lettre du 12 juin 2008, l'ASN **n'a pas eu d'objection** à la réception et à l'entreposage des matières nucléaires MOX non irradiées, de type 16x16 en provenance de l'usine belge de DESSEL.

Usines UP3-A (INB 116) et UP2-800 (INB 117) et UP2-400 (INB 33)

Par lettre du 23 juillet 2008, l'ASN a donné son **accord** exprès au traitement de matières MOX non irradiées présentes sur le site de La Hague.

Atelier T1 de cisailage dissolution

Non-respect d'une règle générale d'exploitation

Le 19 mai 2008, l'unité de clarification de la chaîne A de l'atelier de cisailage dissolution T1 a été maintenue en service alors que le dispositif de prise d'échantillon pour mesurer l'acidité d'une solution active était indisponible. Cette situation n'est pas autorisée par les règles générales d'exploitation (RGE) qui définissent le domaine autorisé de fonctionnement de l'installation.

Le risque lié à la production d'hydrogène de radiolyse est pris en compte dans l'analyse de sûreté des unités de clarification des solutions de dissolution des assemblages de combustibles usés. L'étude de sûreté relative à la génération d'hydrogène de radiolyse prévoit une concentration minimale d'acide nitrique de 0,4 mole par litre dans cette solution. Cette valeur d'acidité minimale, ainsi que la disponibilité du dispositif de prise d'échantillon pour la vérifier, sont pres-

crites dans les règles générales d'exploitation. En cas d'indisponibilité du dispositif de prise d'échantillon, l'unité de clarification doit être arrêtée après dé-colmatage de la centrifugeuse.

Le 18 mai, l'analyse de contrôle de la solution issue du dé-colmatage de la centrifugeuse n'a pas pu être réalisée par insuffisance de la quantité prélevée. L'unité de clarification a été maintenue en service et le dé-colmatage suivant a eu lieu le 19 mai. Le dispositif de prélèvement était toujours indisponible. Toutefois, l'unité de clarification a été remise en service.

L'événement est détecté le soir du 19 mai par l'équipe d'exploitation. Un changement d'aiguille de prélèvement est effectué. Il permet un échantillonnage et une analyse de la concentration d'acide nitrique qui s'avère conforme à la valeur prescrite (à 0,9 mole par litre).

Les hypothèses de l'étude de sûreté ont toujours été respectées, toutefois la règle d'arrêt de l'unité de clarification n'a pas été appliquée.

Cet événement n'a pas eu de conséquence, ni sur l'environnement, ni sur la santé des travailleurs ou du public. Néanmoins, en raison d'un non-respect d'une règle générale d'exploitation, il a été classé par l'ASN au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Usine STE3 - station de traitement des effluents liquides et des déchets solides des usines UP2 800 et UP3

Par lettre du 5 mai 2008, l'ASN **n'a pas eu d'objection** à l'utilisation de kerdane comme combustible d'appoint du tunnel de combustion de l'atelier MDSB de STE3.

Par lettre du 21 juillet 2008, l'ASN a donné son **accord** exprès à la réception et à l'entreposage de déchets alpha provenant des usines françaises de fabrication du MOX.

L'**inspection** du 24 juin 2008 concerne la station de traitement des effluents liquides n° 3 (INB 118). Les inspecteurs se sont d'abord fait présenter le bilan de la sûreté et de l'exploitation. Là ils ont été informés d'un arrêt de l'unité de minéralisation des solvants consécutif à un résultat non conforme obtenu en mars 2007 lors d'un contrôle de l'ANDRA sur les caractéristiques mécaniques de colis de déchets cimentés.

L'application des exigences de sûreté pour ce qui concerne la prévention de réaction en chaîne a été vérifiée sur la base des documents d'exploitation.

Pour ce qui concerne les conditions d'utilisation des engins de levage et de manutention, il a été constaté qu'un engagement pris en novembre 2007 n'a pas été réalisé alors qu'il devait être fait "dans les plus brefs délais". Puis, ils ont inspecté les conditions de levage et de manutention dans le sas d'accès vers l'alvéole autorisée pour l'entreposage des fûts de déchets alpha.

Enfin, une visite a été faite en salle de conduite et dans le sas d'arrivée des fûts de déchets alpha déchargés depuis leur emballage de transport.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour l'exploitation de l'INB 118 semble satisfaisante. Toutefois, l'exploitant devra donner suite à l'engagement pris pour ce qui concerne les conditions d'utilisation des engins de levage et de manutention.

Usine UP2 400

HAO/Nord et NPH (ateliers de déchargement sous eau et entreposage des éléments combustibles usés)

L'inspection du 1^{er} juillet 2008 était une visite à caractère général. Elle avait pour but de faire le bilan d'exploitation des piscines de La Hague, de vérifier l'état d'entreposage des matières et combustibles usés présents dans ces piscines.

Les inspecteurs ont examiné, dans le périmètre réception et entreposage (HAO/Nord, NPH et piscine C, D et E), les fiches de constats radiologiques établies depuis le début 2007 ainsi que les contrôles périodiques des casse-siphons actifs et passifs effectués. Ils ont également contrôlé les actions réalisées dans les piscines de déchargement et de réception de l'atelier HAO/Nord depuis le début de l'année 2007. Et enfin, ils ont vérifié les procédures pour la réalisation des ouvertures dans le bardage des halls des différentes piscines en cas de déclenchement d'un plan d'urgence interne initié à la suite d'une fuite importante d'eau des piscines d'entreposage résultant d'un percement de leur cuvelage.

Les inspecteurs n'ont relevé aucun constat d'écart notable au cours de l'inspection. Toutefois, des demandes d'information complémentaires et des remarques ont été formulées, notamment vis-à-vis de la mise en service de la potence permettant de transférer des paniers vides de combustibles usagés de la piscine d'entreposage NPH dans la piscine d'entreposage HAO/Nord.

HAO/Sud (atelier de cisailage et dissolution des éléments combustibles usés)

L'inspection du 11 juin 2008 était consacrée à l'examen des activités de préparation au démantèlement actuellement en cours au sein de l'atelier HAO/Sud. Plus particulièrement, les modalités de suivi des chantiers ont été examinées, concernant les opérations de rinçage des circuits de procédé, ainsi que les opérations de déplacement d'équipements sur la plate-forme du silo HAO.

Les inspecteurs ont estimé que les modalités de suivi des chantiers ainsi que la tenue de ces chantiers sur le terrain sont satisfaisantes. Par ailleurs, la démarche de développement d'outils de suivi de la production de déchets est positive, et devra être poursuivie en prévision des futures opérations de démantèlement de l'installation.

En revanche, les inspecteurs estiment que l'exploitant devra rester vigilant quant au suivi des opérations de rinçage actuellement en cours, notamment en terme d'assurance de la qualité.

STE 2 (station de traitement des effluents et déchets solides de l'usine UP2 400)

L'inspection du 19 juin 2008 était une visite sur le thème des alimentations électriques de l'atelier STE 2, station de traitement des effluents et des déchets. La visite visait à établir un bilan de l'exploitation et de la sûreté des installations, par examen des documents retraçant la vie de l'atelier depuis les dernières inspections et par la vérification de la bonne réalisation des contrôles périodiques de certains équipements.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre pour la gestion de l'atelier apparaît satisfaisante. Toutefois, l'inspection a fait l'objet d'un constat d'écart notable; en effet, l'essai périodique tel que réalisé sur les batteries de l'onduleur VAQ 03 destiné à maintenir l'alimentation électrique de certains équipements de radioprotection ne répond pas actuellement aux exigences de durée minimale de décharge, définies dans le rapport de sûreté de l'installation.

MAPu (atelier de purification, de conversion en oxyde et de premier conditionnement de l'oxyde de plutonium)

L'inspection du 26 juin 2008 avait pour thème "visite générale" et avait pour

objet d'analyser les bilans d'activités de l'atelier et d'examiner les opérations de cessation définitive d'exploitation. Les inspecteurs ont également consulté les écarts identifiés par l'exploitant et analysé leur traitement.

Les inspecteurs se sont rendus dans les installations Moyenne activité Uranium (MAU) et Moyenne activité Plutonium (MAPu) pour observer la coactivité des chantiers.

Au vu de cet examen par sondage, les dispositions prises par l'exploitant pour les opérations de cessation définitive d'exploitation sont satisfaisantes.

Usine UP2 800

Par décision du 10 avril 2008, l'ASN a donné à l'exploitant de La Hague son **autorisation** pour recevoir et entreposer, dans l'usine UP2-800, des matières d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium non irradiées ou faiblement irradiées en provenance de l'atelier de traitement du plutonium (ATPu) situé dans le centre CEA de Cadarache.

Par lettre du 7 mai 2008, l'ASN a donné son **accord** exprès à la réalisation de deux carottages dans le voile de l'atelier R7 en vue de préparer le débouchage de l'air lift (élévateur à air) du même atelier.

Par lettre du 3 juin 2008, l'ASN a donné son **accord** exprès à la réalisation de travaux de réparation permettant de déboucher l'air lift de la chaîne B de l'atelier R7.

Par lettre du 16 juin 2008, l'ASN a donné son **accord** exprès à la réalisation d'une réparation durable de la goulotte d'alimentation du rinceur à coques de la chaîne B de l'atelier R1.

Usines UP2-800 (INB 117) et UP2-400 (INB 33)

Par lettre du 19 juin 2008, l'ASN a donné son **accord** exprès au transfert de coques MOX depuis l'installation Atalante de Marcoule vers l'atelier R1 et au transfert de coques MOX depuis l'atelier R1 vers l'installation Atalante de Marcoule.

Usine UP2-800 (INB 117)

Par lettre du 27 juin 2008, l'ASN a donné son **accord** exprès à la mise en œuvre de deux évolutions dans les travaux de création de la nouvelle liaison entre les ateliers R7 et R2.

R1 (atelier de cisailage des éléments combustibles, de dissolution et de clarification des solutions obtenues)

L'inspection du 9 juillet 2008 était une visite à caractère général. Elle avait pour objet d'examiner la sûreté du fonctionnement de l'atelier R1 de cisailage et dissolution des éléments combustibles et de l'unité de redissolution du plutonium.

Les inspecteurs ont examiné les bilans de production pour l'année 2007 et le premier semestre 2008. Pour cette période, ils ont également demandé un retour d'expérience des traitements qui avaient fait objet d'autorisations particulières.

Ils ont ensuite analysé les écarts et les événements survenus depuis le début de l'année 2007 et ont consulté les fiches de constats radiologiques et la dosimétrie opérationnelle.

Les inspecteurs ont vérifié par sondage la réalisation des contrôles périodiques prescrits par les règles générales d'exploitation et le respect des délais de réparation des équipements à disponibilité requise.

En salle de commande, les inspecteurs ont examiné certains paramètres d'exploitation (débits d'air de radiolyse) et vérifié l'occurrence du décolmatage de la décanseuse centrifuge.

L'inspection a mis en évidence la non-réalisation de contrôles périodiques prescrits par les règles générales d'exploitation, relatifs à la sauvegarde et concernant le décolmatage de la décanseuse centrifuge depuis le tableau de repli. Cet écart notable a fait l'objet d'un constat.

De plus, les demandes d'informations complémentaires ont été formulées.

R7 (atelier de vitrification des produits de fission)

L'inspection du 19 février 2008 a concerné le contrôle de l'état d'avancement de la modification d'une chaîne du procédé de vitrification de résidus. Cette modification consiste à remplacer le pot de fusion actuel par un "creuset froid" qui permet de s'affranchir des problèmes de corrosion et de vitrifier une gamme de solutions de produits de fissions plus étendue: résidus liquides de haute activité provenant du recyclage des combustibles des réacteurs à eau sous pression mais également des réacteurs à graphite-gaz, ainsi que des solutions issues des opérations de démantèlement de l'usine UP2-400. La mise en exploitation est prévue en 2010. Le procédé consiste à chauffer les solutions de produits de fission avec de la fritte de verre à environ 1250 °C, par

induction électromagnétique. Les parois du creuset sont refroidies afin de former un "auto-creuset" capable d'isoler la paroi du four, du matériau en fusion, par une croûte solide du même matériau. Ce premier creuset froid testé dans le hall d'essais de Beaumont-Hague, sera ensuite démonté puis installé sur la chaîne B de l'atelier R7. Cette inspection a été initiée à la suite de l'inspection du 31 octobre 2007 effectuée dans l'atelier R7 à La Hague, au cours de laquelle il avait été constaté que l'organisation du contrôle technique et la surveillance des essais restait à définir formellement. Les inspecteurs ont réalisé cette inspection au début de la qualification en inactif du "creuset froid".

Une visite a pu être réalisée dans le hall d'essais de Beaumont-Hague. Les inspecteurs se sont ensuite intéressés à l'organisation et aux moyens mis en œuvre pour réaliser, en 2008, la qualification industrielle en inactif du procédé, la formation des agents de conduite et la rédaction des documents d'exploitation. Les inspecteurs ont contrôlé la rédaction des exigences de sûreté (confinement, refroidissement, risques électromagnétiques) à la conception du creuset froid et l'application de celles-ci pour la construction du creuset.

Au vu de cet examen par sondage, les exigences de sûreté définies à la conception et les conditions de la réalisation du creuset froid et de leurs équipements ne sont pas conformes aux attendus de l'arrêté "qualité" du 10 août 1984³. Ceci n'est pas satisfaisant; en conséquence l'exploitant a été enjoint à effectuer une revue détaillée de la sûreté du projet "creuset froid".

Centre de stockage de la Manche (ANDRA)

L'inspection du 29 mai 2008 était une visite générale du centre de la Manche de l'ANDRA. Elle portait en particulier sur le thème de la radioprotection. Les inspecteurs ont ainsi vérifié l'organisation définie pour gérer cet enjeu, les formations adressées au personnel et le programme et les résultats des contrôles des équipements de radioprotection. D'autre part, la gestion des déchets nucléaires a été abordée.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur

3. Arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base.

le site, en particulier pour la gestion de la radioprotection, semble satisfaisante. Toutefois, l'exploitant devra mieux définir les missions de la personne compétente en radioprotection dans son manuel d'organisation, tracer les actions de formation des entreprises extérieures, régulariser sa gestion des sources et regrouper dans un document unique l'ensemble des contrôles périodiques à effectuer sur le site.



22

Marcoule (Gard)

► Centre d'études du CEA

Réacteur PHENIX (filière à neutrons rapides)

Le directeur général adjoint de l'ASN par lettre du 21 avril 2008 a accordé l'**autorisation** de prolonger les irradiations des expériences ECRIX-B, PROFIL-M et METAPHIX-3. Néanmoins, il a été demandé de préciser quelles sont les dispositions mises en œuvre afin de garantir l'absence de choc du dispositif expérimental lors de son déchargement, compte tenu de la fragilisation du tube de la capsule résultant de l'irradiation.

Le directeur général adjoint de l'ASN par lettre du 14 mai 2008 a accordé l'**autorisation** de mesure expérimentale de la puissance résiduelle du réacteur.

Le directeur général adjoint de l'ASN par lettre du 24 juin 2008 a accordé l'**autorisation** pour procéder aux Irradiations expérimentales FUTURIX-FTA Nitruce et MATRIX-2.

L'inspection réalisée le 15 mai 2008 à la centrale Phénix avait pour thème la prévention du risque de criticité. Cette inspection avait pour objet d'évaluer l'organisation mise en place en application notamment de la circulaire n° 10 de la Direction de la Protection et de la Sûreté Nucléaire (la circulaire DPSN n° 10 définit les principes de l'organisation du CEA dans le domaine de la prévention du risque de criticité et est applicable sur l'ensemble des sites CEA). Les inspecteurs ont également examiné le respect des exigences du référentiel de sûreté propres à la centrale Phénix qui concernent essentiellement l'exploitation de la

cellule des éléments irradiés et de la cellule annexe ainsi que l'entreposage du combustible. Ils ont ensuite procédé à une visite de l'installation. Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable.

L'inspection du 29 juillet 2008 qui s'est déroulée sur l'installation Phénix avait pour objectif d'examiner l'organisation mise en place par l'exploitant pour prendre en compte les facteurs humains et organisationnels (FHO). Ce thème avait fait l'objet d'une inspection en juin 2007. L'inspection a notamment porté sur l'état d'avancement du plan d'actions mis en place par l'exploitant à la demande de l'ASN, compte tenu de plusieurs événements significatifs dans lesquels les facteurs organisationnels et humains constituent une composante prépondérante. Un certain nombre d'opérations sensibles vis-à-vis de la sûreté et qui comportent une composante FHO importante a été ainsi identifié. De plus, grâce à la disponibilité de compétences FHO au niveau de l'installation, une analyse des actions humaines liées à ces opérations a été engagée, sous l'angle de leurs possibles défaillances et de leurs conséquences. Par ailleurs, l'installation peut dorénavant s'appuyer sur des compétences au niveau du centre, notamment celles du spécialiste FHO qui apporte son assistance et celles des correspondants FHO de la cellule de sûreté.

Les inspecteurs ont pu constater qu'une politique pour prendre en compte les FHO se met en place progressivement et que le plan d'actions est dans un bon état d'avancement. Quelques procédures ont ainsi été modifiées pour intégrer les aspects relevant des FHO, mais l'organisation générale reste encore à formaliser. Les inspecteurs ont visité un chantier de découpe de déchets métalliques, la salle de commande ainsi qu'un chantier situé dans les installations de pompage. Ils ont également pu suivre la réalisation d'un essai périodique de vérification des "straps" au niveau des armoires électriques et ont pu, au cours de ces visites, s'entretenir avec des opérateurs.

En matière de formation et de gestion des compétences des agents, il est apparu lors d'un contrôle par sondage que la réalisation de deux formations nécessaires à l'habilitation d'un agent n'a pas pu être justifiée. Ce point a fait l'objet d'un constat d'écart notable. Les inspecteurs ont pu constater qu'une politique pour prendre en compte les FHO se met en place progressivement et

que le plan d'actions est dans un bon état d'avancement. Quelques procédures ont ainsi été modifiées pour intégrer les aspects relevant des FHO, mais l'organisation générale reste encore à formaliser.

Les inspecteurs ont visité un chantier de découpe de déchets métalliques, la salle de commande ainsi qu'un chantier situé dans les installations de pompage. Ils ont également pu suivre la réalisation d'un essai périodique de vérification des "straps" au niveau des armoires électriques et ont pu, au cours de ces visites, s'entretenir avec des opérateurs. En matière de formation et de gestion des compétences des agents, il est apparu lors d'un contrôle par sondage que la réalisation de deux formations nécessaires à l'habilitation d'un agent n'a pas pu être justifiée. Ce point a fait l'objet d'un constat d'écart notable.

Installation ATALANTE (atelier alpha et laboratoire pour les analyses de transuraniens et études de retraitement)

L'inspection du 21 mai 2008 qui s'est déroulée sur l'installation ATALANTE avait pour objectif d'examiner la conformité de l'installation à la réglementation, les pratiques et les actions consécutives aux demandes issues des inspections précédentes concernant la radioprotection. Les mesures de contamination et d'irradiation effectuées à la demande des inspecteurs, sur certains "ronds de gant" ou sas d'accès aux boîtes à gants (BAG), lors de la visite de l'installation se sont révélées satisfaisantes.

Les inspecteurs ont également examiné les réponses à la lettre de suite de l'inspection du 23 janvier 2007. Ces réponses sont apparues globalement satisfaisantes. Les écarts identifiés lors de l'année 2007 ainsi que leur traitement ont été passés en revue et n'ont pas appelé de remarques particulières. Toutefois, l'application de l'arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites n'est toujours pas réalisée. L'exploitant, qui a identifié l'ensemble des zones présentes dans son installation, s'est engagé à mettre son installation en conformité avec ce texte réglementaire avant la fin du mois de septembre 2008. À ce titre, il a été acté que la mise à jour du chapitre correspondant des règles générales d'exploitation serait transmise à la fin de l'année 2008.

Par ailleurs, les inspecteurs ont constaté que l'exploitant n'avait pu présenter les procédures applicables sur l'installation, en cas d'urgence radiologique, ces procédures n'ayant pas encore été déclinées par le centre au niveau des installations. Enfin, la gestion des sources doit être améliorée tant sur le plan des suites données aux non-conformités détectées, lors des contrôles réalisés par l'exploitant ou son organisme agréé, que pour ce qui concerne les demandes de prolongation d'autorisation pour les sources supérieures à 10 ans. Cette inspection n'a pas donné lieu à constat notable.

L'inspection du 1^{er} juillet 2008 qui s'est déroulée sur l'installation ATALANTE avait pour objectif d'examiner l'organisation (règles, exigences, vérifications) mise en place pour exploiter l'installation dans des conditions sûres. Elle a porté plus particulièrement sur le thème "manutention". La maîtrise des interventions, l'exploitation de la gestion centralisée des effluents (GCE) et le traitement des écarts ont été plus brièvement abordés.

Concernant la manutention, la mise en place des actions correctives identifiées comme nécessaire suite aux événements significatifs des 27 février 2007 ("Mise en évidence du sous-dimensionnement de certains planchers de ZAR en cas de chute d'un emballage") et 10 octobre 2007 ("Chute d'un emballage CTB n° 5") ainsi que la tenue des engagements pris dans le cadre de l'examen du référentiel de sûreté de l'installation par le groupe permanent d'experts chargés des usines (GPU) est apparue satisfaisante. Toutefois, le contrôle de 1^{er} niveau et l'inspection de l'IGN réalisés en 2008 sur le thème des transports (et donc sur la manutention des emballages) appellent la mise en œuvre d'un plan d'actions conséquent dont la teneur et les échéances devront faire l'objet d'une attention particulière.

Concernant la maîtrise des interventions, seule la mise en place de limiteurs de charge sur les ponts roulants situés en ZAR de l'installation a pu être abordée par les inspecteurs. Celle-ci n'a pas soulevé de remarque particulière. Les inspecteurs ont pu constater au cours de cette inspection et de précédentes la récurrence d'alarmes intempestives à la GCE (niveau haut des cuves, suppression, etc.) ainsi que sur des cuves d'effluents procédés. Le traitement de ces situations anormales ne semble pas opéré avec la diligence et l'efficacité nécessaires. L'organisation

mise en place pour le traitement des écarts a peu évolué depuis l'inspection ayant porté sur ce thème en 2006, compte tenu des évolutions en cours sur le Centre de Marcoule. Cette inspection n'a pas donné lieu à constat d'écart notable.

Lors de l'**inspection** du 3 juillet 2008, la traçabilité des actions relatives aux travaux de mise en conformité immédiate des portes coupe-feu a été vérifiée. Les dispositions prises dans l'attente de la mise en place du nouveau contrat de suivi concernant les portes coupe-feu et pare flamme ont été présentées par l'exploitant et n'appellent pas de remarque. La continuité des contrôles périodiques devant être assurée. Les réponses aux suites de l'inspection précédente du 9 juillet 2007 ont été passées en revue. Certains engagements qui avaient été pris par l'exploitant n'ont pas été tenus et ont donné lieu à des constats d'écarts. Enfin, la visite de l'installation a permis de constater dans un bureau aménagé dans un couloir de la zone contrôlée que des conditions favorables pour initier un incendie étaient réunies. Cette inspection a donné lieu à quatre constats.

Usine MELOX de fabrication de combustibles nucléaire MOX

L'**inspection**, dont l'installation Mélox a fait l'objet le 15 mai 2008, a été consacrée à l'examen des contrôles et essais périodiques des systèmes de contrôles commandes intervenant dans les fonctions de sûreté. Elle a également été l'occasion d'examiner les écarts détectés par l'exploitant depuis le début de l'année, de vérifier les dispositions mises en œuvre dans le cadre de l'autorisation d'exploitation du poste GDX et de s'assurer de la bonne mise en place du système d'identification des emballages par reconnaissance radio RFID.

À l'issue de cet examen, les inspecteurs estiment que la gestion des contrôles et essais périodiques des automates, possédant des fonctions de sûreté est satisfaisante. Toutefois, pour ce qui concerne les dispositions prises pour exploiter le poste de décontamination, l'exploitant devra s'assurer que le personnel est bien en possession de l'ensemble des éléments lui permettant d'exploiter ce poste de travail en particulier au travers des formations réalisées. A contrario, il a été constaté une dérive dans la gestion des sources radioactives sur l'installation. En effet, à l'occasion de la vérification des écarts internes tracés depuis le début de l'année par l'exploitant, les ins-

pecteurs ont constaté un non-respect du code du travail, lié à l'absence de contrôle réglementaire interne de certaines sources radioactives. Ce point a fait l'objet d'un constat d'écart notable et d'une demande de déclaration d'événement significatif.

L'**inspection**, dont l'installation Mélox a fait l'objet le 26 juin 2008, a été consacrée à l'examen des dispositions prises pour maîtriser le risque de criticité dans l'installation. Elle a également permis d'examiner les suites de l'événement significatif du 17 août 2007 qui s'est produit au laboratoire ainsi que les résultats des contrôles périodiques des dispositifs de détection de criticité "EDAC". À l'issue de cet examen, les inspecteurs estiment que les dispositions prises par l'exploitant conduisent à une maîtrise du risque de criticité satisfaisante. Bien que les inspecteurs aient constaté des efforts significatifs dans le domaine de la culture de sûreté, ils estiment que des améliorations doivent encore être apportées sur le terrain. De fait, malgré les dispositions prises à l'issue de l'événement significatif du 17 août 2007, il a été constaté, dans un des locaux du laboratoire, la présence d'une consigne de criticité contraire aux dispositions retenues dans le référentiel de sûreté. Ce point a donc fait l'objet d'un constat d'écart notable.

Non-respect réglementaire lié à l'absence de contrôles périodiques de sources au cours du second semestre 2007

L'usine MELOX, située sur le site de Marcoule dans le Gard, fabrique des assemblages de combustibles MOX destinés aux réacteurs électronucléaires à eau légère.

Le 15 mai 2008, à l'occasion d'une inspection de l'ASN sur l'installation MELOX, les inspecteurs ont mis en évidence la non-réalisation de certains contrôles internes de radioprotection de sources au second semestre 2007.

Les contrôles internes de radioprotection sont rendus obligatoires en application de l'arrêté du 26 octobre 2005, selon une périodicité mensuelle pour les sources non-scellées et trimestrielle pour les sources scellées de haute activité.

Lors de l'inspection du 15 mai 2008, il a été constaté que 14 sources sur les 250 que compte l'installation n'avaient pas fait l'objet de contrôle au second semestre 2007. L'écart avait été relevé au sein de l'installation en janvier 2008, sans être déclaré à l'ASN.

Cet incident n'a pas eu de conséquence sur le personnel et l'environnement. En effet, les contrôles périodiques des locaux d'entreposage n'ont pas révélé d'anomalie en 2007.

Les contrôles des sources ont repris selon la périodicité réglementaire depuis début 2008 et ont confirmé l'intégrité des sources.

Le non-respect d'une disposition réglementaire, associé au constat d'une lacune dans le processus d'assurance de la qualité a conduit l'exploitant à classer cet événement au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Contamination vestimentaire d'un opérateur

Le lundi 2 juin 2008, lors d'un contrôle en sortie de zone contrôlée, un opérateur a détecté un point de contamination sur une manche de sa tenue de travail. Il a aussitôt été pris en charge par les équipes de radioprotection, qui ont ensuite mis en évidence des traces de contamination en dehors de la zone contrôlée.

Les mouvements d'entrée et de sortie du personnel ont alors été immédiatement suspendus, afin de permettre aux agents du service de radioprotection d'assainir les surfaces concernées.

Les causes de la contamination vestimentaire de l'opérateur sont en cours d'analyse par l'exploitant.

En raison de la découverte d'une contamination en dehors de la zone contrôlée, l'événement a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Cet événement n'a eu aucun impact sur le personnel et l'environnement.

Société pour le conditionnement des déchets et effluents industriels (SOCODEI)

Centre nucléaire de traitement de Codolet (CENTRACO)

L'**inspection** du 3 juin 2008 avait pour objectif d'apprécier le système de management de la sûreté mis en place au sein de l'installation CENTRACO. Ce management doit reposer en grande partie sur une organisation spécifique mise en place par l'exploitant pour faire fonctionner son installation dans de bonnes conditions sur le plan de la sûreté. L'inspection s'est plus particulièrement concentrée sur l'organisation mise en place et la déclinaison des objectifs en matière de sûreté entre les directions générales et les structures opérationnelles. On notera en particulier, que les

priorités du directeur de l'établissement en matière de politique de sûreté ne sont pas formalisées dans une lettre d'intention.

Par ailleurs, le référentiel documentaire relatif au management n'aborde qu'à la marge la définition et l'animation d'une politique de sûreté. La délégation de responsabilité en matière de sûreté, notamment celle du directeur général vers le directeur technique et le directeur de production, est apparue assez claire dans l'ensemble des documents consultés. Les indicateurs de performances en matière de sûreté nucléaire, récents car seulement définis depuis le début de l'année, ne bénéficient par d'un retour d'expérience suffisant pour pouvoir juger de leur caractère opérationnel permettant de pouvoir juger de l'efficacité du système et détecter les signes précurseurs de dégradation en matière de sûreté.

Au-delà, il convient d'afficher clairement dans le référentiel documentaire et dans les différents plans d'actions la priorité de la sûreté sur les autres objectifs. Le développement de la culture de sûreté doit ainsi faire l'objet d'une meilleure promotion à tous les niveaux, notamment sur le terrain, de façon à s'assurer de sa priorité sur les objectifs de production. L'absence de formalisation de la politique de sûreté par la direction générale de l'établissement et l'absence de réalisation de contrôle de second niveau par le service sûreté ont fait l'objet de constats d'écarts.

L'inspection du 4 juillet 2008 avait pour objectif de vérifier les dispositions de radioprotection prises, par l'installation CENTRACO et ses prestataires, lors des tirs de gammagraphie. Ces tirs effectués par un sous-traitant devaient être réalisés afin de contrôler les soudures des cuves de 1000 m³ construites pour accueillir les effluents de lessivage (EDL) provenant des centrales d'EDF. L'inspection a porté plus particulièrement sur la préparation du chantier et sur les dispositions mises en place pour veiller au respect de l'arrêté zonage du 15 mai 2006. Lors de cette inspection, des écarts importants ont été constatés entre les valeurs prévisionnelles de dosimétrie calculées pour cette opération et les valeurs mesurées, les tirs ont donc été interrompus afin de revoir l'ensemble des opérations. Par ailleurs, de nombreux autres manquements à l'arrêté précité ont été constatés par les inspecteurs, en particulier, le non-respect de la limite de débit d'équivalent de dose de 2,5 µSv/h imposée par l'article 13-II de

l'arrêté zonage. Cette inspection a fait l'objet de deux constats d'écarts notables.

Lors de l'inspection du 17 juillet 2008, les inspecteurs ont constaté que les dispositions prises par CENTRACO et ses sous-traitants permettaient de respecter l'arrêté du 15 mai 2006. Il a été noté par les inspecteurs une amélioration très significative des dispositions mises en place pour réaliser ce chantier de contrôle des soudures des cuves d'effluents liquides de lessivage, par rapport à la situation constatée lors de l'inspection inopinée précédente du 4 juillet 2008.

L'inspection du 22 juillet 2008 avait pour but de vérifier l'organisation mise en place par CENTRACO pour la gestion du PUI de son établissement, de la gestion documentaire à la mise en œuvre opérationnelle du PUI, en passant par l'organisation d'exercices et la formation des agents. L'inspection a également permis de tester l'organisation interne lors d'un exercice déclenché par les inspecteurs, et concernant un départ d'incendie dans le bâtiment Incinération. Il en est ressorti une vision globalement négative des inspecteurs sur la gestion du PUI par l'exploitant. L'exploitant n'a pas apporté la démonstration du caractère opérationnel de son organisation interne pour faire face à une situation d'urgence. L'absence de prise en compte de la directive interministérielle du 7 avril 2005 relative à l'organisation nationale de crise, le non-respect de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié, quant à la réalisation des exercices pour chaque agent de l'équipe d'intervention, ainsi que la présence de palettes en bois entreposées dans la zone contrôlée ont fait l'objet de trois constats d'écarts notables.



24

Maubeuge (Nord)

► Atelier de maintenance nucléaire SOMANU

L'inspection du 28 février 2008 concernait le thème "Arrêté Rejets - Surveillance de l'environnement". Cette inspection a été menée de manière réactive suite à la découverte d'une très faible contamination des aérosols prélevés par la station IRSN implantée à proxi-

mité du site, alors que la station de prélèvement de la SOMANU n'a rien détecté. L'arrêté "Rejets" de la SOMANU ne prévoit pas de rejets atmosphériques.

Dans un premier temps, les inspecteurs ont examiné l'organisation de la SOMANU pour la réalisation de la surveillance de l'environnement. Un état des lieux des points de mesure et de prélèvements ainsi que des différentes analyses réalisées a été effectué. La définition des rôles et des missions des personnes impliquées dans la réalisation des prélèvements et mesures ainsi que les procédures mises en œuvre dans ce cadre ont également été examinées. Le suivi du dispositif de surveillance de l'environnement a également fait l'objet d'une attention particulière. Dans un deuxième temps, une inspection sur le terrain au niveau des points de mesures et de prélèvements, de l'atelier en lui-même et plus particulièrement au niveau de la ventilation et de la cheminée de rejets a été réalisée.

Au vu de cet examen, les inspecteurs estiment que l'organisation de la SOMANU pour la surveillance de l'environnement est globalement satisfaisante. Des axes d'amélioration ont cependant été constatés au niveau des stations de prélèvements atmosphériques.



26

Nogent-sur-Seine (Aube)

► Centrale EDF (2 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection inopinée du 4 juin 2008 avait pour objectif de vérifier comment le site gère ses rejets liquides et gazeux et de contrôler par sondage le respect des prescriptions de l'arrêté interministériel du 29 décembre 2004 autorisant les rejets et les prélèvements d'eau.

Les visites ont été réalisées par 3 inspecteurs. Deux inspecteurs ont respectivement suivi les prélèvements pour les analyses des effluents radioactifs, des composés chimiques et des paramètres biologiques, aux stations amont, rejet et aval de la centrale nucléaire, effectués par deux laboratoires extérieurs agréés. Un inspecteur a visité le laboratoire d'analyse des effluents, a

examiné les conditions de réalisation du registre des effluents gazeux et liquides et a visité la station AS1, la station de météorologie et la salle de conduite du réacteur 1.

L'inspection du 19 juin 2008 avait pour thème la conduite normale. Les inspecteurs ont examiné le processus de gestion des demandes d'intervention (DI), la prise en compte de la définition de la disponibilité au sens des spécifications techniques d'exploitation (STE) ainsi que le processus du site permettant d'analyser l'évolution des événements significatifs pour la sûreté (ESS).

Les inspecteurs se sont rendus dans la salle de commande du réacteur 1 pour vérifier la gestion des alarmes, l'application du processus de gestion des dispositions et moyens particuliers (DMP), l'application du processus de gestion des DI, pour relever certains paramètres des STE et pour vérifier la disponibilité des équipements au sens des STE. Ils ont également assisté à la relève de quart entre l'équipe du matin et l'équipe de l'après-midi au niveau des opérateurs et des cadres techniques.

Il n'a pas été fait de constat d'écart notable. Le suivi des tendances relatives aux ESS est apparu intéressant et relève d'une bonne pratique. Il en est de même pour la prise en compte de certains paramètres du chapitre VI des règles générales d'exploitation (RGE) dans l'examen de la disponibilité des équipements. Les inspecteurs ont relevé certains efforts en cours qui pourraient permettre d'améliorer la gestion des condamnations administratives. Néanmoins, les inspecteurs ont formulé un certain nombre de remarques quant à la gestion des demandes d'intervention et celle des consignes temporaires. De plus, la démonstration de la disponibilité stricte d'un équipement au sens des STE s'est révélée difficile. Les paramètres relevés en salle de commande n'ont pas mis en évidence d'écart et étaient conformes aux STE.

L'inspection menée le 24 juillet 2008 portait sur l'organisation mise en place par le site de Nogent-sur-Seine en matière de recours à la sous-traitance pour les activités de maintenance, et en particulier, la mise en œuvre de programmes de surveillance et la réalisation effective des évaluations des prestations en fin d'activité.

Les inspecteurs ont examiné par sondage des documents de suivi d'intervention (DSI), des programmes de surveillance et des fiches d'évaluation des

prestations réalisées par le site de Nogent-sur-Seine pour des activités de maintenance effectuées par des entreprises prestataires lors des arrêts des réacteurs N° 1 et N° 2 en 2008.

Enfin, les inspecteurs ont effectué une visite du bâtiment réacteur 2 et du chantier de maintenance de son alternateur.

Au vu de cet examen par sondage et des constatations effectuées lors de la précédente inspection sur le thème des prestations, l'organisation mise en place par le site de Nogent-sur-Seine reste perfectible. En effet, la surveillance des activités de maintenance doit être améliorée et l'évaluation de ces activités n'est pas encore assurée à 100%.

Cette inspection a fait l'objet d'un constat d'écart notable relatif à l'absence de vérification de l'ensemble des actions de surveillance renforcée pour des entreprises ayant effectué des interventions sur le site de Nogent-sur-Seine en 2008 et inscrites au plan d'action national de l'Unité Technique Opérationnelle (UTO) d'EDF.

Réacteur 1

Les inspections inopinées des 31 mars, 8, 11 et 14 avril 2008 sur le site de Nogent-sur-Seine avaient pour but le contrôle de la bonne application des principes de sûreté et de sécurité pour les travaux se déroulant à l'occasion de l'arrêt pour maintenance et rechargement en combustible du réacteur 1. Une trentaine de chantiers ont été inspectés.

Les inspecteurs ont constaté une continuité par rapport aux arrêts précédents sur les 2 réacteurs. Sauf exception, les chantiers sont propres et bien préparés. Il subsiste toutefois des écarts plus ou moins ponctuels comme l'utilisation pour d'autres usages des sacs identifiés pour les déchets radioactifs, des analyses de risque incomplètes ou des échafaudages non conformes.

Enfin, les conditions de sécurité de certains chantiers doivent être améliorées, pour éviter notamment un risque de chute de hauteur.

Réacteur 2

Les inspections inopinées des 7, 8 et 16 juillet 2008 sur le site de Nogent-sur-Seine avaient pour but le contrôle de la bonne application des principes de sûreté et de sécurité pour les travaux se déroulant à l'occasion de l'arrêt pour maintenance et rechargement en combustible du réacteur 2.

Lors des inspections des 7 et 8 juillet, les

inspecteurs ont constaté sur plusieurs chantiers (la quasi-totalité des chantiers inspectés) des négligences vis-à-vis de certains principes de radioprotection. Notamment le débit de dose mesuré par l'intervenant à son arrivée sur le chantier n'était pas systématiquement noté sur son régime de travail radiologique. En plus de garantir la traçabilité de la mesure, le fait de noter le débit de dose ambiant sur le régime de travail radiologique permet de s'assurer que la dose mesurée est conforme au prévisionnel.

Les inspecteurs ont également noté l'absence d'un radiamètre sur un chantier ou encore le stockage de déchets à l'intérieur d'un container de matériel.

Lors de l'inspection du 16 juillet les inspecteurs ont noté une amélioration globale de la situation malgré l'absence de servitude sur plusieurs chantiers nuisant à la propreté de l'accès aux case-mates des pompes primaires.

Suite aux contaminations internes détectées le 10 juillet, les inspecteurs ont contrôlé une prestation de déshabillage en sortie d'un chantier sur le GV 42, sans qu'aucun écart majeur ne soit relevé. Cependant les inspecteurs ont noté que ni l'intervenant sortant, ni l'assistant au déshabillage, n'avaient utilisé le MIP 10 à la sortie du sas.

La somme de ces écarts aux principes de radioprotection, n'est pas de nature à garantir l'optimisation des doses, la propreté radiologique des locaux et l'absence de contamination interne ou externe reçue par les intervenants, comme cela devrait être le cas.

Défaut de maintenance sur du matériel classé pour fonctionner aux conditions accidentelles

Le 13 juillet 2008, durant les opérations de maintenance se déroulant pendant l'arrêt pour rechargement du réacteur 2 de Nogent sur Seine, un mélange non homologué de 2 types de graisses a été découvert dans les servomoteurs électriques de robinets situés dans le bâtiment réacteur.

L'écart, détecté lors de la maintenance d'un robinet, réside en la présence d'un mélange de deux graisses dans le boîtier du réducteur transmettant le mouvement à la tige de robinet. Si chacune des graisses est homologuée, le mélange de celles-ci ne l'est pas. Après une vérification exhaustive des robinets potentiellement concernés sur le réacteur, vingt robinets se trouvant sur différents circuits, et parfois sur des voies redondantes, comportent ou sont

susceptibles de comporter ce mélange non homologué. Tous sont classés au niveau de qualification aux conditions accidentelles. L'exploitant procède actuellement à la remise en état de ces robinets avant le redémarrage de l'installation.

Cet écart est dû à un défaut dans les actions de maintenance de ces robinets lors d'un précédent arrêt pour rechargement. Une analyse plus détaillée de l'origine de l'événement est en cours afin notamment de déterminer si l'écart est susceptible de se retrouver sur les installations du réacteur 1.

Aucun des robinets concernés n'a connu de problème de manœuvrabilité lors des cycles précédents, l'incident n'a donc eu aucun impact direct sur la sûreté de l'installation. Cependant, s'agissant de matériels devant fonctionner dans des conditions accidentelles, la manœuvrabilité de ces robinets dans de telles conditions n'était pas démontrée. Cet incident a donc potentiellement remis en cause la sûreté de l'installation en cas d'accident grave.

En raison de lacunes dans la maintenance de matériels important pour la sûreté ayant une origine commune, l'ASN a décidé de classer cet événement au **niveau 1** de l'échelle **INES**.



28

Paluel (Seine-Maritime)

► Centrale EDF (4 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 29 avril 2008 avait pour objectif de s'assurer de la bonne prise en compte, par la centrale nucléaire de Paluel, des prescriptions en matière de confinement statique et dynamique, et d'en vérifier la bonne application. Pour ce faire, les inspecteurs ont procédé à un examen par sondage sur un panel de thèmes touchant à l'organisation, la maintenance des installations et les essais périodiques réalisés pour assurer la pérennité des conditions de confinement : ventilations, traversées, enceinte du bâtiment réacteur.

Au vu de cet examen, l'organisation défi-

nie et mise en œuvre sur le site pour suivre la fonction de sûreté "confinement" semble perfectible. Les inspecteurs ont relevé des écarts dans l'application des programmes de maintenance préventive et dans le suivi de la mise en œuvre des rénovations de la peau composite du bâtiment réacteur. Cependant, les inspecteurs notent les actions engagées par le chargé de fonction "confinement" de la centrale nucléaire, notamment celles portant sur la rénovation des équipements de ventilation.

L'inspection des 19 et 20 juin 2008 concernait la gestion du risque incendie : prévention, détection et lutte. Les inspecteurs ont fait procéder à deux exercices, l'un au niveau du diesel LHP du réacteur 1 et l'autre dans le sous-sol de la laverie.

Les inspecteurs ont aussi procédé à une visite du BAN (bâtiment des auxiliaires nucléaires) et plus particulièrement des sous-sols et du plancher des filtres. Ils ont examiné des documents relatifs à la prévention de l'incendie : fiches de constat et fiches de surveillance des prestataires, déclenchements d'alarme traités sur la dernière année, permis de feu, organisation des exercices, formation des agents des équipes d'intervention. Enfin, ils ont examiné les réponses à la lettre de suite de l'inspection réalisée en 2007 sur le même thème.

D'une façon générale, les inspecteurs ont constaté une nette amélioration dans la gestion du risque incendie par le site. Les inspecteurs ont noté une sensible progression dans la gestion du potentiel calorifique et la rédaction des permis de feu. La mise en place d'un suivi formalisé des activités des prestataires et de l'état des locaux est un progrès même si son organisation doit encore être améliorée.

Les inspecteurs ont relevé 5 constats d'écart notable, l'un concernant directement l'ingénierie de vos services centraux.

L'inspection du 1^{er} juillet 2008 concernait le thème "environnement". Elle avait notamment pour objet de vérifier par sondage les dispositions mises en œuvre par la centrale nucléaire en matière de prévention des risques au regard de certaines dispositions de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié (état des installations, veille réglementaire, formations, etc.). Les inspecteurs ont également procédé à une visite des installations (station de déminéralisation, huilerie, parc à gaz, turbine à combustion, local d'injection des réactifs...).

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site semble satisfaisante. Cependant, les inspecteurs ont relevé que l'organisation relative à la veille réglementaire pourrait être améliorée et que des efforts doivent être poursuivis en ce qui concerne l'état des installations.

L'inspection n'a pas donné lieu à l'établissement de constat d'écart notable.

Réacteur 1

Dépassement de la température maximale autorisée du circuit primaire principal

Le 28 avril 2008, la température du circuit primaire principal du réacteur 1 a excédé la température maximale autorisée par les règles générales d'exploitation (RGE) de quelques dixièmes de degrés pendant 2 heures.

Le circuit primaire principal est un circuit fermé contenant de l'eau sous pression. Cette eau s'échauffe dans la cuve du réacteur au contact des éléments combustibles. Dans les générateurs de vapeur, elle cède la chaleur acquise à l'eau du circuit secondaire pour produire la vapeur destinée à entraîner le groupe turboalternateur pour produire l'électricité. La pression et la température du circuit primaire sont deux paramètres fondamentaux que l'équipe de conduite doit surveiller en permanence.

Le 28 avril 2008, afin de compenser une variation de la répartition du flux neutronique du cœur du réacteur 1, un opérateur a procédé à une chauffe du circuit primaire principal. La limite haute de température de 307,3 °C imposée par les RGE a été dépassée pendant deux heures et la température du circuit a atteint au maximum 308,2 °C. Ce dépassement n'a pas été détecté par l'opérateur. Une fois le flux neutronique stabilisé, les actions de l'opérateur ont permis de ramener la température du circuit primaire dans sa plage autorisée.

En raison du non-respect des règles générales d'exploitation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Réacteur 2

L'inspection du 4 avril 2008 portait sur la compréhension et l'analyse de l'événement significatif pour la Sûreté (ESS) du 29 mars 2008 concernant le mauvais tarage des soupapes du circuit de vapeur principal (VVP) du réacteur 2. L'inspecteur a examiné successivement l'analyse de risque de l'intervention et

les gammes opératoires utilisées lors de cet événement. L'inspecteur a également vérifié les qualifications des intervenants ainsi que la prise en compte des parades prescrites dans l'analyse de risque nationale de l'activité de tarage des soupapes VVP.

Au vu de cet examen, les origines de cet événement ont pu être identifiées. Il apparaît notamment que cette intervention n'a pas été réalisée avec la rigueur nécessaire et que la centrale nucléaire de Paluel doit renforcer son contrôle des activités. En outre, l'inspecteur considère que la gestion de la qualification des intervenants nécessite une clarification.

L'inspection du 6 juin a été consacrée aux chantiers en cours dans le bâtiment réacteur (BR), à quelques locaux du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN), à la station de pompage et à la salle des machines.

L'inspection du 11 juin a été consacrée le matin aux chantiers en cours dans le bâtiment réacteur (BR), l'après-midi aux interventions sur les diaphragmes (KD) du circuit d'alimentation normale des générateurs de vapeur (ARE) et les soupapes du circuit de vapeur principal (VVP) dans la pince vapeur.

L'inspection du 16 juin a été consacrée aux chantiers en cours dans le bâtiment réacteur (BR) et dans le bâtiment combustible (BK).

Par ailleurs, un contrôle du respect des périodicités réglementaires de contrôle des équipements de levage a été réalisé sur des équipements choisis par sondage au cours des visites de locaux.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation mise en œuvre sur le site pour la gestion des chantiers lors de cet arrêt de réacteur est satisfaisante. Cependant, les inspecteurs ont relevé un certain nombre d'écarts concernant principalement la surveillance des prestataires, la radioprotection et l'état des installations.

Mauvais tarage de soupapes sur le Générateur de vapeur n° 1

Le 29 mars 2008, les agents de la centrale nucléaire de Paluel ont réalisé, sur le réacteur 2, un contrôle périodique du tarage des soupapes situées en aval du générateur de vapeur n° 1 (soupapes VVP). Un usage inadapté du banc de mesure et le non-respect de la procédure d'intervention ont engendré un mauvais réglage des soupapes qui a conduit EDF à replier le réacteur concerné dans un

état sûr par application des règles générales d'exploitation (RGE).

Le générateur de vapeur (GV) est un échangeur thermique entre l'eau du circuit primaire portée à haute température (320 °C) et pression élevée (155 bars) dans le cœur du réacteur, et l'eau du circuit secondaire, qui se transforme en vapeur et alimente la turbine. Les réacteurs à eau sous pression de 1300 MWe comportent quatre générateurs de vapeur.

Le circuit de Vapeur Vive Principale (VVP) comprend quatre lignes. Chacune achemine la vapeur produite par un générateur de vapeur hors du bâtiment réacteur vers la salle des machines où se trouve la turbine. Chaque ligne est protégée contre les surpressions par 7 soupapes de sûreté dites soupapes VVP.

Le 29 mars 2008, le contrôle de tarage effectué par les agents de la centrale nucléaire de Paluel a été réalisé avec un banc de tarage ayant subi une modification dont l'impact n'avait pas été évalué. Cette modification matérielle a engendré une erreur de mesure et la reprise du réglage des soupapes. D'autre part, les intervenants n'ont pas respecté la procédure qui impose d'effectuer la mesure sur l'ensemble des 7 soupapes d'un GV avant de décider s'il est nécessaire de régler l'une d'elles. Le respect de cette disposition aurait dû permettre aux intervenants de s'apercevoir de la défectuosité du banc de mesure avant de modifier le tarage des soupapes. Au total, le réglage de 6 des 7 soupapes du GV n° 1 a ainsi été modifié ce qui a eu pour conséquence de les rendre indisponibles.

Les RGE imposent qu'en cas d'indisponibilité de plus de 2 soupapes, le repli du réacteur soit entamé sous 8 heures. La conduite à tenir a bien été respectée dès la détection de l'écart mais le délai de repli a été dépassé de quelques heures.

En raison du non-respect des règles générales d'exploitation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

Réacteur 3

Défaillance de soupapes d'isolement du circuit de vapeur principal

Le 1^{er} juin 2008, les agents de la centrale nucléaire de Paluel ont mis en évidence une défaillance matérielle concernant plusieurs vannes d'isolement du circuit de vapeur vive principale (VVP) du réacteur 3.

Le circuit de vapeur vive principale (VVP) comprend quatre lignes. Chacune achemine la vapeur produite par un générateur de vapeur hors du bâtiment réacteur vers la salle des machines où se trouve la turbine. Chaque ligne dispose d'une vanne d'isolement, qui permet de couper l'arrivée de vapeur vers la salle des machines.

Le fonctionnement des vannes d'isolement est contrôlé par un circuit d'air comprimé commandé par plusieurs électrovannes. Le 1^{er} juin 2008, à l'occasion de la réalisation d'essais périodiques sur ces électrovannes, les agents de la centrale nucléaire de Paluel ont constaté que le temps de fermeture de certaines de ces vannes était trop long. L'exploitant a identifié que 4 de ces électrovannes étaient défectueuses et a procédé à la mise à l'arrêt du réacteur pour les remplacer.

En cas d'ordre de fermeture urgent, cette situation aurait conduit l'une des vannes d'isolement à se fermer trop lentement. Cette situation constitue un écart par rapport aux règles générales d'exploitation (RGE).

En raison du non-respect des règles générales d'exploitation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.



29

Penly
(Seine-Maritime)

► Centrale EDF (2 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 16 avril 2008 concernait l'organisation mise en œuvre pour faire face au séisme, la démarche "séisme événement" et les modifications et événements récents liés à la thématique "séisme". Une visite terrain a permis aux inspecteurs de constater l'état des installations et les dispositions mises en œuvre lors d'intervention pour se prémunir des agressions d'un séisme ainsi que de vérifier les documents et informations disponibles en salle de commande.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur

le site concernant le séisme est considérée comme bonne. Toutefois, des améliorations sont encore possibles afin notamment d'apporter une plus grande fiabilité aux diagnostics.

L'inspection du 29 avril 2008 avait pour objectif l'examen des dispositions prises par la centrale nucléaire de Penly pour intégrer les facteurs humains et organisationnels (FHO) dans ses activités. L'organisation du site et sa politique dans ce domaine ont été présentées aux inspecteurs, ainsi que les moyens et ressources qui y sont affectées. Des actions menées dans plusieurs services de la centrale nucléaire ont été examinées. Les inspecteurs ont vérifié sur le terrain la mise en œuvre des pratiques de fiabilisation des interventions lors d'un essai périodique. Ils ont également examiné l'intégration des FHO dans l'analyse d'événements et l'exploitation du retour d'expérience.

Cette inspection a montré la qualité de l'intégration des facteurs humains et organisationnels (FHO) dans le management du site, qui repose principalement sur une politique volontariste, de renforcement de la présence des managers sur le terrain déployée depuis 2002. Les observations relevées et tracées par les managers lors des visites de terrain sont exploitées au niveau du site et sont utilisées pour évaluer et renforcer les lignes de défense. Des dispositions d'organisation permettent aux managers d'être plus présents sur le terrain. Enfin, les données collectées par les managers ne portent pas seulement sur des écarts, mais aussi sur des aspects positifs de l'activité des agents, ce qui est de nature à donner à ces visites un sens qui va au-delà du seul contrôle des écarts.

Des dispositions en cours de développement paraissent refléter la dynamique de progrès du site : mise en perspective des données remontant des visites de terrain avec celles issues du retour d'expérience, constitution d'équipes de coaches et référents, constitution d'une équipe de conduite témoin en matière de pratiques de fiabilisation des interventions, entraînement sur simulateur des équipes de conduite à des situations sensibles avant arrêt de réacteur.

Toutefois, les inspecteurs se sont interrogés sur le caractère suffisant des ressources actuellement disponibles dans le domaine des FHO. Par ailleurs, l'intégration des prestataires dans cette dynamique de progrès en matière de FHO reste à développer.

Au cours de cette inspection, les inspecteurs n'ont relevé aucun constat d'écart

notable concernant l'organisation et les actions mises en œuvre pour prendre en compte les facteurs organisationnels et humains dans la sûreté des installations sur le site.

L'inspection du 24 juin 2008 a porté sur le respect de la décision n° 2008-DC-0089 du 10 janvier 2008 de l'ASN fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations de la centrale nucléaire de Penly.

Les inspecteurs ont vérifié l'application de certaines prescriptions portant notamment sur les vérifications des appareils et alarmes, sur le fonctionnement des vannes et clapets et ont également procédé à une visite des points de rejet, de la pomperie du bâtiment de traitement des effluents et de la station de surveillance dite AS1.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation mise en place par le site pour respecter les obligations réglementaires semble satisfaisante mais perfectible, notamment sur le suivi de l'application des décisions et le bilan de conformité.

L'inspection n'a pas donné lieu à l'établissement de constat d'écart notable.

L'inspection du 15 juillet 2008 concernait les interventions réalisées en zone contrôlée au sein de la centrale nucléaire de Penly. Les inspecteurs ont tout d'abord étudié l'organisation mise en place par la centrale nucléaire pour la gestion de ces interventions; ils se sont ensuite intéressés à l'utilisation faite par la centrale nucléaire du logiciel de suivi dosimétrique des interventions PREVAIR; puis, ils ont examiné les actions engagées dans le domaine de la radioprotection suite aux constatations faites lors des inspections de l'ASN et à la survenue d'événements significatifs pour la radioprotection en 2007.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour la gestion des interventions en zone contrôlée semble satisfaisante, mais certains points restent à améliorer. Faute d'intervention en cours le jour de l'inspection, les inspecteurs n'ont pas été en mesure de vérifier l'application sur le terrain de l'organisation présentée.

Réacteur 2

Les inspections inopinées des 6 et 14 mai 2008 à la centrale nucléaire de Penly avaient pour objet les chantiers

réalisés dans le cadre du treizième arrêt pour rechargement du réacteur 2.

Les chantiers inspectés portaient notamment sur les domaines suivants :

- les travaux sur les tambours filtrants de la station de pompage;
- les travaux sur le corps haute pression du GTA (groupe turbo-alternateur);
- les travaux de contrôle et rénovation des connectiques des capteurs de vitesse des pompes primaires;
- les travaux de soudage dans la bache 2 GSS 002 ZZ.

Au vu de cet examen par sondage, il ressort que les conditions d'intervention des chantiers visités sont, dans l'ensemble, satisfaisantes. Cependant des progrès sont encore à réaliser en matière de gestion des déchets et de respect des parades définies dans les analyses de risques. De plus, il appartient à l'exploitant de renouveler la sensibilisation des intervenants au respect des consignes de sécurité et au port des équipements de protection individuelle (EPI).



30

Pouzauges (Vendée)

► Installation d'ionisation (IONISOS)

L'inspection du 19 juin 2008 avait pour objet d'examiner le respect du référentiel de sûreté de l'installation sur plusieurs points tels que les contrôles périodiques et la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants. Cette inspection a également permis de faire le point sur plusieurs demandes faites dans des courriers précédents et sur les engagements passés de l'exploitant.

Une visite de terrain (hall d'entreposage des marchandises, cellule d'irradiation, locaux techniques des filtres et de la ventilation) a été réalisée pour vérifier l'état général de l'installation ainsi que le respect de la réglementation en matière de sûreté nucléaire.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation mise en œuvre sur le site semble globalement satisfaisante et n'a pas fait l'objet de constat notable. En particulier, les contrôles et essais périodiques sont dans l'ensemble

correctement réalisés et formalisés. De même, les dispositions du code du travail visant à protéger les travailleurs contre les rayonnements ionisants sont correctement appliquées.



31

Romans-sur-Isère (Drôme)

► Usine FBFC (usine de fabrication de combustibles nucléaires)

Ensemble du site

L'inspection du 18 mars 2008 avait pour but de vérifier le respect des engagements pris à la suite des inspections et des événements significatifs. L'examen a porté sur l'année 2007 et le solde des années précédentes. 119 actions correctives ont été examinées. 72% d'entre elles ont été réalisées dans les délais fixés. Ce résultat est satisfaisant. Parmi les points qui ne sont pas encore soldés, un engagement relatif à la gestion des alarmes a pris du retard : même si, par conception, des actions automatiques conduisent au repli en état sûr des équipements, des fiches réflexes associées aux alarmes importantes pour la sûreté doivent être établies. Ce travail n'est pas encore terminé. Enfin, les inspecteurs ont relevé des lacunes au niveau du circuit de traitement des déchets à l'atelier de conversion.

L'inspection du 10 avril 2008 a été consacrée à l'examen des circonstances dans lesquelles est survenu le dépassement d'une limite de masse dans une nacelle de boues d'oxyde d'uranium sur l'équipement de traitement des effluents de rectification de la ligne Centre de pastillage. Cet équipement a été mis en service au second semestre 2006, dans le cadre du programme de rénovation de l'outil de production de l'unité de fabrication des combustibles nucléaires. Il fonctionne par cycles automatiques de traitement et conduit à récupérer, d'une part, de l'eau clarifiée qui est réutilisée sur la rectifieuse et, d'autre part, des particules solides constituant une boue qui, par grillage, est recyclée dans la fabrication. Le 17 mars, en fin de poste de travail, une quantité de boue plus importante que prévue est tombée dans la nacelle de collecte.

Les inspecteurs n'ont pas relevé d'erreur d'exploitation dans le déroulement des opérations et notent que l'événement a été détecté grâce à la vigilance des opérateurs. En actions correctives immédiates, l'exploitant a rajouté une alarme dans la chaîne de surveillance du procédé et édicté une consigne particulière d'exploitation. Toutefois, cet événement remet en cause une hypothèse importante de l'étude de sûreté criticité. L'analyse déclenchée par l'exploitant pour rechercher les causes profondes de l'événement, déterminera les actions à réaliser pour en éviter le renouvellement et garantir la disponibilité de toutes les lignes de défense. Cet événement significatif a été classé au **niveau 0** de l'échelle **INES**.

Dans le cadre du projet de renouvellement de l'outil industriel (ROI) de l'unité de fabrication de combustibles nucléaires, les lignes de production rénovées entrent progressivement en service.

L'inspection du 15 avril 2008 a porté sur la surveillance mise en place autour des nouveaux systèmes de confinement des matières nucléaires. Le but de l'inspection était donc de fiabiliser les indicateurs de suivi et d'évaluer les performances des nouveaux dispositifs après une année de service. Ainsi, la comparaison des résultats de la surveillance radiologique entre installations d'ancienne et de nouvelle génération montre que la propreté radiologique s'améliore de façon significative. L'efficacité du premier système de confinement, c'est-à-dire celui qui est placé entre les matières nucléaires et le personnel, apparaît renforcé, notamment sous l'action des ventilations de procédé qui par leurs effets dynamiques captent et entraînent les particules, poussières et autres aérosols mis en suspension dans les circuits de filtration. De ce fait, les paramètres de ventilation (sens et valeurs des dépressions, vitesses d'air, débits...) importants pour la sûreté sont suivis et contrôlés périodiquement. Un outil de suivi informatisé a été créé et devrait entrer en service prochainement. Le deuxième système de confinement est chargé de protéger l'environnement. Il est constitué des locaux et bâtiments, eux aussi ventilés. De la même manière, le bon fonctionnement de ce système est surveillé par des contrôles périodiques et des mesures dans les cheminées et dans l'environnement. L'ASN estime avantageux

qu'un outil de suivi informatisé soit également développé pour le suivi des performances des ventilations des locaux et bâtiments. Par ailleurs, quelques écarts devront être corrigés et des précisions, énoncées.

L'inspection du 10 juin 2008 concernait l'INB 63 et portait sur le thème de l'exploitation.

Après avoir pris connaissance de l'actualité des installations du site, les inspecteurs ont examiné par sondage un certain nombre de documents relatifs à l'exploitation, le traitement apporté aux écarts d'exploitation détectés depuis le début de l'année; ils ont aussi vérifié la mise en place de certaines actions correctives demandées par l'ASN, dans le cadre des autorisations particulières délivrées, ou bien issues de l'analyse des causes profondes des événements significatifs. Enfin, les inspecteurs se sont rendus sur plusieurs installations du périmètre de l'INB 63.

Les inspecteurs ont constaté que les installations étaient bien suivies et ils n'ont pas dressé de constat d'écart notable. Ils ont également noté que les lacunes documentaires, à l'origine de divers événements de transport, étaient en voie de résolution.

L'inspection du 1^{er} juillet 2008 a été consacrée à l'exploitation des ateliers de crayonnage et d'assemblage de l'unité de fabrication de combustibles nucléaires destinés aux réacteurs électronucléaires. Dans ce cadre, les inspecteurs ont vérifié le respect des conditions normales d'exploitation des ateliers (dites, exigences définies), le traitement apporté aux événements anormaux détectés en exploitation et le respect de préalables à la mise en service de la ligne Sud de crayonnage. Le bilan de l'inspection s'est révélé mitigé. En effet, si le traitement des événements anormaux est mené de façon efficace, notamment au travers de plans d'actions impliquant tous les acteurs concernés, trois écarts notables ont été constatés, qui devront être corrigés dans les meilleurs délais.

Rupture d'une canalisation de rejets d'effluents liquides à l'usine FBFC de Romans-sur-Isère (Drôme)

Le 17 juillet 2008 vers 17 h, l'usine franco-belge de fabrication de combustible (FBFC) du groupe AREVA/NP, située à Romans-sur-Isère dans la Drôme, a informé l'ASN de la rupture d'une canalisation enterrée de rejets d'effluents liquides uranifères.

L'ASN a décidé de réaliser une inspection immédiate. Trois inspecteurs de la division de Lyon de l'ASN se sont ainsi rendus sur place dans la nuit du jeudi 17 au vendredi 18 juillet pour examiner les circonstances de l'événement ainsi que les mesures prises par l'exploitant.

Les inspecteurs de l'ASN ont relevé que :

- la rupture de cette canalisation enterrée daterait, selon l'exploitant, de plusieurs années ;
- l'exploitant a pris des mesures correctives destinées à protéger la zone contre les éventuelles intempéries.

L'exploitant a procédé, le 18 juillet, au nettoyage de la zone contaminée. Les inspecteurs lui ont demandé que la totalité des matériaux retirés soit analysée pour évaluer la masse d'uranium présente.

Les inspecteurs ont relevé la non-conformité de cette tuyauterie vis-à-vis des exigences de la réglementation applicable qui demandent une capacité de résistance aux chocs suffisante pour éviter leur rupture.

L'inspection effectuée dans la nuit du 17 au 18 juillet 2008 a fait suite à l'incident déclaré par FBFC relatif à la rupture guillotiné d'une tuyauterie de transfert entre l'atelier F2 et la station de traitement des effluents Neptune. Les inspecteurs ont examiné les circonstances de la survenue de l'incident, de sa détection, de la mise en sécurité du périmètre concerné et de son traitement par l'exploitant. Ils ont également considéré les suites à donner à cet événement.

Il ressort des premières constatations, et sous réserve des compléments d'analyse à venir, que l'incident n'a pas d'impact environnemental significatif. Les registres de transferts de l'exploitant sont tenus avec rigueur. En revanche, ils ont considéré que du point de vue de la sûreté critique, l'exploitant devait conduire une analyse sérieuse de l'incident et examiner ses installations à la lumière du retour d'expérience. Les inspecteurs ont rédigé un constat notable relatif au non-respect de l'article 16 de l'arrêté ministériel du 31 décembre 1999 modifié.

Atelier de pastillage

Non-respect d'une prescription de sûreté relative au risque de criticité

L'élaboration des assemblages combustibles destinés aux réacteurs à eau pressurisée, nécessite de fréquentes opérations de nettoyage des équipements de production, en particulier aux changements de campagnes de fabrica-

tion. Les matières sont collectées par aspiration et conditionnées en récipients calibrés, dits "bidons filtrants". Pour faire face au risque de criticité (déclenchement d'une réaction nucléaire non contrôlée), des règles strictes régissent notamment le remplissage des récipients (respect d'une limite de masse) et leur entreposage (respect des règles d'espacement).

Le 3 juin 2008 au matin, à l'occasion d'un contrôle indépendant, trois de ces récipients se sont avérés être en surcharge de poids (dépassements compris entre 1 et 4 kilogrammes).

L'incident s'est produit la veille, en fin de poste de travail, au niveau d'une presse à compacter de la ligne Centre de l'atelier où sont élaborées les pastilles d'oxyde d'uranium. Du nettoyage de la presse, il a résulté quatre bidons filtrants. L'opérateur, chargé de réaliser le premier niveau de contrôle de la masse en présence n'a pas effectué correctement les tarages de sa balance.

Sitôt l'anomalie découverte, l'espace-ment des bidons filtrants a été doublé puis, chacun des bidons en dépassement a été ramené aux contenances normales d'exploitation.

Pour prévenir le risque de criticité, un certain nombre de barrières et parades complémentaires sont mises en œuvre : double pesée par des personnes indépendantes, balisage des emplacements, géométrie des appareils, absence de matières favorisant la réaction nucléaire (modérateur).

L'incident n'a pas eu de conséquence sur le personnel, ni sur l'environnement.

En raison du non-respect d'une limite et condition d'exploitation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.



33

Saclay (Essonne)

► Centre d'études du CEA

Ensemble du site

L'inspection inopinée du 28 avril 2008 a été consacrée au contrôle de l'organisation mise en place sur le site du CEA de

Saclay en matière de prévention, de protection et de lutte contre l'incendie d'une part, ainsi qu'à la vérification de la bonne prise en compte des demandes formulées par l'ASN lors de précédentes inspections, d'autre part. Les inspecteurs ont demandé à l'exploitant de fournir la justification de la suffisance de l'organisation des moyens d'intervention et de présenter les dispositions prises pour garantir que chaque personne désignée pour faire partie des équipes d'intervention participe chaque année à plusieurs exercices d'intervention et de lutte contre l'incendie.

Les inspecteurs ont ensuite examiné les supports de formation des agents chargés de rédiger les permis de feu, ainsi que certains permis de feu récents. En outre, ils ont consulté les vérifications réalisées sur les poteaux incendie et sur les portes coupe-feu. Enfin, un exercice incendie a été réalisé dans l'INB 35. Il ressort de cette inspection une impression mitigée dans la mesure où l'exploitant n'a pas à ce jour vérifié la suffisance des moyens d'intervention et n'a pas encore pris de disposition pour garantir que les personnes constituant les équipes locales de première intervention participeront en tant qu'acteurs à plusieurs exercices en 2008 comme cela est prescrit par la réglementation. Par ailleurs, la formation dispensée n'a pas contribué à améliorer la qualité rédactionnelle des permis de feu.

L'inspection du 10 juin 2008 avait pour objet d'examiner l'application de l'arrêté qualité du 10 août 1984 au sein de la Cellule de contrôle de la sûreté des INB et des matières nucléaires (CCSIMN). Dans un premier temps, l'organisation et les moyens, notamment humains (compétences) de la CCSIMN ont été examinés par les inspecteurs. Ils ont ensuite observé les dispositions prises par la CCSIMN pour accomplir ses missions relatives au contrôle de second niveau, au traitement des événements significatifs (détection, déclaration, analyse et retour d'expérience) et à l'évaluation des dossiers de modification proposés par les exploitants des INB. Enfin, quelques suites données aux inspections de l'ASN ou à des engagements pris vis-à-vis de l'ASN ont été vérifiées par sondage. Cette inspection n'a pas mis en évidence de constat notable ; cependant, quelques voies d'amélioration ont été identifiées concernant notamment l'exploitation par la CCSIMN des résultats des analyses "facteur humain" menées suite aux incidents ou la formalisation par les ingénieurs de la

CCSIMN des appréciations qu'ils portent sur la sûreté des INB dont ils ont la charge.

Les 4, 6, 18, 19 et 25 juin, l'ASN a inspecté diverses entités du centre du CEA de Saclay sur le thème de la radioprotection des travailleurs. Les insuffisances mises en évidence antérieurement, soit en inspection, soit à la suite d'incidents ainsi que les récentes et importantes évolutions réglementaires justifiaient un réexamen approfondi et une mise en perspective sur ce thème avec la situation du site du CEA de Cadarache pour lequel une inspection de revue a été réalisée du 1^{er} au 4 juillet 2008. Les inspections dans les installations nucléaires de base 35 (station de traitement des effluents radioactifs liquides), 50 (Laboratoire d'étude des combustibles irradiés), 72 (station de traitement des déchets radioactifs) et 101 (réacteur expérimental ORPHEE) avaient toutes pour objectif d'évaluer l'organisation mise en place pour la radioprotection des travailleurs et les moyens matériels et humains mis à disposition au sein des installations présentant des risques d'exposition aux rayonnements ionisants.

À cet effet, les inspecteurs ont examiné les documents qui lient chacune des installations inspectées avec le service de radioprotection du centre qui assiste et conseille les responsables d'installation dans cette mission. Ils ont notamment vérifié leur conformité aux dispositions du code du travail dans ce domaine. Ils se sont intéressés à la gestion des sources radioactives détenues par l'installation, à la mise en place et aux évolutions du zonage radiologique ainsi qu'aux contrôles associés, à la prévention du risque d'exposition interne et externe, au contrôle des accès en zones contrôlées et réglementées, à la vérification et aux essais périodiques des équipements de radioprotection, au maintien des compétences des agents de radioprotection. Une attention particulière a été apportée aux résultats du plan d'actions mis en œuvre par le CEA suite à l'incident du 10 septembre 2007 survenu dans l'INB 72.

Aucun écart important n'a été identifié au cours de ces inspections. Il apparaît que la gestion de la radioprotection sur les installations est globalement satisfaisante. Toutefois, des améliorations peuvent être apportées concernant la justification, la formalisation et la rigueur de certaines pratiques et la circulation de l'information entre les diverses parties.

Réacteur OSIRIS/ISIS

L'inspection du 30 juillet 2008 au sein des réacteurs Osiris et Isis – INB n° 40, qui avait pour thème le génie civil, a consisté principalement à évaluer l'évolution de l'état général de l'installation depuis la précédente inspection sur ce même thème le 8 juillet 2004. Les inspecteurs ont effectué un parcours complet des différents locaux de l'installation pour y examiner notamment les actions de réparation ou de consolidation réalisées à la demande de l'ASN suite à cette inspection. L'attention a été portée sur l'état général des enceintes, des différents dispositifs de traversée et des ancrages dans le génie civil des gros composants (ponts de manutention, pompes, échangeurs). Il a été constaté qu'à l'exception du remplacement de la membrane en caoutchouc de la traversée enceinte TRE 1 qui sera réalisé prochainement, l'ensemble des suites de la précédente inspection a été soldé par l'exploitant de manière satisfaisante.

Usine de production de radioéléments artificiels - CIS bio international

Arrêt du Tableau de Contrôle des Rayonnements

Le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) de Saclay a informé l'ASN qu'un arrêt du tableau de contrôle des rayonnements (TCR) de l'installation nucléaire de base (INB) n° 29, dont l'exploitant industriel est CIS bio international, est survenu le dimanche 9 mars 2008, du fait de la perte des alimentations électriques normales et secourues de cet équipement.

Le TCR est un équipement important pour la sûreté qui permet de surveiller l'activité radiologique des locaux de l'installation, ainsi que celle des rejets.

Dans la soirée du samedi 8 mars, un défaut électrique sur la ligne d'alimentation normale du TCR a provoqué le démarrage d'un groupe électrogène de secours. Les investigations et interventions menées pendant la nuit n'ont pas permis de réalimenter le TCR par la voie électrique normale. Le TCR a continué à être alimenté par le groupe électrogène jusqu'à ce que ce dernier, faute de fioul, s'arrête le dimanche à 9h25. De ce fait, la permanence de la surveillance radiologique a été interrompue le temps que les dispositions de sauvegarde prévues par le référentiel de sûreté soient mises en œuvre. Le TCR a été remis en service à 14h50, après basculement sur le réseau d'alimentation électrique normal.

Le défaut électrique à l'origine de cet événement n'a pas affecté d'autre système important pour la sûreté. La ventilation nucléaire a notamment continué de fonctionner normalement en assurant un confinement dynamique des installations qui étaient à l'état sûr depuis le vendredi soir. L'événement étant survenu le week-end, aucune activité d'exploitation susceptible de provoquer des rejets ou d'exposer le personnel n'était en cours dans l'INB. Cet événement a donc été sans conséquence pour l'environnement, les travailleurs et le public.

Initialement classé par le CEA au niveau 0 de l'échelle INES, l'ASN a demandé le reclassement de cet incident au **niveau 1**, en raison de la perte d'une fonction de sûreté liée à la défaillance cumulée de matériels de sauvegarde redondants.

Dépassement de la dosimétrie prévisionnelle lors d'une intervention de maintenance

Le 27 mai 2008, le Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) a déclaré à l'ASN un incident survenu le 21 mai 2008 au cours d'une opération de maintenance au sein de l'INB 29, dont l'exploitant industriel est CIS bio international.

Lors de la réparation d'un convoyeur d'une enceinte de production, quatre intervenants ont reçu des doses de rayonnements ionisants dépassant notablement ce qui avait été estimé pour cette intervention. La dosimétrie prévisionnelle était évaluée à 0,030 millisieverts (mSv) par intervenant. L'opérateur le plus exposé a reçu une dose de l'ordre de 1,350 mSv, et les trois autres opérateurs des doses se situant entre 0,250 et 0,350 mSv. La limite annuelle réglementaire d'exposition des travailleurs est de 20 mSv.

Préalablement à la réalisation de cette opération de maintenance qui a débuté vers 9h30, les produits radioactifs avaient été évacués de l'enceinte de production. Cependant, à 11h42, des flacons de produits radioactifs ont été transférés depuis une enceinte adjacente vers l'enceinte en dessous de laquelle l'opération de maintenance était en cours. Cette action inappropriée a été rendue possible du fait d'une absence de consignation, c'est-à-dire de mise hors service, de l'équipement qui permet le transfert des produits radioactifs. Lors de la préparation de l'intervention, ce risque n'avait en effet pas été identifié.

Du fait de l'ambiance sonore sur le lieu de l'intervention, l'opérateur le plus exposé n'a pas entendu immédiatement l'alarme de son appareil individuel de mesure dosimétrique, déclenchée par le dépassement du seuil d'exposition, et n'a donc détecté l'événement qu'après 18 minutes.

Au cours de l'inspection réactive qui a été menée par l'ASN le 29 mai 2008, il a été mis en évidence que les niveaux d'exposition des trois autres opérateurs auraient pu être plus faibles. En effet, ils sont restés dans un environnement proche de l'enceinte concernée pendant encore 1h00 à 1h40 après la découverte de l'alarme et avant que la source de rayonnement ne soit déplacée.

En raison de la défaillance de plusieurs lignes de défense (absence de consignation de l'équipement permettant de réaliser le transfert, inefficacité de l'alarme du système individuel de dosimétrie) et d'un manque de culture de radioprotection et d'attitude interrogative des différents intervenants, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

L'inspection réactive du 29 mai 2008 avait pour objet l'examen de l'événement significatif du 21 mai 2008 survenu à l'INB n° 29. Ce dernier concerne le dépassement notable de la dosimétrie prévisionnelle d'opérateurs qui sont intervenus pour réparer un convoyeur de la chaîne de production des générateurs de technétium 99m (laboratoires 4 et 5).

Les inspecteurs se sont présentés de manière inopinée dans l'INB 29 et dans un premier temps, ont visité les locaux concernés en zone active, où se situe le convoyeur, puis la face avant des laboratoires. Dans un second temps, divers documents ont été consultés afin de reconstituer la chronologie de l'incident et d'identifier les éléments ayant conduit à sa survenue.

Les inspecteurs ont relevé que la principale cause de l'incident est une analyse des risques défaillante qui n'a pas établi qu'il était impératif de consigner le matériel permettant le transfert des produits radioactifs entre deux enceintes des laboratoires lors d'une intervention sur le convoyeur. Cet élément avait été identifié par l'exploitant suite à une première analyse de l'incident. Par contre, les inspecteurs ont également constaté que les niveaux d'exposition des opérateurs auraient pu être nettement plus faibles s'ils n'étaient pas restés dans un environnement proche de l'enceinte concernée

après la découverte du déclenchement de l'alarme du dosimètre opérationnel de l'intervenant le plus exposé.

L'inspection du 12 juin 2008 avait pour objet d'examiner les dispositions mises en place au sein de l'INB 29 - Usine de production de radioéléments artificiels - pour satisfaire les exigences de l'arrêté qualité du 10 août 1984 pour ce qui concerne la maîtrise des prestataires. Les inspecteurs se sont principalement intéressés au suivi des prestataires dans le cadre du projet de rénovation de l'INB (dénommé Site Master Plan) et plus particulièrement de la construction d'une nouvelle ligne de production de générateurs de Tc99-m dans l'aile I du bâtiment 549.

L'examen de ce dossier et d'autres contrats de sous-traitance liés notamment à des activités de contrôle et essais périodiques a permis d'établir que la situation n'est toujours pas satisfaisante. Les exigences définies et les modalités du contrôle technique des activités concernées par la qualité ne sont pas suffisamment identifiées ou sont absentes. Les inspecteurs déplorent que, dans la maîtrise de la sous-traitance, d'année en année, des constats d'écarts similaires soient relevés et que l'INB ne progresse pas assez.

L'inspection du 10 juillet 2008 avait pour objectif de vérifier l'organisation mise en place au sein de l'INB 29 - Usine de Production de Radioéléments Artificiels - en matière de prévention, de protection et de lutte contre l'incendie, ainsi que la bonne prise en compte des demandes formulées par l'ASN lors de précédentes inspections. Les inspecteurs ont interrogé l'exploitant sur son organisation en matière d'incendie et ont notamment vérifié que les formations et missions des agents des équipes de première intervention (ELPI) étaient conformes à la réglementation et au référentiel du CEA. Ils ont par ailleurs examiné plusieurs permis de feu et vérifications réalisées sur les portes coupe-feu et la détection incendie. Un exercice incendie a été ensuite réalisé au niveau du local d'expédition du bâtiment 549. Enfin, les inspecteurs se sont rendus dans les zones arrières et dans la galerie technique de ce bâtiment pour vérifier la réalisation des travaux demandés lors de la précédente inspection.

Lors de cette inspection, des progrès ont été constatés en matière de formation des membres de l'ELPI, de rédaction des permis de feu et de rangement des locaux au regard du risque incendie. En

revanche, certains travaux demandés lors de la précédente inspection n'ont pas été correctement et complètement réalisés dans les délais annoncés par l'exploitant. Par ailleurs, lors de l'exercice incendie, les actions à mener par l'ELPI n'ont pas toutes été réalisées.

Zone de gestion des effluents liquides radioactifs

Dysfonctionnement de la ventilation d'extraction de la cuve MA 502

Le 15 avril 2008, le Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) de Saclay a détecté a posteriori la présence de radioactivité anormale dans les rejets issus de la ventilation de la cuve de concentrats MA 502.

L'INB n° 35 assure la collecte et le traitement par évaporation d'effluents liquides radioactifs. L'évaporation des effluents génère des concentrats radioactifs entreposés dans des cuves, en attente de traitement définitif.

La cuve MA 502 qui contient des concentrats radioactifs anciens est munie d'un système d'extraction d'air, doté d'une filtration de très haute efficacité (diminution par un facteur d'au moins 1000 de l'activité rejetée). Un dysfonctionnement de la ventilation d'extraction a entraîné la dégradation des filtres et une perte de leur efficacité, ce qui a conduit à un très faible rejet radioactif non prévu dans l'environnement (estimé à 100 Bq en 137Cs).

Cet événement sans conséquence pour l'environnement, les travailleurs et le public, a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**, qui en comporte 7, en raison de la perte avérée de la maîtrise du confinement de matières radioactives et de rejets effectifs dans l'environnement.

Zone de gestion des déchets radioactifs solides

L'inspection du 30 avril 2008 avait pour objectif de vérifier l'organisation mise en place au sein de l'INB 72 en matière de prévention, de protection et de lutte contre l'incendie, ainsi que la bonne prise en compte des demandes formulées par l'ASN lors de précédentes inspections. Les inspecteurs ont consulté les notes d'organisation et les fiches réflexes en matière d'incendie et ont notamment vérifié que les formations et missions des agents des équipes de première intervention étaient conformes à la réglementation et au référentiel du CEA. Ils ont par ailleurs examiné, notamment, plusieurs permis de feu et

vérifications réalisées sur les portes coupe-feu et la détection incendie. Un exercice incendie a ensuite été réalisé au niveau d'un local contenant des armoires électriques. Enfin, les inspecteurs se sont rendus dans les halls des bâtiments 116 et 116 B, dans la zone avant des cellules RCB 120 et HA du bâtiment 120, ainsi que dans le local de conditionnement des sources du bâtiment 118.

Il ressort de cette inspection que les missions et les formations des agents des équipes de première intervention de l'INB 72 ne sont pas encore satisfaisantes. Par ailleurs, plusieurs écarts ont été relevés en particulier au niveau de la rédaction des permis de feu, de la suffisance des moyens d'extinction dans certains locaux et de prise en compte du retour d'expérience des exercices incendie.



34

Saint-Alban (Isère)

► Centrale EDF
(2 réacteurs de 1300 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 7 mai 2008 concernait le thème "Contrôle de mise en service et requalification des équipements sous pression nucléaires". Les inspecteurs ont examiné l'organisation de la centrale nucléaire pour le respect de l'arrêté du 10 novembre 1999 notamment de ses articles 13 et 15, ainsi que pour l'organisation du suivi des équipements sous pression nucléaires (ESPN) soumis aux décrets du 2 avril 1926 et du 18 janvier 1943. Les inspecteurs se sont également rendus en zone contrôlée pour suivre le service d'inspection reconnu (SIR) qui réalisait la visite périodique du ballon 2 JPI 012 BA.

Au vu de cet examen, les inspecteurs ont estimé que le site appréhende les exigences réglementaires associées au thème de l'inspection de manière satisfaisante. Les inspecteurs ont notamment pu vérifier que les exigences liées au suivi des indications sur les circuits primaires et secondaires du site sont bien respectées et que le SIR suivait les ESPN en dehors des CPP (circuit primaire principal) et CSP (circuit secondaire principal)

conformément à la réglementation en vigueur. L'inspection n'a pas mis en évidence d'écarts notables.

L'inspection des 15 et 16 mai 2008 a porté sur la formation des équipes d'intervention, les permis feu, les plans de prévention, la gestion des déchets en arrêt de réacteur, les procédures et les consignes en cas d'alarme incendie, la maintenance des systèmes de sécurité et l'analyse des départs de feu de 2007.

Les inspecteurs ont également organisé deux exercices incendie dans le magasin général et dans le bâtiment de traitement des effluents.

À l'issue de la visite, ils ont constaté des améliorations dans la gestion de la formation des équipes d'intervention mais aussi que des améliorations sensibles devaient être apportées dans la gestion des déchets et des potentiels calorifiques en arrêt de réacteur.

L'inspection du 21 mai 2008 avait pour objet de contrôler la prise en compte de plusieurs scénarios d'agressions externes à travers la déclinaison de différents référentiels prescriptifs sur le sujet.

Les inspecteurs se sont intéressés à cinq scénarios d'agressions externes: l'étiage, le grand froid, le grand chaud, l'inondation et la foudre.

Cette inspection a donné lieu à l'établissement de deux constats notables. Elle a révélé une bonne maîtrise technique de cette thématique par les agents. En revanche, elle a mis en évidence une déclinaison documentaire perfectible des règles particulières de conduite par la centrale nucléaire. Une mise à jour de certaines notes techniques internes de la centrale nucléaire apparaît opportune.

L'inspection du 24 juin 2008 a porté sur la gestion de l'astreinte des agents du SIR, la maintenance effectuée sur la robinetterie d'isolement des réchauffeurs AHP, les contrôles réalisés sur les caissons de désurchauffe du circuit de contournement global de la turbine et sur les contrôles de supportage des tuyauteries de la salle des machines.

Cette visite n'a pas mis en évidence d'écarts notables. Les inspecteurs ont constaté des progrès sur la gestion de l'astreinte des agents du SIR et que des améliorations sensibles devaient être apportées dans la maintenance de la robinetterie d'isolement des réchauffeurs AHP.

Les inspections des 4 avril, 15 avril, 22 mai, 17 juin, 4 juillet, 17 juillet 2008, avaient pour objectif de contrôler le respect des spécifications techniques d'exploitation, la gestion du risque d'incendie, le respect des règles de radioprotection des travailleurs, la qualité des interventions de maintenance et des contrôles réalisés sur les matériels importants pour la sûreté, les mesures de protection de l'environnement.

L'ASN estime que les activités de contrôle des matériels important pour la sûreté se sont déroulées de façon satisfaisante mais que des améliorations sensibles doivent être apportées en matière de gestion du risque d'incendie.

L'inspection réactive du 29 juillet 2008 avait pour but d'évaluer la réaction d'EDF lors du sinistre survenu le 28 juillet 2008 dans la salle des machines du réacteur 1 de la centrale de Saint-Alban qui a donné lieu au déclenchement du Plan d'urgence interne (PUI).

Les inspecteurs ont interviewé les acteurs des équipes d'intervention et le représentant de la direction qui a déclenché le PUI, étudié les documents du PUI national d'EDF et sa déclinaison locale sur la centrale de Saint-Alban, puis ont procédé à une visite sur place pour évaluer le sinistre et ses conséquences.

À l'issue de l'inspection, ils ont constaté la réaction efficace des acteurs qui ont bien maîtrisé le sinistre. Par contre, ils ont noté que les mesures prises à la suite de la fuite d'huile importante consécutive au sinistre étaient insuffisantes.



35

Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher)

► Centrale EDF
(2 réacteurs de 900 MWe)

Centrales B

L'inspection du 17 avril 2008 a été consacrée au contrôle de la mise en application par la centrale nucléaire des Programmes de Base de Maintenance Préventive (PBMP) des matériels importants pour la sûreté. Les inspecteurs ont examiné l'organisation du site

pour la gestion des activités de maintenance et du référentiel relatif à cette activité et à son application effective par le site. Ils ont inspecté quelques dossiers d'intervention et assisté à la réalisation d'une activité de maintenance planifiée le jour de l'inspection. Globalement, les inspecteurs ont constaté que la gestion de l'activité de maintenance était correctement suivie, malgré quelques lacunes dans la rédaction de notes d'organisation relatives aux processus d'intégration et de mise en œuvre des PBMP, ainsi qu'un manque de formalisation et de traçabilité des actions réalisées. L'inspection a donné lieu à un constat concernant le non-respect des prescriptions applicables lorsque la centrale nucléaire souhaite, sous régime dérogatoire, ne pas appliquer strictement un PBMP.

L'inspection du 24 avril 2008 a consisté en la réalisation de contrôles par sondage des activités de maintenance et d'essais des tableaux électriques classés "importants pour la sûreté" (IPS) du site. L'inspection a donné lieu à un constat notable sur l'absence de réalisation d'une analyse de risques liée à la pose d'un Dispositif et Moyen Particulier (DMP) sur l'équipement 1 PTR 025 ST, alors que cette analyse est requise par la Directive Interne d'EDF n° 74. Cependant, les inspecteurs ont constaté que le suivi de ces matériels était réalisé de manière satisfaisante : l'examen des dossiers n'a révélé aucun écart de déclinaison du référentiel et la qualité des documents opérationnels a été vue conforme dans son ensemble, malgré quelques écarts qualité. Les inspecteurs ont d'ailleurs pu apprécier les compétences et l'implication des agents interrogés, en particulier pour ce qui concerne la gestion des problématiques d'obsolescence des matériels et de suivi de tendances associées aux décharges des batteries IPS.

L'inspection des 4 et 5 juin 2008 avait pour but de vérifier le respect des prescriptions relatives au prélèvement et aux rejets d'effluents. Les inspecteurs de l'ASN ont effectué de façon inopinée, avec l'appui du BRGM, des prélèvements en différents points de l'installation et ont examiné l'organisation mise en place sur le site de Saint-Laurent-des-Eaux. Ils ont procédé à la visite des opérations, installations ou lieux suivants : les ouvrages de prélèvement d'eau et de rejets d'effluents ; l'installation du chantier de la dépollution de la nappe polluée en hydrocarbures à Saint-Laurent A ; la station "environnement" située sous les vents dominants ; le laboratoire d'analyse du

site ; la salle de commande du réacteur 2 ; la future station de traitement à la monochloramine des eaux de refroidissement.

Au vu de cet examen et sans préjuger des résultats des analyses en cours, la gestion des prélèvements d'eau et des rejets d'effluents sur le site de Saint-Laurent-des-Eaux est apparue satisfaisante. L'organisation mise en place par la centrale nucléaire paraît robuste avec une bonne implication des différents acteurs et l'existence de synergies entre les services qui permettent le développement de bonnes pratiques dans le domaine. Les inspecteurs ont toutefois constaté que certaines de ces pratiques pouvaient encore être améliorées, et que l'analyse du retour d'expérience lié à de récents événements relatifs à l'environnement était perfectible.

L'inspection du 22 juillet 2008 avait pour objet d'examiner l'organisation du site en matière de gestion des risques d'agressions externes. L'organisation mise en place pour faire face aux risques liés aux inondations externes suite à une crue de la Loire, au colmatage de l'arrivée d'eau par du sable ou des branchages, au séisme et à la foudre a été examinée. Suite à cet examen, l'organisation apparaît globalement satisfaisante ; des améliorations devront cependant être apportées en matière d'évaluation de l'intensité des éventuels séismes survenus sur le site mais aussi en matière de prise en compte des remarques émises par les organismes lors de leur visite de contrôle de conformité des installations.

En matière d'inondation, la prise en compte matérielle du retour d'expérience de l'inondation du site du Blayais en décembre 1999 est aujourd'hui effective. Le Plan d'urgence interne sûreté inondation est en cours d'instruction par l'ASN. Les règles de gestion des ruptures de protection volumétrique sont en cours de déclinaison sur le site. Pour ce qui concerne le colmatage de l'arrivée d'eau brute par du sable ou des végétaux, les inspecteurs ont examiné les dernières bathymétries effectuées par le site pour contrôler l'évolution de l'ensablement de la prise d'eau. Les critères pouvant conduire à un dragage ont aussi été évoqués.

Pour ce qui est des arrivées massives de végétaux sur les grilles de la prise d'eau, les inspecteurs ont noté un avancement notable dans la prise en compte de cette problématique ; les premières mesures de protection contre cet aléa sont opérationnelles, et les réflexions avancent pour

mener des modifications plus pérennes. Pour gérer un éventuel séisme, le site de Saint-Laurent dispose depuis l'automne 2006 d'une nouvelle baie d'acquisition des signaux. Les procédures d'utilisation de cette baie ne semblent pas assez opérationnelles. De plus la traçabilité des actions, engagée suite à des fiches d'écart rédigées par le prestataire en charge de la maintenance du système, est insuffisante. Enfin, les différents dispositifs de protection du site contre la foudre sont vérifiés annuellement par un organisme habilité. Les écarts mis en évidence par l'organisme habilité ne sont pas résorbés d'une année sur l'autre. Ce point a fait l'objet d'un constat d'écart notable.

Réacteur B1

Les inspections des 14 et 20 mai 2008 avaient pour objectif de contrôler les chantiers liés à l'arrêt pour renouvellement en combustible du réacteur 1. Les contrôles effectués ont porté à la fois sur la gestion de la sûreté des installations, la radioprotection et la sécurité des intervenants. Les inspecteurs se sont, pour cela, rendus dans le bâtiment réacteur, dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires et en salle des machines sur le chantier de détartrage des condenseurs. Des vérifications ont aussi été effectuées en salle de commande. Ces inspections n'ont donné lieu à aucun constat d'écart notable, même si les inspecteurs ont relevé, lors d'une évacuation du bâtiment réacteur, que la gestion de ce type d'événement devait être améliorée.

Le réacteur en arrêt depuis le 10 mai 2008 a redémarré le 9 juin 2008.

Réacteur B2

Le réacteur, en arrêt pour recharge combustible depuis le 8 mars, a redémarré le 13 avril 2008.



Info disponible sur asn.fr

37

Strasbourg (Bas-Rhin)

► Réacteur universitaire (RUS-Université Louis Pasteur)

L'inspection du 17 juillet 2008 au réacteur universitaire de Strasbourg (RUS) avait pour but de contrôler la bonne

conduite et le bon suivi des opérations de démantèlement et de vérifier la conformité de l'installation avec les prescriptions techniques du décret n° 2006-189 du 15 février 2006 autorisant sa mise à l'arrêt définitif et son démantèlement. Les inspecteurs ont visité l'installation et les aires d'entreposage des déchets en attente d'évacuation. Ils ont également contrôlé la conformité des actions menées par rapport aux règles générales de surveillance et d'entretien de l'installation.

Les inspecteurs n'ont pas relevé d'écarts notables aux prescriptions imposées et aux règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE). Cependant, ils ont identifié un manque de suivi des fiches de non-conformité et d'écart produites par l'entreprise réalisant les travaux de démantèlement.



38

Tricastin/Pierrelatte (Drôme)

► Centrale EDF (4 réacteurs de 900 MWe)

Ensemble du site

L'inspection du 10 avril 2008 n'a pas mis en évidence d'écarts notables du fonctionnement du service inspection reconnu (SIR) au regard du référentiel de reconnaissance. Les inspecteurs ont gardé une impression satisfaisante de l'exercice des missions du SIR et ont apprécié le dynamisme de leurs interlocuteurs dans ce domaine. En revanche, les inspecteurs ont noté qu'il existait des axes d'amélioration dans la mise à jour et la maîtrise du référentiel documentaire du SIR du Tricastin.

L'inspection du 22 avril 2008 a débuté par un contrôle de l'organisation de la centrale nucléaire dans le domaine du génie civil. Les inspecteurs se sont ensuite intéressés à la gestion du suivi des écarts détectés par le site lors des visites de terrain ou rencontrés lors de l'intégration par le site de documents nationaux. L'après-midi a été consacré à l'inspection d'une partie des galeries du système d'eau brut secourue (SEC) et de la toiture du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) des réacteurs 3 et 4, et celle du bâtiment combustible n° 4. Les

inspecteurs se sont attachés à différentes périodes de l'inspection à vérifier l'application des programmes de base de maintenance préventive (PBMP).

Cette inspection a donné lieu à l'établissement d'un constat d'écart notable concernant le non-respect d'un engagement du site vis-à-vis de la division production nucléaire d'EDF (DPN) relatif à la mise en œuvre d'activités nouvelles demandées par de nouveaux PBMP. Cet engagement avait fait l'objet d'une observation dans la lettre de suite de la précédente inspection de l'Autorité de sûreté nucléaire sur le thème "génie civil".

Les inspecteurs ont constaté que l'organisation du site sur le thème génie civil était satisfaisante et que certaines bonnes pratiques étaient mises en œuvre.

L'inspection des 6 et 7 mai 2008 a débuté par un exercice de gestion d'un incendie dans le local des diesels. Les inspecteurs se sont ensuite intéressés aux événements portant sur le thème "incendie" survenus sur le site au cours des douze derniers mois, puis ils ont visité le bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) des réacteurs 3 et 4, et une partie de la salle des machines. La seconde journée a commencé par un exercice dans le bâtiment des auxiliaires de conditionnement (BAC). Les inspecteurs se sont attachés, à différentes périodes de l'inspection, à vérifier le respect des mesures mises en place suite aux précédentes inspections de l'Autorité de sûreté nucléaire et aux événements survenus sur le site.

Cette inspection a donné lieu à l'établissement de dix constats d'écarts notables.

Les inspecteurs ont constaté que le site devait encore progresser sur la gestion de la formation, la réalisation des permis de feu et les délais d'intervention en cas d'incendie qui demeurent trop longs.

L'inspection du 15 mai 2008 avait pour objectif d'évaluer les dispositions retenues par la centrale nucléaire du Tricastin pour respecter les exigences réglementaires relatives aux équipements sous pression nucléaires du circuit primaire principal (CPP), des circuits secondaires principaux (CSP) et des circuits auxiliaires des réacteurs nucléaires à eau sous pression (REP).

L'organisation du site, la formation des agents, les conditions de réalisation des examens non destructifs et les résultats

de contrôles ont été examinés. La visite des installations, effectuée sur le réacteur 3 actuellement à l'arrêt, a fait l'objet d'un constat en raison de la durée excessive de l'accès en zone contrôlée.

Il ressort de cette inspection que la centrale nucléaire appréhende les exigences réglementaires relatives à la surveillance et à l'inspection périodique des équipements sous pression nucléaires.

L'inspection réalisée le 26 juin 2008 a porté sur le thème "Maintenance / Exploitation / Modifications". Les inspecteurs ont notamment examiné l'organisation de la centrale nucléaire du Tricastin pour la réalisation des modifications locales et nationales. Ils ont également contrôlé la mise en œuvre pratique de cette organisation par un examen par sondage de dossiers de réalisation de modifications nationales et locales.

L'organisation de la centrale nucléaire du Tricastin pour l'intégration des modifications nationales et locales a été jugée satisfaisante. Les inspecteurs ont estimé que la réorganisation qui avait eu lieu sur le site du Tricastin, suite à l'intégration du guide de l'ingénierie opérationnelle (GIOP) diffusé au début de l'année 2007 par les services centraux d'EDF, avait été de nature à contribuer à améliorer la mise en œuvre des modifications nationales et locales en particulier lors de la phase de préparation

L'inspection inopinée du 8 juillet 2008 a consisté en l'examen des dispositions prises par l'exploitant pour maîtriser ses transports de matières dangereuses. Les inspecteurs ont visité l'atelier de conditionnement des déchets d'où partent et arrivent un nombre significatif d'emballages de matière radioactive.

L'inspection s'est avérée satisfaisante. Les inspecteurs ont apprécié la maîtrise du conseiller à la sécurité des transports. Ils ont trouvé le bâtiment de conditionnement des déchets particulièrement bien tenu. Les frottais qu'ils ont effectués ont révélé une situation radiologique satisfaisante.

Aucun constat significatif n'a été rédigé lors de l'inspection.

Réacteur 4

Contamination d'une centaine de travailleurs sur la centrale nucléaire du Tricastin (Vaucluse)

Le 23 juillet 2008, l'ASN a été informée par la direction de la centrale nucléaire

EDF du Tricastin que, dans le cadre des travaux pour maintenance et rechargement en combustible du réacteur 4, une centaine de travailleurs avait subi une contamination interne.

Vers 10 h 00, deux des balises de surveillance de la contamination atmosphérique présentes dans le bâtiment du réacteur ont détecté un passage de contamination dans l'air de ce bâtiment : en application des procédures le bâtiment a été évacué et son accès a été interdit. Les travailleurs qui sont intervenus dans le bâtiment ont fait l'objet de contrôles anthropogammamétriques et médicaux sur place.

Ces contrôles ont mis en évidence qu'une centaine d'entre eux présentait une contamination interne à des niveaux qui n'excèdent pas, selon EDF, le quarantième de la valeur limite annuelle autorisée qui est fixée à 20 mSv dans le cas d'un travailleur.

L'ASN classe provisoirement cet événement au **niveau 0** de l'échelle **INES**.

Établissement COGEMA de Pierrelatte

L'inspection du 30 avril 2008 avait pour objectif de vérifier comment les engagements pris par l'exploitant suite aux inspections et aux événements significatifs étaient respectés. L'examen a porté sur l'année 2007. Près de 60 actions correctives ont été examinées. Les inspecteurs se sont rendus dans l'usine W, l'atelier TU5 et le parc d'entreposage P18 pour s'assurer de la réalisation de certaines demandes. Aucun constat notable n'a été relevé.

Les inspecteurs jugent satisfaisant le suivi des engagements réalisé par l'exploitant. En effet, environ 80% des demandes ont été soldées. Les actions mises en place afin de garantir le respect des prescriptions techniques et du zonage radiologique sur le parc P18 paraissent efficaces. Des progrès sont néanmoins attendus concernant le traitement des écarts.

L'inspection du 14 mai 2008 avait pour objectif de vérifier l'organisation de l'établissement en matière de prévention et de lutte contre l'incendie. L'organisation de la formation locale de sécurité (FLS) a été examinée. Les rapports des contrôles périodiques liés au risque incendie ont été étudiés. Enfin, un exercice simulant une intervention sur un feu dans la salle des précipitateurs (salle 304) de l'atelier TU5 a été organisé.

Trois constats notables ont été relevés concernant le suivi de l'état des portes coupe-feu, la rédaction des permis de feu et la procédure de pilotage de la ventilation de l'atelier TU5 en cas d'incendie.

Les inspecteurs jugent que l'organisation mise en place par l'établissement est satisfaisante. Les effectifs minimaux requis à la FLS sont assurés en permanence et les agents réalisent un nombre de manœuvres suffisant. Des progrès sont néanmoins attendus concernant la rédaction des permis de feu et l'entretien des portes coupe-feu. L'établissement devra mettre en place un suivi de la réalisation des exercices incendie par les équipes locales de première intervention afin de répondre aux exigences de la réglementation.

L'inspection du 25 juin 2008 a porté sur l'organisation du BUREAU VERITAS (BV) pour attester de la conformité des cylindres de transport d'hexafluorure d'uranium aux contrôles réglementaires définis par le règlement sur le transport des matières dangereuses ADR. Les inspecteurs ont examiné les modalités d'application de la procédure technique établie par le BV pour mener les contrôles ainsi que les dossiers des cylindres de transport de type 48Y soumis à une épreuve le jour de l'inspection. Ils ont également assisté au déroulement de cette épreuve.

L'inspecteur du BV, en coordination avec l'exploitant, établit un rapport propre à chaque cylindre contrôlé. Il s'appuie pour cela sur des résultats de contrôles effectués par l'exploitant et tracés sous assurance de la qualité et sur des examens visuels qu'il réalise. Les rapports sont enregistrés et archivés conformément à la procédure technique en vigueur. Au regard des documents examinés et des échanges avec les différents interlocuteurs, l'appréciation générale des inspecteurs est satisfaisante. Cependant, des améliorations sont à apporter notamment pour garantir une meilleure cohérence entre tous les documents opérationnels mis en œuvre tant par le BV que par l'exploitant. Cette inspection n'a pas donné lieu à l'établissement d'un constat notable.

Installation SOCATRI (assainissement et récupération de l'uranium)

Reclassement au niveau 1 de l'échelle INES d'un événement concernant la société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI)

L'usine SOCATRI intervient en support des installations du site du Tricastin en

réalisant, notamment, des opérations de nettoyage de matériels contaminés par de l'uranium.

Le 24 janvier dernier, lors d'une opération de décontamination de matériels par pulvérisation, un opérateur a constaté la présence anormale d'une partie des effluents émis dans une cuve de transfert. Ces effluents, contenant des dépôts de fluorure d'uranium (UO_2F_2), auraient dû au préalable être collectés, analysés et si besoin dilués. Conformément aux prescriptions applicables aux installations nucléaires, cet événement a été déclaré à l'ASN et provisoirement classé au niveau 0 de l'échelle INES.

Par suite, l'analyse détaillée réalisée par l'exploitant a montré qu'un défaut de conception du système de collecte des effluents était à l'origine de l'anomalie observée et remettait en cause l'un des moyens de prévention du risque de criticité [déclenchement d'une réaction nucléaire non contrôlée].

La teneur et la masse en uranium des effluents retrouvés dans la cuve de transfert était toutefois très en dessous du seuil de déclenchement d'une telle réaction.

Du fait de cette anomalie de conception de l'installation, SOCATRI a proposé à l'ASN de reclasser l'événement.

L'ASN a classé définitivement cet incident au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

L'ASN contrôlera les mesures correctives qui seront apportées par SOCATRI à l'installation.

L'inspection du 27 mars 2008 avait pour but de vérifier le respect des engagements pris à la suite des inspections et des événements significatifs. L'examen a porté sur l'année 2007 et le solde des années précédentes. Plus de 70 actions correctives ont été examinées. Près de 70% d'entre elles ont été réalisées, dans les délais fixés. Ce résultat est satisfaisant, tout comme le suivi des engagements réalisé auprès des exploitants par les correspondants sûreté des ateliers. Les installations ont été trouvées en bon état de propreté et de rangement, l'élimination de ferrailles et de matériels anciens est visible.

L'inspection du 14 mai 2008 était consacrée à la gestion des contrôles périodiques, notamment sur les dispositifs de surveillance associés aux barrières de confinement. Un bilan mitigé en est tiré : les échéances de contrôle sont respectées et les exploitants ont connaissance

de la disponibilité de leurs matériels. Par contre, ces bonnes pratiques ne sont pas traduites dans le référentiel documentaire qui s'avère inadéquat. Dans le cadre de la réévaluation de sûreté en cours, la remise à niveau de ce référentiel est prévue. Elle devra prendre en compte les axes de progrès identifiés au cours de l'inspection.

L'inspection réalisée le 3 juillet 2008 portait sur le confinement statique des matières radioactives et la ventilation de l'INB n° 138. En effet, le confinement participe à la limitation des conséquences radiologiques et constitue une fonction de sûreté. À cette occasion, les inspecteurs se sont consacrés à la gestion des essais périodiques des équipements important pour la sûreté identifiés dans le référentiel de l'installation et plus particulièrement aux filtres très haute efficacité (THE) de la dernière barrière d'épuration de l'air extrait et aux clapets coupe-feux présents sur l'installation. Depuis 2004, l'ASN a constaté que la contamination radiologique des surfaces était en hausse. Une précédente inspection réalisée le 14 mai 2008 et consacrée aux dispositifs de surveillance des barrières de confinement avait conclu que le référentiel de l'installation n'était pas adapté aux contrôles réalisés. Il en va de même pour cette inspection. L'impression globale laissée aux inspecteurs reste mitigée. En effet le fond documentaire ne permet pas d'avoir une vision claire de l'état du confinement statique et dynamique de l'installation.

L'inspection du 10 juillet 2008 était consacrée à l'examen des circonstances dans lesquelles un rejet accidentel d'effluents uranifères s'est produit dans la nuit du 7 au 8 juillet 2008. Ces effluents uranifères provenant des ateliers de décontamination de la SOCATRI sont traités dans la station de traitement des effluents uranifères (STEU) avant d'être rejetés dans le canal de Donzère-Mondragon. La vidange fortuite d'une des cuves d'entreposage et l'absence d'étanchéité d'une cuvette de rétention sont à l'origine de cet incident.

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont constaté que la mise en sécurité destinée à empêcher toute nouvelle pollution n'était pas complètement satisfaisante, que les conditions d'exploitation lors de l'incident présentaient des irrégularités par rapport aux dispositions réglementaires applicables et que la gestion de la crise par l'exploitant avait montré des lacunes en matière d'information des pouvoirs publics.

Ces constats ont donné lieu à la décision de l'ASN 2008-DC-0104 du 11 juillet 2008 et à l'établissement d'un procès-verbal transmis à monsieur le Procureur de la République.

Les inspecteurs ont noté la transparence dont a fait preuve l'exploitant ainsi que sa grande disponibilité le jour de l'inspection.

À la suite de l'incident survenu dans la nuit du 7 au 8 juillet 2008 sur le site de la société SOCATRI, le collège des commissaires de l'ASN a été amené à prescrire des mesures d'urgence en application du IX de l'article 29 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, par décision susvisée du 11 juillet 2008.

Dans le cadre de la surveillance des installations nucléaires de base prévue à l'article 40 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006, l'ASN a procédé à une inspection de l'établissement le 12 juillet 2008, dont l'objectif était de vérifier la mise en œuvre des mesures d'urgence prescrites dans un délai de vingt-quatre heures.

Suite au débordement d'effluents uranifères dans l'environnement le 7 juillet 2008, la SOCATRI a décidé d'arrêter les essais de mise en service de la nouvelle station de traitement des effluents pour procéder à une revue de sûreté. L'inspection réalisée le 31 juillet 2008 portait sur les conditions de reprise de ces essais. À l'occasion de cette inspection, l'ASN a examiné la prise en compte des principes de sûreté dans le cadre des travaux de modifications de la station de traitement des effluents et notamment le respect des exigences de l'arrêté de rejets et de l'arrêté du 31 décembre 1999.

Les inspecteurs ont constaté un manque de cohérence entre les différents documents constituant le référentiel de sûreté de l'installation. Ils n'ont notamment pu s'assurer que tous les éléments importants pour la sûreté avaient été correctement pris en compte lors des travaux de modification de la station de traitement des effluents, ce qui a fait l'objet d'un constat notable. L'ASN a par conséquent conditionné la reprise des essais de la nouvelle station de traitement des effluents à l'envoi par la SOCATRI d'un dossier de sûreté exposant l'ensemble de la démarche d'analyse de sûreté pour ces opérations et intégrant les demandes précisées lors de l'inspection.

L'ASN suspend les activités de SOCATRI (Bollène) générant des rejets de carbone 14

Le 4 juillet dernier, à la suite d'opérations de traitement de déchets solides en provenance de l'ANDRA, la SOCATRI a constaté un dépassement, pour le mois de juin, de sa limite de rejet mensuelle de carbone 14 gazeux. La SOCATRI a immédiatement décidé la mise à l'arrêt de l'activité de l'atelier en cause. Lors des opérations de mise à l'arrêt, des rejets gazeux ont cependant continué. La SOCATRI a alors entrepris des analyses pour déterminer la nature du rejet. Les résultats obtenus par la SOCATRI ont montré que la limite annuelle de rejet en carbone 14 avait été dépassée de 5%.

Informée le 5 août de ce dépassement, l'ASN a pris ce jour une décision interdisant la reprise par la SOCATRI de toute activité générant des rejets de carbone 14 et ce jusqu'à la fin de l'année 2008.

Selon les premières estimations, l'impact de ce rejet sur l'environnement et la population a été jugé très faible, de l'ordre de quelques microsieverts, soit moins de quelques millièmes de la dose annuelle autorisée pour le public. L'ASN a demandé à l'IRSN une évaluation de l'impact de cet événement ainsi que de procéder à des mesures de la radioactivité dans l'environnement.

SOCATRI assure, pour le compte de l'agence nationale des déchets radioactifs (ANDRA), l'entreposage, le tri et le conditionnement de déchets très faiblement radioactifs provenant des "petits producteurs" de déchets nucléaires que sont notamment les laboratoires pharmaceutiques et les services de médecine nucléaire des hôpitaux.

Du fait du dépassement d'une limite annuelle réglementaire de rejet, l'ASN a classé cet événement au **niveau 1** de l'échelle INES.

Usine d'enrichissement par ultracentrifugation Georges Besse II

Par décision n° 2008-DC-0096 du 31 mars 2008, à la suite de l'instruction réalisée par les services de l'ASN et conformément au décret n° 2007-631 du 27 avril 2007, l'ASN a accordé à la Société d'Enrichissement du Tricastin (SET) l'autorisation de réalisation d'essais de qualification industrielle des centrifugeuses dans l'atelier d'assemblage des centrifugeuses (bâtiment dénommé CAB) de l'unité Sud de l'installation nucléaire de base (INB 168) Georges Besse II sur le site du Tricastin.

Cette décision a été publiée au Bulletin officiel de l'ASN.

Base chaude opérationnelle du Tricastin (BCOT)

(Entreposage et maintenance de matériels et d'outillages utilisés dans les centrales nucléaires)

L'inspection du 3 juin 2008 portait sur le thème de la radioprotection. Les objectifs de dose, la surveillance des expositions interne et externe, le zonage et la propreté radiologique ont été abordés ainsi que l'optimisation de la radioprotection et l'adéquation des pratiques avec l'arrêté zonage du 15 mai 2006. Les inspecteurs ont pu apprécier la bonne maîtrise opérationnelle de la radioprotection à la BCOT. De même, l'examen des fiches de sécurité et des comptes rendus de visites hiérarchiques des activités sous-traitées a mis en évidence les progrès réalisés dans le domaine de la surveillance des prestataires. Cependant, la BCOT devra veiller, dans le cadre de la révision de son référentiel de radioprotection, à mieux formaliser les analyses de risques des chantiers de maintenance mis en œuvre sur la base.

L'inspection du 30 juillet 2008 portait sur le thème de l'incendie. Elle avait pour but de vérifier l'organisation mise en place sur le site dans le cadre de la lutte contre l'incendie. Les inspecteurs ont consulté la consigne de sécurité incendie ainsi que les résultats des contrôles et essais périodiques des matériels concourant à la protection et à la détection incendie. Les inspecteurs se sont également intéressés à la prise en compte du risque incendie par la BCOT lors des interventions et plus particulièrement pour l'élaboration des permis de feu.

Les inspecteurs ont pu constater que la BCOT disposait d'une organisation incendie bien documentée mais que les exercices d'intervention et de lutte contre l'incendie faisaient défaut. La BCOT devra mettre en place une équipe de première intervention conforme à l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié et organiser annuellement des exercices incendie avec la participation des secours extérieurs.

Usine de préparation d'hexafluorure d'uranium (Comurhex)

L'inspection du 4 juin 2008 a consisté en l'examen des dispositions prises par l'exploitant pour maîtriser la criticité et maintenir l'INB 105 dans un état sûr, avant la déclaration de cessation défi-

nitive d'exploitation. La visite générale de la structure 2450 a mis en évidence des améliorations que l'exploitant devra apporter en vue des opérations d'assainissement et de démantèlement.

Les inspecteurs ont relevé deux constats notables, l'un pour la signalisation inappropriée d'une zone radiologique et l'autre, pour la présence d'eau de pluie dans des rétentions extérieures qui n'avaient pas été vidangées dans des délais raisonnables.

L'inspection du 12 juin 2008 a consisté en l'examen des dispositions prises par l'exploitant pour maîtriser le confinement statique et dynamique de l'INB 105. Les inspecteurs ont visité l'atelier de conversion.

Les inspecteurs ont rédigé cinq constats qui ont principalement deux causes. La première tient au fait que, l'INB 105 ayant cessé sa production, les opérateurs la considèrent à l'arrêt et ne respectent pas toujours le référentiel de sûreté de l'INB en exploitation. C'est pourtant ce référentiel qui est aujourd'hui en vigueur. La deuxième est due à un défaut de culture de la gestion des écarts qui devra faire l'objet d'une action corrective significative de la part de l'exploitant.

Usine de séparation des isotopes de l'uranium (Eurodif)

L'inspection du 15 avril 2008 était inopinée et portait sur le thème de l'incendie. Elle avait pour but de s'assurer que l'organisation en place permettait à tout instant de limiter les risques d'incendie et de faire face à un incendie qui se déclarerait.

Les inspecteurs ont constaté que le risque incendie était bien pris en compte, toutefois des améliorations sont attendues notamment pour la formation du personnel et sur la rédaction des permis de feu.

L'inspection du 25 juin 2008 avait pour but de vérifier les dispositions mises en œuvre pour maîtriser les risques associés à l'exploitation des parcs d'entreposage de conteneurs d'hexafluorure d'uranium (UF₆). L'organisation mise en place pour effectuer le suivi et l'inventaire des conteneurs entreposés, le suivi dosimétrique, l'application des prescriptions techniques ainsi que les mesures correctives prises suite à l'incident de manutention des conteneurs ont été examinés. Les inspecteurs ont effectué une visite des parcs d'entreposage

d'hexafluorure d'uranium P2 et P4. Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat formel des inspecteurs.

L'inspection inopinée du 28 juillet 2008 a consisté en l'examen des dispositions prises par l'exploitant pour maîtriser la sûreté de l'entreposage temporaire destiné à entreposer les effluents d'Eurodif ne pouvant plus être envoyés vers l'ancienne station de traitement des effluents de SOCATRI à la suite de son arrêt par l'ASN. Cet entreposage temporaire a fait l'objet d'un accord exprès de l'ASN assorti de réserves, le 25 juillet 2008.

Les inspecteurs ont vérifié la bonne prise en compte de ces réserves par l'exploitant, et ont examiné la première tranche de l'entreposage temporaire.

Les dispositions prises par l'exploitant s'avèrent satisfaisantes. Aucun constat notable n'a été rédigé.

Atelier TU5 - Usine W (transformation du nitrate d'uranyle - défluoruration de l'uranium naturel appauvri)

L'inspection du 30 mai 2008 avait pour but de vérifier la réalisation et la qualité des dispositions mises en œuvre pour maîtriser les risques associés à la réalisation des essais de qualification des centrifugeuses dans le bâtiment dénommé CAB (*Centrifuge Assembly Building*) de l'unité Sud de l'installation Georges Besse II.

Le jour de l'inspection, les essais en actif du CAB n'étaient pas démarrés, la réalisation de l'ensemble des dispositions de construction prévues dans le dossier de sûreté n'étant pas achevée. Les travaux en cours n'ont pas fait l'objet de constat formel des inspecteurs.



39

Veurey-Voroize (Isère)

► Société industrielle de combustible nucléaire (SICN)

L'inspection du 5 juin 2008 avait pour objectif de faire un point global sur l'avancement des opérations de démantèlement des INB n° 65 et 90. À ce titre, les inspecteurs se sont notamment intéressés aux aspects ayant trait à la radioprotection, à la gestion des

déchets, ainsi qu'à la mise en œuvre et au suivi des chantiers sur le terrain.

Les inspecteurs ont tout d'abord noté que les dispositions prises concernant la radioprotection sont adaptées aux risques présentés par les installations. En revanche, des progrès significatifs sont attendus concernant la gestion et le suivi des moyens et équipements de

manutention. En particulier, les inspecteurs ont noté que la vérification de la conformité réglementaire de certains moyens de manutention n'était pas réalisée. Ceci a fait l'objet d'un constat d'écart notable. La gestion des indisponibilités de certains matériels devra également être améliorée. Enfin, étant donné l'état de certains locaux dû à leur

assainissement, l'exploitant devra rester vigilant quant au respect des règles permettant d'assurer la sécurité des intervenants, notamment vis-à-vis du risque de chute. ■



Réunions techniques et inspections hors installations nucléaires

Services centraux EDF

Unité technique opérationnelle – UTO

L'**inspection** de l'UTO d'EDF du 15 avril 2008 portait sur la politique industrielle mise en place par la division production nucléaire (DPN) d'EDF pour la réalisation des activités concernées par la qualité, en particulier la mise en œuvre des référentiels relatifs aux interventions sous-traitées et à la surveillance des entreprises prestataires d'EDF sur les centrales nucléaires en exploitation.

Au vu des éléments présentés et des documents examinés par les inspecteurs, l'organisation mise en place par la DPN est jugée satisfaisante. En particulier, les inspecteurs ont pu apprécier les efforts déployés pour la professionnalisation des acteurs de la surveillance et pour l'amélioration de l'évaluation des prestations et des entreprises prestataires. De plus, l'harmonisation des référentiels en matière de surveillance des activités sous-traitées entre la DPN et la division ingénierie nucléaire d'EDF est jugée comme une bonne pratique.

Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable.

Le 22 mai 2008, une **inspection** a eu lieu à EDF/UTO à Lissieu. Elle concernait la comptabilisation des situations en tant qu'activité concernée par la qualité au sens de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires de base et telle que demandée par 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 en ses articles 4.II, 5 et 7. À ce titre, l'entreprise AKKA Technologies, prestataire de l'Unité technique opérationnelle (UTO), a été inspectée dans le cadre des activités de comptabilisation des situations qu'elle effectue pour le compte d'EDF/UTO.

Les inspecteurs ont examiné l'organisation d'AKKA Technologies. Ils ont constaté que cette activité avait fait l'objet d'un audit interne et d'une vérification par le CEIDRE en 2007, au titre de l'arrêté du 10 août 1984. L'organisation de l'équipe en charge de l'activité, sa pratique, la qualité des dossiers traités

et de leur archivage, favorisent son suivi et assurent une bonne maîtrise par les acteurs concernés.

Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable. Toutefois, les inspecteurs ont noté un manque de la part d'UTO qui fait l'objet d'une demande d'action corrective concernant la transmission au prestataire des fiches d'évaluation périodique du prestataire.



Unité d'ingénierie d'Exploitation – UNIE

Le 23 avril, une **inspection** de l'UNIE, portant sur le suivi de la qualification des examens non destructifs (END) au sens de l'article 8 de l'arrêté du 10 novembre 1999, a eu lieu. Les inspecteurs ont effectué cette inspection réactive dans le cadre de l'instruction de la demande d'EDF de déroger à l'article 13 de l'arrêté sus-nommé. En effet, cette demande, concernant le maintien en service de défauts dans la cloison de la boîte à eau de certains générateurs de vapeur, repose sur un contrôle rigoureux de leur suivi. Or, lors des échanges consacrés à cette instruction, l'exploitant n'avait pas informé lui-même l'ASN du fait que la commission de qualification avait restreint en février le domaine de qualification du procédé END utilisé. Cette restriction était consécutive à des difficultés de mise en œuvre de ce procédé constatées à plusieurs reprises. Ce problème d'information de l'ASN a fait l'objet d'une demande d'actions correctives.

L'inspection a également permis de mettre en lumière les conséquences de cette restriction sur les contrôles, ainsi que son impact sur l'instruction de la demande de dérogation et les mesures compensatoires qui l'accompagnent.

Le 13 juin, une **inspection** de l'UNIE, consacrée au suivi des fuites primaire/secondaire des générateurs de vapeur, a eu lieu. Elle fait suite aux deux inspections réalisées sur ce thème en 2007. Elle a été programmée sur la centrale nucléaire de Flamanville afin de mettre en évidence l'interface site-services centraux dans le cadre de la maîtrise des critères de fuite lors des remontées en puissance. Cette inspection a permis de

faire le point sur les prescriptions en vigueur et les améliorations à apporter au système de détection. Notamment, les demandes formulées en 2007 ont été prises en compte par l'UNIE et sont appliquées par le site. Celui-ci maîtrise le sujet et a présenté des pratiques intéressantes et des idées d'amélioration à approfondir.

Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat notable.

Le 17 juin, une **inspection** de l'UNIE, concernant le vieillissement et la poursuite d'exploitation au-delà des troisièmes visites décennales des réacteurs de 900 MWe, a eu lieu. Faisant suite aux inspections du 12 juin 2006 et du 5 juin 2007, elle avait pour objectif de faire un point sur l'avancement annuel de ce sujet. Pour ce qui concerne la prise en compte du vieillissement pour les principaux composants des réacteurs de 900 MWe, les inspecteurs ont pu noter que les processus continuaient à se perfectionner, en particulier grâce à des relations étroites et régulières entre les entités concernées. Ils ont également relevé que le processus de gestion du vieillissement était toujours essentiellement fondé sur le retour d'expérience et la maintenance et non sur le réexamen de la validité à long terme des études de conception.

Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable.



Division de la production nucléaire – DPN

Une **inspection** courante a eu lieu le 29 mai 2008 à la DPN sur le thème "Management de la sûreté (organisation et traitement national du retour d'expérience)".

L'inspection a porté sur l'organisation et le traitement du retour d'expérience (REX) au niveau des services centraux d'EDF.

Dans un premier temps, les inspecteurs se sont fait présenter l'organisation de l'exploitant pour le traitement national du REX. Les missions des différentes entités concernées ont été analysées, avec un intérêt particulier porté sur la direction de coordination et du retour d'expérience (DCREX) nouvellement créée au sein de l'unité d'ingénierie

d'exploitation (UNIE) de la DPN. Les inspecteurs ont vérifié que les attributions de cette direction permettaient un pilotage efficace et complet du REX et que ses compétences étaient en adéquation avec ses missions.

Les inspecteurs ont ensuite examiné les prescriptions de la DPN en matière de détection, déclaration et traitement des écarts et les contrôles exercés par la DPN pour s'assurer du respect par les centrales nucléaires de ces prescriptions. Cet examen a permis d'évaluer la qualité du travail de l'inspection nucléaire (IN) et de l'UNIE sur le sujet. La prise en compte des autres sources de REX a ensuite été présentée aux inspecteurs.

Le traitement effectué au niveau des services centraux, notamment par la concertation inter-domaine (CID), a été présenté. Les différentes étapes de collecte, présélection, sélection, analyse, détermination d'un cadre de traitement, décision, suivi et information ont été passées en revue. Le processus "analyse parc", qui peut être le cadre de traitement d'un événement, a également été présenté. Le traitement des événements mineurs, pour lesquels la réglementation ne prévoit pas une déclaration à l'ASN, a également été abordé. Les inspecteurs ont accédé à la base de données "SAPHIR" de l'exploitant et ont analysé son utilisation pour le REX.

Pour l'ensemble des points abordés, les inspecteurs ont vérifié, par sondage sur des exemples concrets, le respect des procédures, la qualité des documents et de leur archivage, la pertinence des analyses et la compétence des personnels.

Les inspecteurs ont particulièrement noté la priorité donnée au REX par EDF et la qualité de la "base événements CID" et des fiches FIREX, au cœur des processus de prise en compte du REX. Ils notent favorablement l'évolution en cours de l'organisation, comme résultat d'un auto-diagnostic de l'exploitant mettant en évidence la nécessité d'une vision globale et intégrée du REX.

Une **inspection** courante a eu lieu le 17 juin 2008 à la Division de la production nucléaire (DPN) sur le thème des "Autorisations internes".

L'inspection portait sur l'organisation des services centraux d'EDF (DPN) en matière de traitement des autorisations internes mises en œuvre depuis 2005 sur certaines opérations d'exploitation des centrales nucléaires. Les opérations concernées sont, d'une part, cer-

tains passages du niveau d'eau du circuit primaire à la plage de travail basse du circuit de refroidissement à l'arrêt (dite "PTB du RRA") qui peuvent faire l'objet d'une autorisation permanente ou ponctuelle délivrée par la DPN, et d'autre part les redémarrages des réacteurs après arrêt de plus de quinze jours sans maintenance significative.

Les inspecteurs ont notamment examiné le fonctionnement de la commission nationale des autorisations internes (CNAI), les documents de référence d'EDF, les contrôles réalisés par les services centraux sur le respect des exigences par les centrales nucléaires, et l'organisation en matière d'analyse technique indépendante des dossiers.

Les inspecteurs estiment que la gestion des autorisations internes par la DPN est globalement satisfaisante même si quelques écarts mineurs ont été relevés.

Les inspecteurs ont noté que le thème des autorisations internes était inscrit de manière pérenne dans le référentiel de contrôle interne d'EDF. Chaque site est audité à tour de rôle, à la fois par l'inspection nucléaire (IN) et l'unité d'ingénierie d'exploitation (UNIE). Toutefois, l'organisation ne prévoit pas d'audit des services centraux de la DPN qui sont pourtant un des acteurs essentiels des autorisations de passage à la PTB du RRA.

L'instruction technique indépendante des dossiers soumis par les sites aux services centraux de la DPN apparaît de bonne qualité. Les inspecteurs s'interrogent cependant sur la suffisance de l'instruction par sondage réalisée dans le cas des autorisations ponctuelles de passage à la PTB du RRA.

Enfin, les inspecteurs estiment qu'une revue générale des documents de référence devrait être engagée afin d'y intégrer le retour d'expérience issu des premières années de mise en œuvre des systèmes d'autorisation interne.

Centre d'ingénierie du parc nucléaire - CIPN

Une **inspection** a eu lieu le 18 juin 2008 au CIPN sur le thème "systèmes électriques des paliers 900 MWe et 1300 MWe".

Dans un premier temps, le CIPN a décrit l'organisation du service "installations électriques et contrôle-commande", la structure et les processus mis en place pour assurer les missions d'ingénierie

d'EDF pour les réacteurs des paliers 900 MWe et 1300 MWe, les missions relatives à la gestion des modifications matérielles nationales et locales, ainsi que le processus de réalisation de ces modifications.

Le processus global lié à l'étude et à la mise en œuvre d'une modification a fait l'objet d'une présentation, depuis la phase d'enclenchement de l'affaire jusqu'à l'établissement du dossier d'intervention en passant par les validations en directoire et les fiches qualité associées.

Les inspecteurs ont constaté que les dossiers de modifications nationales pilotés par le CIPN présentaient un niveau de qualité satisfaisant, tant dans leur contenu et leur suivi que dans le respect des processus internes d'études et de déploiement. En outre, il a été noté la bonne traçabilité des différents échanges techniques entre le CIPN et les sites (CNPE), que ce soit dans le cadre de l'intégration de modifications nationales (3 dossiers ont été examinés) ou sur d'autres problématiques techniques relevant des matériels électriques.

Néanmoins, pour ce qui concerne les dossiers pilotés par les sites et pour lesquels le CIPN est sollicité en tant qu'appui technique et ingénierie nationale, les inspecteurs ont relevé sur plusieurs dossiers que le CIPN rencontrait certaines difficultés pour assurer son rôle de "garant pour le suivi de l'état d'intégration des modifications sur le parc" prévu dans le référentiel interne d'ingénierie GIOP de 2007 (Guide de l'ingénierie opérationnelle).

Centre national d'équipement nucléaire - CNEN

Une **inspection** programmée a été réalisée les 23 et 24 juin 2008 au CNEN. Cette inspection portait sur l'organisation et le management de la sûreté mis en œuvre par l'entité "projet EPR" d'EDF implantée au CNEN pour prendre en compte la sûreté dans le cadre de la conception et de la construction de l'installation nucléaire de base (INB) n° 167 "Flamanville 3".

Les inspecteurs ont examiné la politique et les objectifs de sûreté ainsi que l'organisation mise en place pour prendre en compte la sûreté dans le système de management du CNEN et plus particulièrement du "projet EPR". Ils se sont intéressés, dans le cadre de la conception de l'EPR, aux rôles et missions,

activités et compétences des principaux acteurs, dont les prestataires AREVA et SOFINEL. Ils ont aussi examiné les processus de revue du projet et d'audits effectués en interne mais aussi en externe auprès des prestataires.

Au vu des éléments présentés et des documents examinés par les inspecteurs, il apparaît que la sûreté est effectivement prise en compte au sein du management et des activités de conception du projet, et ceci de manière intégrée : chaque agent impliqué dans le projet porte une partie de la sûreté.

Cette inspection n'a pas fait l'objet de constat d'écart notable. Toutefois, les inspecteurs ont noté que certains éléments paraissaient perfectibles : ils portent sur la mise en place de lignes de contrôle indépendantes, le caractère explicite de la priorité de la sûreté dans les documents d'organisation, le positionnement et les pratiques des entités en charge d'évaluer et de contrôler la sûreté au sein du CNEN, la gestion des compétences sûreté et la réalisation d'audits externes.



Centre d'ingénierie du parc nucléaire – CIPN

Le 10 juillet, une **inspection** du CIPN d'EDF, portant sur l'intervention relative au nettoyage chimique des générateurs de vapeur du réacteur 3 de Cruas, a eu lieu. Cette intervention est classée notable au sens de l'arrêté du 10 novembre 1999. Le procédé de nettoyage chimique utilisé était mis en œuvre pour la première fois sur un réacteur du parc nucléaire d'EDF par la société Westinghouse. Les inspecteurs ont notamment contrôlé les points suivants : l'organisation mise en place pour réaliser cette intervention, la surveillance des prestataires, le déroulement de l'intervention proprement dite. Une visite de terrain des différents chantiers a également été effectuée. Les inspecteurs ont noté une bonne implication du CIPN dans le déroulement de cette intervention et une maîtrise satisfaisante dans le domaine du partage des responsabilités entre les différentes entités d'EDF.

Les inspecteurs ont également pu noter que les actions de surveillance des prestataires étaient réalisées conformément aux exigences de l'arrêté du 10 août 1984.

Le 11 juillet, une **inspection** du CIPN d'EDF a eu lieu à Saint Alban. Cette ins-

pection a consisté à examiner la façon dont était mise en œuvre l'intervention relative au nettoyage chimique des générateurs de vapeur du réacteur 2 de Saint Alban. Cette intervention notable délicate, car se déroulant alors que le réacteur est en service, était mise en œuvre pour la sixième fois sur le parc nucléaire d'EDF. Cette inspection avait pour objectifs principaux de contrôler les points suivants : l'organisation mise en place pour réaliser cette intervention, les fiches d'anomalies traitées au cours de l'opération de désoxydation, les premiers résultats de mesures entrant dans la requalification des appareils. Au jour de l'inspection, les principales opérations (désoxydation, nettoyages et lançages) étaient terminées. Les inspecteurs ont noté une amélioration globale dans l'organisation mise en place pour réaliser ce type d'intervention sur une centrale nucléaire.

Même si la maîtrise du déroulement de l'intervention s'est également améliorée, des écarts relatifs au suivi des paramètres de pilotage persistent et devront faire l'objet d'actions d'amélioration.



VELAN SAS – Lyon (69)

Le 22 avril, l'épreuve hydraulique réglementaire de trois clapets à battant a eu lieu chez VELAN SAS à Lyon. Les épreuves hydrauliques réglementaires ont été satisfaisantes.

Les 22, 23 avril et 14 mai, l'épreuve hydraulique réglementaire de trente mécanismes de commande de grappes a eu lieu chez JSPM à Jeumont. Les épreuves hydrauliques réglementaires ont été satisfaisantes.



WEIR VALVES & CONTROLS France – Châteauneuf-les-Martigues (13)

Le 24 avril, une **inspection** de fabrication a eu lieu chez WEIR VALVES & CONTROLS France à Châteauneuf les Martigues dans le cadre du protocole relatif aux éléments constitutifs des circuits primaires principaux des réacteurs 3 et 4 de la centrale de Ling Ao. Elle a concerné la fabrication de soupapes de protection du pressuriseur. L'inspection portait sur l'examen de rapport de fin de fabrication et en l'épreuve hydraulique réglementaire des soufflets. Les épreuves hydrauliques réglementaires ont été satisfaisantes.

Cette inspection n'a mis en évidence aucun écart de conformité et a fait l'objet de deux demandes complémentaires relatives aux mesures de dureté réalisées.



AUBERT & DUVAL – Firminy (42)

Les 27 et 28 mai, une **inspection** de fabrication a été effectuée chez le fournisseur AUBERT & DUVAL à Firminy. Elle a concerné la coulée de lingots de corps forgés, partie de l'évaluation de la conformité, pour accessoires sous pression nommés robinets RIS destinés au réacteur EPR de Flamanville 3 (FA3). L'inspection portait sur le respect des paramètres essentiels pour la qualification technique de la traçabilité définie au paragraphe 3.1.5 de l'annexe I du décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 modifié, relatif aux équipements sous pression et de la qualité métrologique des instruments utilisés. Cette inspection n'a mis en évidence aucun écart de conformité et a fait l'objet de deux demandes complémentaires relatives à la convocation de l'opération de coulée et au rebut de la première coulée.

Les 5 et 23 juin, deux **inspections** de fabrication ont été effectuées chez le fournisseur Aubert & Duval à Firminy. Elles ont concerné le forgeage, le chantage et le contre-forgeage de lingots de corps forgés, partie de l'évaluation de la conformité, pour accessoires sous pression nommés robinets RIS destinés au réacteur EPR de Flamanville 3 (FA3). L'inspection portait sur le respect des paramètres essentiels pour la qualification technique, de la traçabilité définie au paragraphe 3.1.5 de l'annexe I du décret n° 99-1046 du 13 décembre 1999 modifié relatif aux équipements sous pression et de la qualité métrologique des instruments utilisés.

Ces inspections n'ont mis en évidence aucun écart de conformité.



Centrale nucléaire de Belleville-sur-Loire (18)

Un **audit de surveillance** du service inspection reconnu, en charge de la surveillance des équipements sous pression conventionnels, s'est déroulé les 22 et 23 avril. Les auditeurs ont relevé trois écarts et huit remarques.



Centrale nucléaire de Chinon (37)

Une **visite de surveillance** du service inspection reconnu, en charge de la surveillance des équipements sous pression conventionnels, s'est déroulée le 28 avril 2008. Les visiteurs ont relevé six remarques.

Une **visite de surveillance** du service inspection reconnu, en charge de la surveillance des équipements sous pression conventionnels, s'est déroulée le 3 juillet 2008. Les visiteurs ont relevé six remarques.



Centrale nucléaire de Golfech (82)

Une **visite de surveillance** du service inspection reconnu, en charge de la surveillance des équipements sous pression conventionnels, s'est déroulée le 1^{er} juillet 2008. Les visiteurs n'ont relevé aucun écart ni remarque.



Centrale nucléaire de Paluel (76)

L'**inspection** du 23 juin 2008 avait pour objectif d'examiner les conditions d'élaboration et de mise en œuvre des notes d'études et plans d'inspection par le service d'inspection reconnu (SIR) de la centrale nucléaire de Paluel.

Les inspecteurs ont procédé à l'examen de la note d'études et du plan d'inspection liés à la bache alimentaire du circuit ADG (bache alimentaire déga-

zante), ainsi que le rapport de l'inspection effectuée sur cet équipement lors de l'arrêt du réacteur 1 en fin d'année 2007. Ils se sont également attachés à vérifier le processus d'intégration des préconisations émises par le SIR et ont examiné des rapports d'interventions notables sur certains équipements.

Au vu de cet examen par sondage, les conditions d'élaboration et de mise en œuvre des notes d'études et plans d'inspection sur les équipements surveillés par le SIR semblent satisfaisantes. Le SIR devra cependant veiller à formaliser ses prises de position et définir précisément ses critères d'acceptation des défauts.

L'inspection n'a pas donné lieu à constat d'écart notable.



Centrale nucléaire de Penly (76)

L'**inspection** du 5 juin 2008 est la première inspection de surveillance suite à la décision de reconnaissance prononcée le 1^{er} avril 2008 (décision SIR/2008-01) auprès du service d'inspection de la centrale nucléaire de Penly.

Les inspecteurs ont procédé tout d'abord à l'examen des réponses apportées par le service d'inspection reconnu (SIR) aux fiches de constats émises lors de l'audit de reconnaissance de janvier 2008. Ils se sont ensuite attachés à vérifier l'élaboration des notes d'études et plans d'inspections sur différents équipements, et ont examiné comment

ces plans d'inspection ont été appliqués lors du dernier arrêt de réacteur du site.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation mise en place par le SIR de Penly semble satisfaisante. Le SIR a pris en compte les remarques émises par les auditeurs et mis en place des actions correctives afin de les solder. Cependant, le SIR doit veiller à poursuivre son travail d'élaboration des notes d'études et des plans d'inspections pour être complètement opérationnel sur le site.

Cette inspection n'a donné lieu à aucun constat d'écart.



Centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux (41)

Une **visite de surveillance** du service inspection reconnu, en charge de la surveillance des équipements sous pression conventionnels, s'est déroulée le 27 mai 2008. Les visiteurs ont relevé un écart et six remarques.

Une **visite de surveillance** du service inspection reconnu, en charge de la surveillance des équipements sous pression conventionnels, s'est déroulée le 3 juillet 2008. Les visiteurs ont relevé quatre remarques. ■



Le transport des matières radioactives

Au cours des mois d'avril, mai, juin et juillet 2008, **1 événement** a été classé au **niveau 1** de l'échelle internationale des événements nucléaire **INES**. Ce type d'événement fait l'objet d'une information sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

Par ailleurs, **19 inspections** ont été effectuées sur le transport des matières radioactives.

L'ASN a délivré les certificats suivants :

Requérant	Cote du certificat	Type du certificat	Date du certificat	Réf. du certificat	Nature du transport
TTN INTERNATIONAL	F/356/B(U)F-85 (Cm)	Extension	04/04/2008	0178/2008	Crayons combustibles MOX faiblement irradiés conditionnés dans un étui
TN INTERNATIONAL	F/352/B(U)F-85 (Bl)	Extension	07/04/2008	0179/2008	Un assemblage combustible MOX de type 16X16
CEA/DPSN	F/795/X	Arrangement spécial	14/04/2008	0201/2008	Mise en conformité de la LR 56 au dernier agrément émis
TN INTERNATIONAL	F/271/B(M)F-85 T (Jad)	Extension	22/04/2008	0223/2008	8 assemblages combustibles MOX neufs de type REP 17x17
CEA/DPSN	F/391/B(U)F-96 (Bc)	Extension	16/05/2008	0268/2008	Éléments fissiles ou matériaux irradiés
TN INTERNATIONAL	F/274/B(M)F-85 T (Ky)	Prorogation	13/06/2008	0323/2008	Au maximum 12 assemblages combustibles irradiés à oxyde d'uranium de type REP 17X17
TN INTERNATIONAL	F/271/B(M)F-85 T (Jae)	Extension	30/06/2008	0353/2008	Au maximum 12 assemblages à oxyde d'uranium irradiés de type REP 17X17 ou 15X15
AREVA NP	F/348/IF-96 (Be)	Extension	11/07/2008	0379/2008	Au maximum 2 assemblages combustibles neufs REP 16X16 ou 18X18 ou 2 boîtes à crayons
TN INTERNATIONAL	F/271/B(M)-96T (Jaf)	Extension	16/07/2008	0389/2008	Au maximum 21 assemblages combustibles de type REB 8X8 (MOX, UO2 ou UO2 gadoliné) dans un panier de type M933
TN INTERNATIONAL	F/379/B(U)F-96 (Bm)	Extension	17/07/2008	0393/2008	Mélange U Pu sous forme d'oxyde
TN INTERNATIONAL	F/271/B(M)-85 T (Jag)	Extension	17/07/2008	0392/2008	Au maximum 12 assemblages irradiés de type REP 17X17, ou 4 carquois contenant des crayons combustibles
TN INTERNATIONAL	F/396/B(U)F-96 (Aa)	Nouveau	23/07/2008	0408/2008	12 assemblages combustibles MOX ou UO2 de type REP 17X17
TN INTERNATIONAL	F/343/B(M)F-96T (Co)	Extension	23/07/2008	0409/2008	Rebuts technologiques faiblement irradiants conditionnés dans des fûts
TN INTERNATIONAL	F/323/B(M)F-96 T (Gl)	Prorogation	31/07/2008	0424/2008	Canisters de déchets vitrifiés issus du retraitement de combustibles

LES INSPECTIONS



SCREG OUEST Saint-Herblain (44)

L'**inspection** du 12 février 2008 avait pour objet de contrôler les conditions de stockage, d'utilisation et de transport des gammadensimètres détenus par la société SCREG Ouest, au regard des dif-

férentes réglementations applicables en matière de radioprotection (code de la santé publique, code du travail, ADR). Une visite du lieu d'entreposage et des véhicules de transport a également été entreprise.

Aucune non-conformité majeure n'a été relevée. De nombreuses dispositions en matière de radioprotection sont déjà mises en œuvre de façon satisfaisante, toutefois des progrès sont attendus en matière de formalisation notamment en matière d'analyse des risques, d'étude

de postes et de désignation de la personne compétente en radioprotection.



AREVA La Hague Beaumont Hague (50)

Une **inspection** de revue dans le domaine du transport des matières radioactives a été réalisée sur le site de La Hague du 8 au 11 avril 2008. Les inspecteurs ont notamment examiné :

- les notices d'utilisation et les modes opératoires applicables aux principales expéditions de matières radioactives sur la voie publique;
- le programme de protection radiologique;
- les travaux réalisés par le conseiller à la sécurité des transports;
- le suivi et le retour d'expérience des événements relatifs au transport;
- les formations;
- les spécifications de maintenance des emballages et les ordres de travaux associés;
- la mise en œuvre des règles de transports internes;
- l'évaluation des prestataires et les audits.

Le bilan de cette inspection est globalement satisfaisant. Néanmoins, les inspecteurs ont identifié des points perfectibles en matière d'assurance de la qualité. Par ailleurs, les inspecteurs ont constaté que les modèles de colis utilisés sur le site n'étaient toujours pas homologués conformément aux règles de transports internes applicables depuis le 1^{er} janvier 2005.

CEA Valrhô – Site de Marcoule Bagnols-sur-Cèze (30)

L'inspection des 16 et 17 avril 2008 portait sur la maintenance des emballages de transport de matières radioactives effectuée par AREVA DEX/Met, qui est l'opérateur sur l'installation AMEC3 du CEA. Les dossiers de maintenance, examinés lors de cette inspection, concernent des emballages conformes à un modèle de colis agréé par l'ASN et dont les propriétaires sont essentiellement TN International et le CEA. Les inspecteurs ont vérifié, par sondage, la déclinaison des spécifications de maintenance dans les gammes opératoires en cohérence avec les exigences des dossiers de sûreté, puis ont vérifié l'application sur le terrain de ces gammes.

Il en ressort que l'activité de maintenance à l'AMEC3 est globalement suivie sous assurance de la qualité. Un dossier de maintenance est élaboré pour chaque emballage présenté à l'entretien périodique: il liste les contrôles à effectuer pour attester de la conformité aux exigences du dossier de sûreté ainsi que des non-conformités ou défauts obtenus puis leurs traitements finaux. AREVA/DEX/MET dispose de plusieurs contrôleurs certifiés COFREND N2 et

assure un suivi rigoureux des habilitations du personnel impliqué dans les opérations de maintenance.

Toutefois, les inspecteurs ont noté que des axes d'amélioration sont à engager en coordination avec l'ensemble des intervenants, mainteneurs, propriétaires d'emballages et sous-traitants: Les inspecteurs ont ainsi demandé de:

- renseigner toutes les actions du plan qualité et valider les opérations de maintenance réalisées;
- appliquer rigoureusement les règles de validation lors des différentes étapes de traitement des fiches de défauts ou d'écarts;
- formaliser et qualifier toutes les compétences spécifiques pour la maintenance;
- veiller à un contrôle rigoureux de la complétude du dossier de maintenance attestant de la conformité finale de l'entretien périodique de l'emballage.

Au regard des documents consultés et des échanges avec les différents interlocuteurs, le bilan de cette inspection est assez satisfaisant et les inspecteurs ont apprécié l'implication des intervenants dans la maintenance. Néanmoins, les inspecteurs ont constaté, sur les maintenances en cours des emballages TNBGC1, que plusieurs actions de contrôle avaient été émarginées alors que les opérations n'étaient pas formellement réalisées. De plus, une réparation de maintenance sur des grilles d'emballage aurait été menée mais cette opération n'a pas donné lieu à une fiche de défauts et la preuve de la conformité finale de l'opération n'a pas été apportée. Ces deux points ont fait l'objet de constats notables.

Laboratoire régional des Ponts et Chaussées Bordeaux (33)

L'inspection du 17 avril 2008 avait pour objectif de vérifier que le Laboratoire régional des ponts et chaussées (LRPC) basé à Bordeaux, qui développe une activité de gammadensimétrie sur chantier, respecte bien les exigences liées au transport de matières radioactives (transport de matières dangereuses classe 7).

À l'issue de cette inspection, il apparaît que les dispositions prises par le Laboratoire régional des ponts et chaussées (LRPC) pour respecter la réglementation des transports de matières

radioactives pour son activité de gammadensimétrie sont globalement satisfaisantes. Des améliorations concernant principalement l'assurance de la conformité des colis et la formalisation des actions de contrôle réalisées avant départ sont néanmoins attendues.

Société CMT Inspection Gravelines (59)

L'inspection du 21 mai 2008 a eu lieu à la société CMT inspection à Gravelines et concernait le thème "transport de gammagraphes".

Les inspecteurs ont vérifié, sur le site de Gravelines, l'organisation de la société en matière de transport de matières radioactives et les conditions de transport de gammagraphes. Ils ont en outre examiné le rôle et les missions de la personne compétence en radioprotection, le local de stockage des gammagraphes et le local de stockage du matériel de bord.

Un système qualité, sur la base de la norme ISO 9001 version 2000, reprenant les prescriptions de l'accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses (ADR) a été mis en place.

Toutefois des non-conformités ont été relevées. Les plus importantes concernent l'absence de conseiller à la sécurité depuis décembre 2007 et l'absence du rapport annuel pour l'année 2007. La rédaction de ce rapport aurait dû être faite avant le 31 mars 2008. Ces non-conformités à la réglementation "ADR" ont fait l'objet de deux constats d'écart notable. Les autres observations concernent la veille réglementaire, l'assurance de la qualité, la formation, l'organisation du retour d'expérience et la mise à jour de l'autorisation de détenir et d'utiliser des radionucléides en sources scellées. Des compléments d'information ont également été demandés.

Au vu de cet examen, il ressort de cette inspection que la mise en œuvre de la réglementation transport est perfectible.

Bureau Véritas (ITAC) Le Haillan (33)

L'inspection du 26 mai 2008 avait pour objectif d'examiner les dispositions

prises par l'agence du Haillan (33) de la société de radiologie industrielle Bureau Veritas (service ITAC-inspection) pour garantir le respect de la réglementation applicable au transport de matières radioactives, en l'occurrence des gammagraphes, par la route.

À l'issue de cette inspection, il ressort que les conditions dans lesquelles la société transporte des colis de matières radioactives sont globalement satisfaisantes. La formation et le suivi des habilitations des chauffeurs et la formalisation des contrôles avant départ constituent des points forts. En revanche, des améliorations sont attendues en matière d'implication du conseiller à la sécurité, d'arrimage des colis et de programme de protection radiologique.

Centrale nucléaire EDF Belleville-sur-Loire (18)

L'inspection inopinée du 26 mai 2008 avait pour objet l'examen de l'organisation mise en place pour l'évacuation de combustibles irradiés de la tranche 2 de la centrale de Belleville. Les inspecteurs ont consulté les documents traçant la réalisation des étapes préparatoires à l'évacuation et ont assisté aux opérations de chargement de combustibles dans l'emballage TN13/2 disposé sous fosse. Les inspecteurs ont vérifié, par sondage, les dossiers concernant les évacuations précédentes. Ils ont fait procéder à des contrôles complémentaires de propreté radiologique sur le wagon dédié au transport ferroviaire de l'emballage chargé, qui n'ont pas mis en évidence de contamination. Il ressort de cette inspection que les opérations d'évacuation sont suivies sous assurance de la qualité.

L'exploitant a notamment mis en place un cahier de quart qui définit un ensemble de contrôles de conformité à exercer à chaque prise de poste. Il ressort de cette inspection un bilan globalement satisfaisant. Les inspecteurs ont apprécié l'implication sur le terrain du conseiller à la sécurité transport. Néanmoins, des améliorations sont à engager, d'une part sur les contrôles de conformité et d'autre part, sur la qualification de toutes les compétences spécifiques. Ainsi, les inspecteurs ont constaté, lors de l'évacuation du jour, que plusieurs points d'arrêt du dossier de suivi d'intervention n'ont pas été levés. De plus, des contrôles de conformité établis dans le cahier de quart n'ont pas été élargés. Enfin, plusieurs opérateurs réalisant le

calage et l'arrimage des colis radioactifs n'ont pas reçu de formation adaptée. Ces trois points ont fait l'objet de constats notables.

SCI Agence de Blanquefort Blanquefort (33)

L'inspection du 27 mai 2008 avait pour objectif d'examiner les dispositions prises par la société de radiologie industrielle SCI S. A basée à Blanquefort (33), dont le siège social est situé en Espagne à Madrid, pour garantir le respect de la réglementation applicable au transport de matières radioactives, en l'occurrence des gammagraphes, par la route.

À l'issue de cette inspection, il ressort que les conditions dans lesquelles la société transporte des colis de matières radioactives sont globalement satisfaisantes. La formation des chauffeurs, l'existence d'une procédure de vérification de la conformité des colis à leur réception et la détection des écarts constituent des points forts. Les inspecteurs soulignent également les moyens dont dispose l'agence pour faire face à une situation incidentelle. En revanche, des améliorations sont attendues en matière d'implication du conseiller à la sécurité, de déclaration d'expédition de matières radioactives et de programme de protection radiologique.

Transports GUIOUNET Bazus (31)

L'inspection inopinée du 28 mai 2008 avait pour objectif de vérifier les conditions dans lesquelles sont expédiés et transportés les colis de FDG18 produits par le site de Toulouse de la société CYCLOPHARMA. Pour cela, les inspecteurs se sont rendus au départ de l'expédition de ces colis et ont inspecté les différentes sociétés de transport présentes ce jour-là.

À l'issue de cette inspection, il ressort que les conditions dans lesquelles la société transporte des colis de matières radioactives sont globalement satisfaisantes. La formation et le suivi dosimétrique des chauffeurs, et les actions d'optimisation de la radioprotection constituent des points forts. En revanche, des améliorations sont attendues en matière d'arrimage des colis,

de réalisation et de trace des actions de contrôle avant départ, de conformité du lot de bord et de contrôle d'absence de contamination du véhicule.

Transports GREGORY Bessières (31)

L'inspection inopinée du 28 mai 2008 avait pour objectif de vérifier les conditions dans lesquelles sont expédiés et transportés les colis de FDG18 produits par le site de Toulouse de la société CYCLOPHARMA.

À l'issue de cette inspection, il ressort que les conditions dans lesquelles la société transporte des colis de matières radioactives sont globalement satisfaisantes. La formation et le suivi dosimétrique des chauffeurs constituent des points forts. En revanche, des améliorations sont attendues en matière de réalisation et de trace des actions de contrôle avant départ, de conformité du lot de bord, d'optimisation de la radioprotection et de contrôle d'absence de contamination du véhicule.

Transports BERDASSE Saint-Caprais-de-Bordeaux (33)

L'inspection inopinée du 6 juin 2008 avait pour objectif de vérifier les conditions dans lesquelles sont expédiés et transportés les colis de FDG18 produits par le site de Bordeaux - Pessac de la société CIS BIO.

À l'issue de cette inspection, il ressort que les conditions dans lesquelles la société transporte des colis de matières radioactives sont globalement satisfaisantes. La formation des chauffeurs, l'arrimage et les actions d'optimisation de la radioprotection constituent des points forts. En revanche, des améliorations sont attendues en matière de réalisation et de trace des actions de contrôle avant départ, et de contrôle d'absence de contamination du véhicule.

Express Truck SA Salamanque (Espagne)

L'inspection inopinée du 6 juin 2008 avait pour objectif de vérifier les

conditions dans lesquelles sont expédiés et transportés les colis de FDG18 produits par le site de Pessac de la société CIS BIO.

À l'issue de cette inspection, il ressort que les conditions dans lesquelles la société transporte des colis de matières radioactives sont globalement satisfaisantes. La formation des chauffeurs et les actions d'optimisation de la radioprotection constituent des points forts. En revanche, des améliorations sont attendues en matière d'arrimage des colis, de réalisation et de trace des actions de contrôle avant départ, de conformité du lot de bord et de contrôle de non-contamination du véhicule.

First Priority Bordeaux (33)

L'inspection inopinée du 6 juin 2008 avait pour objectif de vérifier les conditions dans lesquelles sont expédiés et transportés les colis de FDG18 produits par le site de Pessac (33) de la société CIS BIO.

À l'issue de cette inspection, il ressort que les conditions dans lesquelles la société transporte des colis de matières radioactives sont globalement respectées. L'arrimage constitue notamment un point fort. En revanche, des améliorations sont attendues en matière de traçabilité des actions de contrôle avant départ, de conformité du lot de bord, d'optimisation de la radioprotection et de contrôle de non-contamination du véhicule.

Commissariat à l'énergie atomique Cadarache (13)

L'inspection inopinée du 18 juin 2008 à l'ATPu (INB 32) avait pour objectif d'évaluer la mise en œuvre de l'organisation de l'installation afin d'évacuer les matières radioactives issues des anciennes fabrications de combustible. Le dernier dossier de transport des colis de type FS47 envoyés vers la Hague a été examiné.

Les inspecteurs ont pu constater que ce dossier est conforme à la réglementation en vigueur. Les contrôles visant à assurer la sûreté du transport ont été correctement réalisés.

Centrale nucléaire EDF Fessenheim (67)

L'inspection du 19 juin 2008 portait sur le thème expédition et organisation des transports de matières radioactives. Les inspecteurs ont vérifié la prise en compte des demandes suite à l'inspection précédente sur le même thème. Ils ont également examiné le suivi des formations, les activités du conseiller sécurité transport, la prise en compte du retour d'expérience. Des dossiers d'expédition de matières radioactives ont également été contrôlés.

L'appréciation générale est plutôt satisfaisante malgré quelques écarts relevés lors de l'inspection. Ces écarts sont attribués, d'une part, à un manque de qualité des documents et de traçabilité des contrôles radiologiques et, d'autre part, à un non-respect de la réglementation concernant le transport d'un colis excepté.

Centrale nucléaire EDF Bugey (01)

L'inspection du 24 juin 2008 a porté sur le thème du transport des matières radioactives, et plus particulièrement sur les programmes d'assurance de la qualité couvrant les opérations liées au mouvement des matières radioactives et sur les travaux du conseiller à la sécurité.

Les inspecteurs ont souhaité s'assurer que les activités associées au transport de matières radioactives sont exercées en conformité avec des procédures écrites et qu'elles respectent les exigences réglementaires, notamment celles applicables à l'organisation mise en place, au contrôle des opérations de transport, au traitement des événements et à la formation des agents. Ils ont également souhaité qu'un contrôle de propreté radiologique ait lieu sur un convoi de transport d'un matériel contaminé en partance du site.

Les inspecteurs ont constaté que les activités liées au transport des matières radioactives étaient couvertes par un programme d'assurance de la qualité satisfaisant. Ils ont également apprécié le travail réalisé par le conseiller à la sécurité. Le contrôle de propreté radiologique n'a pas révélé de contamination au-delà des critères réglementaires.

Cette inspection, qui n'a pas donné lieu à constat notable, a néanmoins suscité quelques demandes.

Société APPIA Grands Travaux Pas-de-Calais (62)

L'inspection du 30 juin 2008 a eu lieu à la société APPIA Grands travaux à Mont Saint Éloi et concernait le thème "transport de gammadensimètres".

Les inspecteurs ont vérifié, sur le site de Mont Saint Éloi, l'organisation de la société APPIA Grands Travaux dans le domaine du transport de matières radioactives et les conditions de transport d'un gammadensimètre. Ils ont en outre examiné les rôles et les missions de la personne compétente en radioprotection et du conseiller à la sécurité, le local de stockage des gammadensimètres et un véhicule de transport.

Il ressort de cette inspection que la mise en œuvre de la réglementation transport est relativement bien assurée au sein de la société et il n'a pas été établi de constat d'écart notable.

Toutefois des non-conformités ont été relevées. La plus importante concerne le manque de rigueur dans la mise en place d'un programme d'assurance de la qualité relatif aux opérations de transport conforme à la prescription du point 1.7.3 de l'accord européen relatif au transport des marchandises dangereuses (ADR).

Les autres observations portent sur la désignation des chauffeurs, la traçabilité des vérifications effectuées avant un transport, l'étiquetage des colis, les documents de bord et la radioprotection. Des compléments d'information ont également été demandés.

Centre d'études du CEA Saclay (91)

L'inspection du 7 juillet 2008 avait pour objectif de contrôler le respect des dispositions réglementaires par le centre pour le transport de matières radioactives. Ont ainsi été examinés l'organisation du centre pour le transport de matières radioactives, les actions de formation et sensibilisation des intervenants, les dispositions d'assurance qualité appliquées, la gestion et la

préparation des expéditions au travers de dossiers d'expédition notamment, le traitement des écarts et les actions de retour d'expérience. Il apparaît que l'organisation globale permet une gestion coordonnée des nombreuses installations expéditrices présentes sur le centre. Quelques aspects relatifs aux formations des intervenants doivent être consolidés, notamment par l'actualisation des plans de formation. Des dispositions d'assurance de la qualité doivent être renforcées, notamment pour la détection des écarts ou pour le partage du retour d'expérience, tel que vu en particulier au cours de l'examen des circonstances d'un événement récent.



Centrale nucléaire EDF Dampierre-en-Burly (45)

L'inspection inopinée du 17 juillet 2008 avait pour objectif, d'une part, de contrôler sur le terrain les conditions dans lesquelles le chargement et l'expédition des colis de transport de matières radioactives sont réalisés et, d'autre part, de vérifier la prise en compte par le site du retour d'expérience d'événements survenus ces dernières années. Les inspecteurs se sont rendus dans le bâtiment combustible de la tranche 1 pour vérifier les conditions de chargement d'un emballage destiné au transport d'assemblages combustibles irradiés, puis au niveau du bâtiment de contrôle des expéditions de colis de

matières radioactives. Enfin, ils ont examiné différents dossiers relatifs à des événements en lien avec le chargement et l'expédition de colis de matières radioactives. Les inspecteurs ont noté une bonne implication des équipes chargées des évacuations de combustibles irradiés. En revanche, ils ont constaté qu'il n'y avait pas toujours eu un traitement satisfaisant des écarts détectés afin d'éviter qu'ils ne se reproduisent. Ils ont également relevé, lors de l'expédition de colis de type A, que le plan de qualité n'avait pas été complètement renseigné. ■



Info disponible sur
asn.fr

LES INCIDENTS



Centre d'études du CEA Cadarache (13)

Non-respect d'une spécification du certificat d'agrément de l'emballage "Château MI-17T" lors de transports internes au centre de Cadarache

Lors de la préparation d'un transport de déchets radioactifs entre deux installations nucléaires du centre de Cadarache, début avril, une erreur dans le mode de calcul d'un des paramètres

caractérisant les colis de déchets a été mise en évidence.

L'erreur générique a conduit à sous-évaluer l'activité des matières contenues dans 74 colis sur un total de 196 transportés entre janvier 2005 et avril 2008. Cette valeur est requise par le certificat d'agrément du colis délivré par l'ASN.

Néanmoins des calculs complémentaires ont montré que cette erreur n'avait aucune conséquence sur l'état de sûreté des colis concernés.

Cet événement n'a pas eu de conséquence sur l'environnement ou le personnel. En raison d'un non-respect d'une prescription du certificat d'agrément à caractère répétitif, cette anomalie a été classée au **niveau 1** de l'échelle INES. ■



Info disponible sur
asn.fr

En bref... France

Suivi de l'incident SOCATRI (Vaucluse)

Note d'information

(extraits de la note du 8 juillet 2008)

Débordement d'effluents uranifères dans l'environnement à l'usine SOCATRI (Vaucluse)

Dans la nuit du 7 au 8 juillet 2008, pour une raison encore inconnue, un réservoir de la station de traitement des effluents uranifères (STEU) de la société SOCATRI (site nucléaire du Tricastin) a débordé dans sa cuve de rétention. Celle-ci, en travaux, n'était plus étanche.

Environ 30 m³ de solution uranifère, présentant une concentration d'environ 12 grammes d'uranium par litre, se sont alors déversés sur le sol. Ces effluents se sont d'une part infiltrés dans le sol à l'intérieur même de l'établissement SOCATRI et ont d'autre part rejoint la rivière "la Gaffière", puis "le Lauzon", via le réseau des eaux pluviales.

Par mesure de précaution, l'ASN a conseillé aux préfets de la Drôme et de Vaucluse de prendre dans les zones impactées, sans attendre le résultat des expertises, des mesures de restriction de pratique des activités nautiques, de pêche, et d'utilisation de l'eau à des fins d'irrigation ou de consommation.

Un plan de mesures et de surveillance de l'environnement a été immédiatement mis en place par SOCATRI qui a également entamé une opération de décontamination de la zone polluée sur le site. La concentration en uranium mesurée dans la Gaffière a été de l'ordre de mille fois "le bruit de fond" habituellement relevé et est actuellement en rapide diminution.

En cas de consommation éventuelle de poisson, l'impact sanitaire est très limité. Des expertises ont été lancées par l'IRSN et SOCATRI pour connaître l'augmentation de la teneur en uranium dans les jours à venir dans la nappe phréatique entre la Gaffière et le Rhône.

Les mesures de précaution pourront être levées en fonction du résultat des expertises en cours.

[...]

La société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) exerce des activités d'assainissement et de maintenance sur les composants, les matériels et les effluents en provenance d'EURODIF. SOCATRI réalise également des prestations pour le compte de l'ANDRA et EDF.

[...]

Note d'information

(extraits de la note du 9 juillet 2008)

Débordement d'effluents uranifères dans l'environnement à l'usine SOCATRI (Vaucluse) : bilan de la surveillance environnementale

[...]

L'exploitant avait initialement estimé le rejet en dehors de la cuve de rétention à environ 30 m³ de solution uranifère, présentant une concentration d'environ 12 grammes d'uranium naturel par litre. Un nouveau bilan de l'exploitant conduit celui-ci à revoir son estimation à la baisse. Les effluents se sont répandus dans la terre et les cours d'eau avoisinants.

Un plan de mesures et de surveillance de l'environnement a été mis en place par SOCATRI.

L'exploitant a procédé aujourd'hui 9 juillet à un enlèvement de la terre contaminée sur son site afin de prévenir une migration de l'uranium vers le sous-sol. L'ASN a demandé à l'IRSN de confirmer l'efficacité de cette action.

Les mesures réalisées par SOCATRI dans les eaux souterraines, dans des forages privés, ainsi que dans les plans d'eau environnants du Trop Long, du Baltraces et des Girardes ne montrent pas d'évolution anormale de la teneur en uranium par rapport au niveau naturel.

Les derniers résultats de mesures par SOCATRI des eaux de surface des rivières de la Gaffière et du Lauzon montrent une diminution rapide de la teneur en uranium. Les dernières valeurs mesurées dans ces rivières en-dehors du site de SOCATRI sont de l'ordre de grandeur de la valeur guide de l'Organisation mon-

diale de la santé (OMS) pour les eaux destinées à la consommation humaine.

L'ASN a demandé à SOCATRI de réaliser des mesures dans le lit de la Gaffière et du Lauzon afin de détecter d'éventuels dépôts d'uranium.

L'ASN a demandé à l'IRSN de procéder à des mesures indépendantes de l'exploitant et de déterminer les meilleurs moyens de surveillance complémentaires de l'activité de la nappe phréatique.

L'ASN réalisera une inspection jeudi 10 juillet sur le site de SOCATRI afin notamment de déterminer les causes précises de cet événement et d'examiner les mesures correctives apportées par l'exploitant.

L'ASN a provisoirement classé cet incident au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

[...]

Communiqué de presse

(extraits du communiqué du 11 juillet 2008)

À la suite de son inspection sur le site de SOCATRI (Vaucluse), l'ASN prend des mesures

[...]

Jeudi 10 juillet 2008, quatre inspecteurs de l'ASN, accompagnés de deux experts de l'IRSN, ont procédé à une inspection approfondie de la station STEU. Ils ont notamment examiné les locaux, la chronologie des événements et les premières actions correctives prises par l'exploitant.

Les inspecteurs ont observé que les rejets à la Gaffière ont cessé.

Ils ont relevé les constats suivants :

- la mise en sécurité destinée à empêcher toute nouvelle pollution n'est pas complètement satisfaisante ;
- les conditions d'exploitation lors de l'incident présentaient des irrégularités par rapport aux dispositions réglementaires applicables ;
- la gestion de la crise par l'exploitant a montré des lacunes en matière d'information des pouvoirs publics.

Ces constats donneront lieu à l'établissement d'un procès-verbal qui sera transmis à M. le Procureur de la République.

Le Collège de l'ASN s'est réuni ce matin pour prendre une décision imposant à SOCATRI la suspension de l'arrivée d'effluents dans la station de traitement à l'origine de la pollution et des mesures immédiates de mise en sécurité.

Le Collège de l'ASN a également pris une décision prescrivant à SOCATRI la mise en place d'un plan de surveillance renforcée comprenant notamment des analyses dans les rivières et la nappe phréatique environnantes dont les résultats seront régulièrement transmis à l'ASN.

La lettre de suite de l'inspection du 10 juillet sera prochainement mise en ligne sur le site Internet de l'ASN www.asn.fr.

L'ASN réalisera prochainement une inspection afin de vérifier l'état de l'installation et l'application des mesures correctives.

L'incident est classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Communiqué de presse

(extraits du communiqué
du 16 juillet 2008)

Incident de SOCATRI : l'ASN publie ses lettres de suite d'inspection

À la suite de l'incident survenu dans la nuit du 7 au 8 juillet 2008 à l'installation de la société SOCATRI, l'ASN a mené deux inspections sur le site. Le 10 juillet, quatre inspecteurs de l'ASN ont procédé à une inspection approfondie de l'installation. L'ASN publie la lettre de suite d'inspection sur son site www.asn.fr. Le collège de l'ASN a pris le 11 juillet une décision relative à la réalisation de mesures de mise en sécurité de l'installation.

Le 12 juillet, l'ASN a conduit une nouvelle inspection afin de vérifier l'application de cette décision. L'ASN publie également la lettre de suite d'inspection.

L'inspection du 12 juillet a permis d'établir que la décision de l'ASN avait été appliquée par SOCATRI.

L'ASN a établi un procès-verbal d'infraction résultant des constatations de l'inspection du 10 juillet et l'a transmis ce jour au Procureur de la République de Carpentras.

Les dernières mesures réalisées dans l'environnement semblent indiquer un retour à la normale pour la quasi-totalité des points surveillés dans les eaux superficielles et les eaux de nappe. Deux points de mesure des eaux de nappe qui ont montré ou qui montrent des valeurs plus élevées que la valeur guide préconisée par l'OMS pour les eaux destinées à la consommation humaine retiennent l'attention des experts.

Des singularités de ce type, déjà mises en évidence autour du site du Tricastin, ont donné lieu à une étude réalisée par l'IRSN. Cette étude a été présentée le 4 juillet dernier à la commission locale d'information du Tricastin, la CIGEET, qui a programmé une réunion publique en septembre prochain sur ce sujet.

Le préfet de Vaucluse maintient les mesures de restrictions d'utilisation et de consommation de l'eau prises à la suite de l'incident.

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) se réunit aujourd'hui afin d'entendre SOCATRI. L'ASN participe à cette séance.

L'ASN participera également à une réunion exceptionnelle de la CIGEET le vendredi 18 juillet.



En bref... France (suite...)



Bulletin officiel de l'ASN

Les décisions de l'ASN

Décision n° 2008-DC-0097 de l'ASN du **10 avril 2008** relative à la réception et à l'entreposage, dans l'usine UP2-800, de matières d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium non irradiées ou faiblement irradiées en provenance de l'atelier de traitement du plutonium (ATPu) situé dans le centre CEA de Cadarache.

Décision n° 2008-DC-0098 de l'ASN du **11 avril 2008** relative à la nomination des membres des groupes permanents d'experts en radioprotection.

Décision n° 2008-DC-0099 de l'ASN du **29 avril 2008** portant organisation du réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires. En attente d'homologation.

Décision n° 2008-DC-0100 de l'ASN du **6 mai 2008** relative à la réception, à l'entreposage et au reconditionnement, dans l'usine UP3-A, de poudre d'oxyde de plutonium conditionnée en Safkegs et en provenance de l'usine anglaise de Sellafield.

Décision n° 2008-DC-0101 de l'ASN du **13 mai 2008** fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et

gazeux des installations nucléaires de base n° 87 et n° 88 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux (département de la Drôme).

Décision n° 2008-DC-0102 de l'ASN du **13 mai 2008** fixant les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 87 et n° 88 exploitées par Électricité de France (EDF-SA) sur la commune de Saint-Paul-Trois-Châteaux (département de la Drôme).

Décision de l'ASN n° 2008-DC-0104 du **11 juillet 2008** portant prescriptions de mesures d'urgence à la société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) pour l'installation nucléaire de base n° 138 sur le territoire

de la commune de Bollène (Vaucluse), relatives à la mise en sécurité de l'installation.

Décision de l'ASN n° 2008-DC-0105 du 11 juillet 2008 portant prescriptions de mesures d'urgence à la société auxiliaire du Tricastin (SOCATRI) pour l'installation nucléaire de base n° 138 sur le territoire de la commune de Bollène (Vaucluse), relatives à la mise en place d'un plan de surveillance renforcée.

Décision n° 2008-DC-0106 de l'ASN du 11 juillet 2008 relative aux modalités de mise en œuvre de systèmes d'autorisations internes dans les installations nucléaires de base (Décision en attente d'homologation).

Les avis de l'ASN

Avis n° 2008-AV-0055 de l'ASN du 1^{er} juillet 2008 portant sur le dossier d'options de sûreté (DOS) de la future installation d'entreposage de déchets irradiants ou alpha et de démantèlement (DIADEM) déposé par le Commissariat à l'énergie atomique.



Les prises de position du collège

Paris, le 16 juin 2008

Position du collège de l'ASN : "Il faut assurer la sûreté des nouveaux projets de construction de réacteurs nucléaires dans le monde"

Au moment où, compte tenu du contexte énergétique actuel, de nombreux pays cherchent à construire des réacteurs nucléaires, l'ASN prend position.

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a pour mission de contrôler, au nom de l'État, la sûreté nucléaire et la radioprotection en France et d'informer les citoyens. Pour remplir sa mission, l'ASN doit également contribuer à développer et soutenir un haut niveau de sûreté nucléaire dans le monde. C'est en particulier le cas dans les pays qui n'ont pas

encore d'installations nucléaires civiles productrices d'électricité et qui souhaitent s'en doter.

Parlons clair. L'apprentissage de la sûreté nucléaire est une longue marche.

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) en 2007 et l'association des chefs d'autorité nucléaire des pays développés (INRA - *International Nuclear Regulators' Association*) en 2008 ont clairement indiqué que de longs délais sont nécessaires pour acquérir des compétences et une véritable culture de sûreté avant d'exploiter une centrale nucléaire. Il est de la responsabilité d'un pays qui s'engage pour de longues années dans un programme nucléaire qui réclame de lourds investissements de construire un contrôle efficace de la sûreté nucléaire.

Tout d'abord, il faut bâtir une Autorité de sûreté qualifiée et indépendante. Cela ne se résume ni à importer des compétences ni à écrire voire recopier des règles juridiques spécifiques à partir de modèles existants. Il faut au moins 5 ans pour rédiger une loi, créer une Autorité, la rendre opérationnelle en mobilisant les compétences adéquates en matière de sûreté et de contrôle.

En outre, le retour d'expérience international montre que l'examen par cette Autorité de la demande d'autorisation de création d'un réacteur nucléaire nécessite de 2 ans à 10 ans, temps d'autant plus long qu'il n'existe pas d'exploitation locale d'une installation nucléaire de moindre complexité sur laquelle mettre le système en pratique.

Enfin, la durée de construction du réacteur de production d'électricité est de l'ordre de 5 ans en raison notamment de délais techniques incompressibles et de la nécessité de contrôler le chantier.

On aboutit ainsi à un délai minimum d'une quinzaine d'années avant que puisse démarrer l'exploitation dans de bonnes conditions d'un réacteur nucléaire de puissance.

L'ASN peut apporter son concours aux nouveaux pays nucléaires qui en font la demande pour le développement des structures législative et réglementaire nécessaires, la formation des personnels, le contrôle de la chaudière nucléaire, l'examen des rapports de sûreté, des inspections de chantier et le contrôle en exploitation, qui doivent tou-

jours rester sous la responsabilité de l'Autorité de sûreté du pays.

L'ASN apportera son concours aux Autorités de sûreté, existantes ou à créer, des nouveaux pays nucléaires; c'est au gouvernement qu'il appartient de travailler avec les pays eux-mêmes. Elle coopérera en priorité avec les pays qui utilisent des technologies dont elle a l'expérience en France.

La demande de coopération peut également porter sur le souhait d'un pays déjà nucléaire de faire évoluer son cadre législatif et réglementaire et son Autorité de sûreté nucléaire ainsi que sur le démantèlement d'installations existantes et le stockage ou le traitement des déchets.

Il faut établir des priorités parmi les demandes de coopération internationale

Le parc nucléaire mondial en exploitation est d'environ 440 réacteurs installés dans 31 pays. 250 réacteurs sont en construction ou en projet à ce jour. Ces projets concernent des pays qui ont des réacteurs en exploitation et qui souhaitent développer ou relancer la construction de réacteurs (principalement la Chine, l'Inde, les USA, le Royaume Uni, l'Afrique du Sud, le Brésil, des pays de l'Europe de l'Est...). Les projets de construction de réacteurs concernent aussi de nouveaux pays souhaitant accéder au nucléaire (par exemple, l'Algérie, les Émirats arabes unis, l'Arabie Saoudite, la Jordanie ou le Maroc).

Devant les besoins grandissants en personnels compétents dans le domaine nucléaire pour les constructeurs, les exploitants et les Autorités de sûreté, et pour combler les départs en retraite, des capacités de formation devront être créées ou développées; cela prendra plusieurs années et ne produira d'effets qu'à moyen terme.

Tous ces éléments conduisent l'ensemble des acteurs à fixer des priorités. Pour l'ASN, ces priorités doivent reposer sur des critères d'ordre géophysique, économique, politique, social, technique, d'adhésion à certains traités internationaux, critères résultants des travaux et de l'expérience de l'AIEA, de l'INRA et de l'ASN elle-même.

L'ASN considère que développer et soutenir un haut niveau de sûreté nucléaire dans le monde est une de ses raisons d'être, qu'elle partage avec ses homologues étrangères. Elle apportera sa

contribution à toute initiative internationale en faveur d'une éthique de la responsabilité en matière de sûreté. Mais c'est aux pays qui achètent des installations nucléaires de s'équiper pour les faire fonctionner de façon sûre. Il faut donc qu'ils aient les compétences nécessaires, les personnes qualifiées nécessaires, les institutions et les instruments juridiques nécessaires.

Rigueur et compétence de la filière et indépendance des Autorités de sûreté sont indispensables pour construire et exploiter de nouvelles centrales nucléaires de production d'électricité. Cela prend du temps.



Les communiqués de presse de l'ASN

Paris, le 10 avril 2008

L'ASN a présenté à l'OPECST et à la Commission des affaires économiques du Sénat son rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2007

Le collège de l'ASN et son président André-Claude Lacoste ont présenté le 9 avril aux membres de la Commission des affaires économiques du Sénat le rapport de l'ASN sur "l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2007". Cette audition intervient après celle du 8 avril devant les membres de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

Ces auditions s'inscrivent dans la démarche de l'ASN de rendre compte de ses activités, de ses missions et de l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

Plusieurs thématiques ont été abordées par les membres de la Commission au cours de cette audition présidée par M. le sénateur Jean-Paul Emorine :

1. le rôle et les missions de l'ASN en tant qu'Autorité administrative indépendante ;

2. l'état des connaissances sur les risques de cancer et de leucémie à proximité des installations nucléaires de base ;
3. l'avancement de l'harmonisation européenne dans le domaine du nucléaire ;
4. les progrès en matière de traitement des déchets radioactifs ;
5. les mesures préventives en matière de radiothérapie de nature à diminuer le nombre d'accidents ;
6. les contraintes du développement du nucléaire dans les "nouveaux pays nucléaires".

Le président de l'ASN a notamment présenté les perspectives en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection en France et à l'international.

Le rapport de l'ASN sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France en 2007 a également donné lieu à une présentation à la presse dans chacune des onze divisions régionales de l'ASN. Les conférences se sont déroulées d'avril à juin 2008.

Paris, le 15 avril 2008

L'ASN dresse le bilan national de ses inspections dans les services de radiothérapie en 2007

Les récents incidents et accidents survenus en radiothérapie ont conduit l'ASN à renforcer notablement son programme d'inspection 2007 dans ce domaine et à inspecter l'ensemble des 180 centres de radiothérapie en France.

Ces inspections, réalisées par l'ensemble des onze divisions territoriales de l'ASN, ont permis de porter une appréciation sur la sûreté des traitements dans les centres concernés et d'identifier les faiblesses organisationnelles pouvant être à l'origine d'événements susceptibles d'affecter la santé des patients.

Le bilan national des inspections de l'ASN met en évidence :

- que les étapes de préparation et de réalisation du traitement, ainsi que les responsabilités associées, apparaissent maîtrisées par le personnel, bien qu'elles soient rarement formalisées ;
- que le suivi médical individuel post-traitement des patients est généralement bien organisé ;
- la nécessité de renforcer les effectifs des équipes de radiophysique intervenant en radiothérapie, notamment les radiophysiciens, ainsi que les effectifs en oncologues radiothérapeutes et en manipulateurs en électroradiologie médicale ;
- que les contrôles internes, en particulier les contrôles de qualité des accélérateurs et les contrôles relatifs à la préparation et à la réalisation des traitements, sont effectivement réalisés par les centres, mais restent dans la majorité des cas insuffisamment formalisés par des procédures écrites ;
- que l'analyse des risques liés à l'activité de radiothérapie, qui est prévue dans le manuel de certification des établissements de santé mis à jour en 2007 par la Haute Autorité de Santé, est réalisée dans un nombre insuffisant de centres. Cette analyse, qui devrait s'appuyer notamment sur le recueil et l'analyse des événements indésirables que doivent mettre en place les centres de radiothérapie, a pour but de renforcer les contrôles et les procédures pour améliorer la sûreté des traitements.

nant en radiothérapie, notamment les radiophysiciens, ainsi que les effectifs en oncologues radiothérapeutes et en manipulateurs en électroradiologie médicale ;

- que les contrôles internes, en particulier les contrôles de qualité des accélérateurs et les contrôles relatifs à la préparation et à la réalisation des traitements, sont effectivement réalisés par les centres, mais restent dans la majorité des cas insuffisamment formalisés par des procédures écrites ;

- que l'analyse des risques liés à l'activité de radiothérapie, qui est prévue dans le manuel de certification des établissements de santé mis à jour en 2007 par la Haute Autorité de Santé, est réalisée dans un nombre insuffisant de centres. Cette analyse, qui devrait s'appuyer notamment sur le recueil et l'analyse des événements indésirables que doivent mettre en place les centres de radiothérapie, a pour but de renforcer les contrôles et les procédures pour améliorer la sûreté des traitements.

Ce bilan de l'ASN met en évidence une situation contrastée : il existe des centres dont la démarche de sécurisation des traitements est bien initiée, voire bien avancée ; d'autres centres, moins nombreux, cumulaient par contre des faiblesses organisationnelles qu'il conviendra de corriger en priorité.

Les conclusions de chaque inspection ont été notifiées aux centres inspectés.

L'ASN considère que :

- ces conclusions devront être prises en compte par les professionnels pour structurer et renforcer leur démarche de sûreté des traitements ;
- la mise en place de procédures de recueil et d'analyse des événements indésirables, puis l'analyse des risques liés à l'activité de radiothérapie, doivent être une priorité dès 2008 ;
- le renforcement de la sécurité des traitements devra s'appuyer sur la mise en place d'une démarche d'assurance de la qualité qui, à ce jour, reste non initiée pour 35% des services et non aboutie pour 40% d'entre eux.

L'ASN a dès à présent engagé le suivi des actions mises en œuvre par les centres de radiothérapie à la suite des inspections réalisées en 2007.

L'ASN a en particulier décidé de réaliser d'ici la fin du mois de juin 2008 une nouvelle inspection des centres qui cumulaient des insuffisances en matière de

ressources humaines et d'organisation, afin d'évaluer les premières actions correctives mises en œuvre à la suite de ces inspections.

Après cette date, les centres dont les progrès seront insuffisants seront placés sous la surveillance de l'ASN. L'ASN considère que ces centres devront bénéficier en priorité de moyens supplémentaires, en particulier pour augmenter les ressources humaines en radiophysique médicale et démarrer les travaux d'assurance de la qualité. Cette démarche pourrait également conduire à revoir l'offre locale de soins en matière de radiothérapie.

Par ailleurs, l'ASN a décidé qu'elle mettra à disposition du public sur son site Internet www.asn.fr, à l'été 2008, l'ensemble des lettres de suite des inspections qu'elle a réalisées en 2007 et 2008 dans les centres de radiothérapie.

Le bilan 2007 des inspections de l'ASN dans les services de radiothérapie est disponible sur www.asn.fr.

Paris, le 28 avril 2008

Jean-Rémi Gouze est nommé commissaire de l'ASN en remplacement de François Barthélemy

Jean-Rémi Gouze a été nommé commissaire de l'ASN par décret du 24 avril 2008 en remplacement de François Barthélemy.

Ancien élève de l'école Polytechnique et de l'École nationale supérieure des Mines de Paris, Jean-Rémi Gouze est ingénieur en chef des Mines.

Depuis l'année 2000, Jean-Rémi Gouze était directeur général de la structure fédérale du groupe APAVE.

Jean-Rémi Gouze a débuté sa carrière au service de l'environnement industriel, notamment au sein de la Direction de la prévention des pollutions du Ministère de l'environnement de 1980 à 1983. Après avoir été notamment directeur régional de l'industrie et de la recherche pour la région Haute-Normandie, Jean-Rémi Gouze a été directeur général adjoint de l'ANVAR (Agence nationale de valorisation de la recherche) devenue OSEO de 1988 à 1995. Il a ensuite dirigé le groupe industriel ALCOR créé par la Caisse des dépôts de 1995 à 2000.

François Barthélemy, nommé le 8 novembre 2006 pour une durée de 4 ans, a fait valoir ses droits à la retraite le 15 février 2008.

Jean-Rémi Gouze exercera ses fonctions de commissaire de l'ASN pour la durée du mandat de François Barthélemy restant à courir.

Paris, le 19 juin 2008

Installation du Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) a tenu sa première réunion le 18 juin 2008, sous la présidence de M. Henri Revol, sénateur de la Côte-d'Or et premier vice-président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

M. Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire, a clôturé cette réunion.

André-Claude Lacoste, président de l'ASN et membre à ce titre du Haut Comité, a souligné l'importance de la mise en place de cette instance de concertation et d'information qui complète le dispositif institutionnel défini par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi "TSN").

Il a indiqué que l'ASN soutiendra activement les travaux du Haut Comité qui doit pouvoir examiner l'ensemble des questions que le public se pose sur les activités nucléaires, qu'il s'agisse de l'exploitation des installations nucléaires de base, du transport de substances radioactives ou du nucléaire de proximité (médical ou industriel).

L'ASN veillera particulièrement à la bonne application des dispositions relatives à la transparence prévues par la loi TSN dans les activités dont elle assure le contrôle. Elle souhaite que le Haut Comité débattre régulièrement du bilan de cette application et que ces débats contribuent à une amélioration continue du dispositif d'information et de transparence sur le nucléaire.

L'ASN a également proposé que le Haut Comité se saisisse rapidement de la question de la politique en matière de

démantèlement sur laquelle elle a engagé une concertation depuis le mois d'avril.

Paris, le 30 juin 2008

L'ASN décide de publier à partir du 1^{er} juillet 2008 les lettres de suites des inspections réalisées en 2008 dans les centres de radiothérapie

L'ASN a décidé de publier à partir du 1^{er} juillet 2008 les lettres de suite des inspections réalisées dans les centres de radiothérapie depuis le 1^{er} janvier 2008.

La publication des lettres de suite d'inspection s'inscrit dans la démarche d'information du public de l'ASN telle que définie dans la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (dite "loi TSN") du 13 juin 2006. Ce processus de publication, applicable depuis 2002 aux installations nucléaires de base, a vocation à être étendu à l'ensemble du contrôle des activités du nucléaire de proximité.

Les lettres de suite des inspections réalisées en 2008 et publiées sur le site de l'ASN formalisent les écarts à la réglementation et les insuffisances potentielles en termes d'organisation qui peuvent favoriser la survenue d'événements indésirables. Elles ne préjugent pas de la qualité médicale de la radiothérapie et de ses résultats pour le patient. Elles font état des progrès réalisés par les centres inspectés et de la prise en compte des demandes d'actions correctives de l'ASN dans l'organisation des centres de radiothérapie.

Les inspections de l'ASN réalisées au premier semestre 2008

Au cours du 1^{er} semestre 2008, la situation de plusieurs centres qui semblaient cumuler des insuffisances en matière de ressources humaines et d'organisation a été réexaminée par les inspecteurs de l'ASN. Les lettres de suite établies après cette seconde inspection ont été transmises aux Agences régionales d'hospitalisation et remises à la cellule d'appui créée par l'Institut national du cancer (INCa) à la demande de la ministre chargée de la santé, de la jeunesse, des sports et de la vie associative. Les travaux de cette cellule, à laquelle l'ASN a participé, ont permis d'identifier neuf centres pour lesquels la ministre

chargée de la santé a ensuite demandé la mise en place d'actions immédiates pour pourvoir aux carences en effectifs en personnes spécialisées en radiophysique médicale.

L'élaboration de critères transitoires

Pour l'ASN, la situation de ces neuf centres ne doit pas masquer la situation d'autres centres pour lesquels les effectifs disponibles en médecins et radiophysique médicale mais aussi l'environnement technique ne sont pas encore optimaux, au regard notamment de la réglementation en vigueur (arrêté du 19 novembre 2004) et des futurs critères d'agrément publiés le 16 juin dernier par l'INCa.

L'ASN considère qu'une période transitoire est inévitable avant que les effectifs en radio physiciens et en dosimétristes aient atteint un niveau satisfaisant et que la démarche d'assurance de la qualité ait été complètement installée. L'ASN estime ainsi qu'il faudra entre 5 et 10 ans pour disposer des effectifs suffisants en radiophysique médicale; les nouveaux critères d'agrément publiés par l'INCa ne seront d'ailleurs opposables qu'à partir de l'année 2012.

Pendant cette période, l'ASN demande que soit défini un cadre juridique approprié intégrant des critères transitoires de fonctionnement des centres de radiothérapie, compatibles avec un niveau de sûreté acceptable. Dans un tel contexte, l'ASN sera prête à apporter au gouvernement toutes les compétences qui seront estimées nécessaires.

L'évolution du système de déclaration et de l'échelle ASN - SFRO

Enfin, l'ASN a procédé dernièrement, en concertation avec la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) et la Société française de physique médicale (SFPM), à la mise à jour du système de déclaration des événements indésirables en radiothérapie et de l'échelle de classement ASN/SFRO publiés en juillet 2007, pour une expérimentation de 12 mois.

Entre juillet 2007 et juin 2008, l'ASN a enregistré 121 événements déclarés et constate que seulement 30 centres ont participé au système de déclaration. Les modifications apportées au système de déclaration doivent permettre d'en améliorer l'efficacité.

L'ASN considère que la déclaration des événements constitue une démarche de

progrès pour améliorer la sécurité des soins en radiothérapie. L'ASN publiera prochainement le rapport d'évaluation du système de déclaration et des améliorations retenues ainsi que la nouvelle échelle de classement.

Paris, le 9 juillet 2008

L'élaboration d'une doctrine nationale sur la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire constitue une priorité pour l'ASN

Depuis 2005, l'ASN pilote une réflexion pour élaborer une doctrine nationale sur la gestion post-accidentelle d'un accident nucléaire. Elle s'appuie pour cela sur les travaux du comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique (CODIRPA) qu'elle a mis en place en juin 2005 et qu'elle préside.

Environ 130 personnes provenant des administrations nationales et départementales, des collectivités territoriales, de différents instituts d'expertise comme l'IRSN et l'InVS, et du milieu associatif participent aux travaux des 11 groupes de travail mis en place par le CODIRPA.

Les résultats des premiers travaux ont fait l'objet d'un rapport, rendu public sur le site de l'ASN (www.asn.fr), et remis au gouvernement en mars dernier. Sur cette base, l'ASN a présenté les travaux réalisés aux services du Premier ministre. Elle a été invitée à rassembler et diffuser une première doctrine opérationnelle courant 2010.

Les premiers travaux du CODIRPA ont porté sur :

- les actions qu'il conviendrait de mener dans les toutes premières heures suivant un accident nucléaire pour décider du maintien sur place ou de l'éloignement des personnes mises à l'abri au cours de la phase d'urgence, pour fixer l'étendue de la zone d'interdiction immédiate de la consommation des denrées alimentaires locales, pour mettre en place des centres d'accueil des populations et pour organiser les mesures de la radioactivité dans l'environnement;
- l'organisation des pouvoirs publics à moyen et long termes pour définir et mettre en œuvre les actions nécessaires pour améliorer les conditions de vie dans les territoires contaminés;

- les actions à réaliser dès maintenant pour, par exemple, améliorer les outils d'évaluation des doses et des risques, préparer les outils de recensement des populations pour le suivi sanitaire et l'indemnisation, identifier les lieux d'entreposage des déchets et matières contaminées ou assurer la formation des acteurs et l'information des populations locales.

D'ici 2010, l'ASN s'attachera, avec le CODIRPA, à consolider les premiers éléments de doctrine par la réalisation d'exercices de crise périodiques, à engager des démarches de concertation en direction des associations, du milieu médical, du milieu agricole, du milieu associatif et des collectivités territoriales. L'ensemble des travaux du CODIRPA sera diffusé sur le site Internet de l'ASN. L'ASN souhaite également que la future doctrine française puisse constituer une référence internationale.



Les notes d'information de l'ASN

Paris, le 4 avril 2008

Décisions de l'ASN relatives aux rejets des INB n° 136 et n° 140 exploitées par EDF sur les communes de Penly et de Saint-Martin-en-Campagne

L'ASN a adopté le 10 janvier 2008 deux décisions relatives aux prélèvements d'eau et aux rejets d'effluents de la centrale nucléaire de Penly exploitée par EDF sur le territoire des communes de Penly et de Saint-Martin-en-Campagne (Seine-Maritime) :

- la décision n° 2008-DC-0089 fixe les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux;
- la décision n° 2008-DC-0090 fixe les limites de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux. Cette décision a été homologuée par les ministres chargés de la sûreté nucléaire par l'arrêté du 15 février 2008 publié au Journal officiel le 29 février 2008.

La demande de renouvellement des autorisations de prélèvements d'eau et de rejets de la centrale nucléaire de Penly, déposée par l'exploitant le 15 novembre 2006, a fait l'objet d'une instruction technique et administrative par l'ASN, conformément aux dispositions 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. À ce titre, le dossier remis par EDF comprend une étude d'impact et a été soumis à une enquête publique organisée par le préfet de Seine-Maritime du 19 février au 22 mars 2007.

Au vu du dossier, des résultats de l'enquête publique et conformément aux dispositions 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, l'ASN a adopté le 10 janvier 2008 deux décisions fixant respectivement les limites de rejets dans l'environnement et les conditions de consommation d'eau et de rejets des effluents liquides et gazeux de la centrale nucléaire de Penly.

Ces décisions publiées au Bulletin officiel de l'ASN sont consultables sur le site Internet www.asn.fr.

L'étude d'impact présentée par EDF est disponible à la préfecture de Seine-Maritime, à la division de Caen de l'ASN et au Centre d'information et de documentation du public de l'ASN.

Paris, le 8 avril 2008

Audition de Pierre Gadonneix (EDF) par le collège de l'ASN

Le 26 mars 2008, Pierre Gadonneix, Président directeur général d'EDF, a été reçu par le collège de l'ASN. M. Gadonneix était accompagné des principaux responsables d'EDF pour les activités nucléaires.

Le collège a plus particulièrement sollicité de la part de M. Gadonneix des informations sur :

- sa politique en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection : notamment la gestion de la durée de vie et le remplacement des centrales nucléaires, la politique de recherche ;
- sa stratégie de développement international : ses priorités, son positionnement, les enseignements tirés des expériences à l'étranger ;

- les liens entre sûreté nucléaire et performance économique ;
- le chantier EPR à Flamanville ;
- le démantèlement des centrales de première génération ;
- sa prise en compte des évolutions liées à la loi "transparence et sécurité en matière nucléaire" du 13 juin 2006.

L'ASN a souligné les responsabilités de l'exploitant en matière d'information du public sur la sûreté des installations.

Le collège de l'ASN a prévu de recevoir en 2008 les principaux exploitants nucléaires sur les enjeux de sûreté nucléaire et de radioprotection.

Paris, le 18 avril 2008

L'ASN crée deux groupes permanents d'experts dans le domaine de la radioprotection

Le 12 avril 2008, l'ASN a créé deux nouveaux groupes permanents d'experts dans le domaine de la radioprotection et a procédé à la nomination de leurs membres.

Ces nouveaux groupes d'experts complètent les quatre groupes permanents existants* sur lesquels l'ASN s'appuie pour préparer ses décisions. Ils travailleront sur la radioprotection, une discipline au cœur des missions de l'ASN car elle vise à assurer la protection des travailleurs, des patients et du public contre les rayonnements ionisants.

Le premier groupe, dénommé "GPMed", s'attachera à la radioprotection des professionnels de santé, des patients et du public pour les applications médicales et médico-légales des rayonnements ionisants.

Le second groupe, dénommé "GPRad", travaillera sur la radioprotection des

*Groupes permanents d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR), pour les laboratoires et usines du cycle nucléaire (GPU), pour les déchets nucléaires des INB (GPD) et pour le transport des matières radioactives (GPT). Les groupes permanents de l'ASN 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. La participation d'experts étrangers permet de diversifier les modes d'approche des problèmes et de bénéficier de l'expérience acquise au plan international.

travailleurs et du public pour les applications industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, ainsi que pour les rayonnements ionisants d'origine naturelle tel que le radon.

À la demande de l'ASN, le GPMed et le GPRad auront pour mission d'émettre des avis sur toute question relative à la radioprotection concernant la population, les travailleurs et les patients, et d'établir des recommandations sur les évolutions souhaitables de l'organisation et des règles qui encadrent la radioprotection en France. Plus particulièrement, ils seront consultés sur les projets de mise à jour des normes internationales, des directives communautaires et de la réglementation nationale et, notamment, sur les décisions techniques de l'ASN.

Ces deux groupes permanents tiendront leur première réunion le 23 juin 2008.

Paris, le 24 avril 2008

Création du conseil de politique nucléaire

Le décret n° 2008-378 du 21 avril 2008 instituant un conseil de politique nucléaire, présidé par le Président de la République, a été publié au Journal officiel du 23 avril.

Ce décret est notamment pris en application de la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, dite "loi TSN".

Le conseil de politique nucléaire définit les grandes orientations de la politique nucléaire et veille à leur mise en œuvre, notamment en matière d'exportation et de coopération internationale, de politique industrielle, de politiques énergétique, de recherche, de sûreté, de sécurité et de protection de l'environnement.

Le président de l'Autorité de sûreté nucléaire peut être invité à participer au conseil pour les questions relevant de ses attributions.

Paris, le 24 avril 2008

Un décret précise les conditions de gestion des matières et déchets radioactifs

Le décret n° 2008-357 du 16 avril 2008 pris pour l'application de l'article

L.542-1-2 du code de l'environnement et fixant les prescriptions relatives au Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) a été publié au Journal officiel du 18 avril 2008.

Ce décret est pris en application de la loi du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs (dite "loi déchets"). Sur les douze décrets d'application prévus pour la mise en œuvre de la loi, huit avaient été publiés à la mi-mars 2008.

La publication de ce 9^e décret constitue une étape importante car il fixe les modalités précises de gestion pour les différentes catégories de déchets: du déchet de très faible activité à très courte durée de vie (inférieure à 100 jours) au déchet de moyenne à haute activité à longue durée de vie (supérieure à 31 ans).

Ce Plan national précise les solutions de gestion développées pour les différentes catégories de déchets, notamment en répertoriant les installations de traitement, d'entreposage ou de stockage des déchets.

Dans le cadre de ce Plan national, l'ASN est chargée de fixer les conditions dans lesquelles les déchets radioactifs à très courte durée de vie sont gérés, afin de s'assurer que leur activité a suffisamment décru pour qu'ils soient traités dans des filières non spécifiquement autorisées pour les déchets radioactifs.

L'ASN sera également consultée par les ministres pour avis sur les différentes analyses et études complémentaires qui ont été confiées à l'Andra et au CEA.

Enfin, conformément à la "loi déchets", l'ASN dressera un bilan des solutions de gestion mises en œuvre pour les déchets à radioactivité naturelle renforcée et proposera aux ministres chargés de la santé et de l'environnement toute mesure réglementaire propre à améliorer, en termes de radioprotection, la gestion de cette catégorie de déchets.

Paris, le 7 mai 2008

L'ASN a participé à l'AIEA à la réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire

L'ASN a participé à la quatrième réunion d'examen de la Convention sur la sûreté

nucléaire, organisée à Vienne du 14 au 25 avril à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

Cette convention, qui réunit 61 pays dont la moitié dispose de centrales nucléaires, a pour objectif d'inciter les États à atteindre et à maintenir un haut niveau de sûreté nucléaire.

En préalable à cette réunion, qui a lieu tous les trois ans, chaque pays a élaboré un rapport présentant l'état de la sûreté nucléaire sur son territoire, ainsi que les moyens mis en œuvre pour atteindre un haut niveau de sûreté. Chaque rapport détaille plus particulièrement les conditions nécessaires à la sûreté, telles que les ressources financières et humaines, les processus d'évaluation et de vérification de la sûreté, les conditions de contrôle de la radioprotection ou l'organisation en cas d'urgence radiologique.

La délégation française comprenait notamment l'ensemble du collège de l'ASN. Le rapport français, qui a fait l'objet d'un examen détaillé, a été présenté par Jean-Christophe Niel, directeur général de l'ASN. Des axes d'amélioration proposés par la France tels que la nécessité pour l'ASN de formaliser systématiquement ses recommandations et pratiques selon un cadre réglementaire adapté, d'inciter EDF à mieux prendre en compte les problèmes liés aux facteurs humains et organisationnels et d'anticiper les problèmes relatifs au vieillissement des installations et au prolongement éventuel de la durée de vie des centrales existantes, ont été favorablement accueillis. La question de la durée de vie des centrales demeure un enjeu pour de nombreux pays et a été reprise dans les conclusions du rapport de synthèse de cette réunion d'examen.

Les bonnes pratiques françaises, telles que la mise en œuvre de la loi du 13 juin 2006 sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire, la réalisation de réexamens périodiques de sûreté et la prise en compte du retour d'expérience de l'exploitation des réacteurs, ont également été soulignées.

Le rapport de synthèse de cette réunion d'examen relève l'importance de l'ouverture et de la transparence dans le domaine de la sûreté nucléaire ainsi que de l'indépendance des organismes de contrôle vis-à-vis de la promotion ou de l'utilisation de l'énergie nucléaire. Plusieurs pays ont d'ailleurs indiqué

que leur législation avait été complétée ou amendée pour prendre en compte ces préoccupations.

Ce rapport de synthèse aborde également les préoccupations liées au maintien, tant pour les Autorités de sûreté que pour les opérateurs, d'effectifs suffisants et compétents au cours des années à venir. Il souligne également, en présence de nombreux projets de construction de nouvelles centrales nucléaires, la nécessité de mettre en place une infrastructure nationale de sûreté en amont de la délivrance des autorisations de construction. Enfin, il invite les pays souhaitant lancer un programme électronucléaire à adhérer à la Convention sur la sûreté nucléaire.

Paris, le 7 mai 2008

L'ASN, en tant qu'Autorité compétente, répond favorablement à deux demandes d'assistance du Bénin et de la Tunisie

L'ASN a été saisie de deux demandes d'assistance présentées par le Bénin, le 24 avril et la Tunisie, le 30 avril 2008.

En application de la convention internationale du 26 septembre 1986 relative à l'assistance en cas d'accident nucléaire ou de situation d'urgence radiologique, signée par la France sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), l'ASN a été désignée "Autorité compétente".

Lorsqu'elle reçoit une demande d'assistance, l'ASN apprécie cette demande en fonction de l'ampleur de l'événement ainsi que des moyens et des capacités françaises d'assistance. L'ASN est chargée, en liaison avec les administrations et institutions intéressées, d'examiner la demande, de s'assurer que l'assistance pourra être apportée et d'évaluer le coût.

L'ASN décide de la réponse à apporter au pays demandeur, après consultation du ministère des Affaires étrangères et européennes. Elle participe avec l'AIEA et cet État à l'élaboration des actions à engager.

Les deux événements survenus au mois d'avril concernent :

- la découverte, au Bénin, de deux sources radioactives à l'intérieur d'un

navire porte-conteneur. L'ASN a saisi son appui technique, l'IRSN, pour qu'il récupère les sources et les mette en sécurité;

– l'irradiation accidentelle d'un jeune travailleur tunisien sur un chantier de gammagraphie industrielle ayant entraîné de graves lésions aux mains. L'ASN a coordonné, en lien avec le ministère des Affaires étrangères et européennes et l'IRSN, la prise en charge de la victime qui est arrivée à l'hôpital Percy le 1^{er} mai.

Paris, le 30 mai 2008

Inspection de revue à la centrale nucléaire de Fessenheim

L'ASN a mené, du 13 au 16 mai 2008, une inspection de revue à la centrale nucléaire de Fessenheim (Haut-Rhin) sur le thème de la rigueur d'exploitation.

L'ASN réalise en moyenne deux inspections de revue par an sur les installations nucléaires. Ces inspections, de grande ampleur, permettent à l'ASN de procéder à un examen approfondi du site et de disposer d'une vision plus complète des actions et des résultats de l'exploitant sur un thème donné.

Du 13 au 16 mai 2008, 9 inspecteurs de l'ASN et 5 experts de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) étaient présents sur le site de Fessenheim. Cette inspection avait pour objectif d'évaluer les progrès effectués par le site en matière de rigueur de l'exploitation à la suite de la mise en place de son plan d'actions dans ce domaine.

Cette inspection s'est déroulée sous forme d'examen de documents, sur le terrain et sur la base d'entretiens avec des agents. Les inspecteurs, répartis en plusieurs équipes, ont examiné les points suivants : organisation générale du site, formation, habilitation et compétences du personnel, organisation et missions des services conduite et des ingénieurs sûreté, mise à jour du référentiel documentaire ainsi que la façon dont le site détecte et traite les écarts.

Cette inspection a permis de constater que le site de Fessenheim progresse en matière de rigueur de l'exploitation. Le site a effectué un diagnostic pertinent de ses forces et faiblesses et a la volonté de

progresser. Les premières actions engagées dans le cadre du plan d'actions sont de qualité. Par ailleurs, de nombreuses initiatives et bonnes pratiques ont été initiées dans les services qui contribuent à l'effort général d'amélioration.

Toutefois, les inspecteurs ont identifié plusieurs axes de progrès. Le site doit formaliser sa nouvelle organisation afin de pérenniser les progrès réalisés. Il doit également s'attacher à renforcer le pilotage et la hiérarchisation des projets restant à engager dans le cadre de son plan d'actions. Enfin, les agents sur le terrain doivent être davantage sensibilisés aux nouvelles exigences en matière de rigueur d'exploitation.

La centrale nucléaire de Fessenheim doit poursuivre les efforts engagés dans le cadre de son plan d'actions tout en continuant à préparer les prochaines échéances techniques, notamment les arrêts de réacteur et les troisièmes visites décennales.

Paris, le 5 juin 2008

Incident à la centrale nucléaire de Krsko (Slovénie) : arrêt de la fuite sur le circuit primaire

L'ASN a été informée aujourd'hui par l'Autorité de sûreté nucléaire slovène (SNSA), avec laquelle elle est en liaison permanente, de l'arrêt de la fuite survenue hier sur le circuit primaire principal du réacteur nucléaire Krsko situé en Slovénie. Les opérations de réparation dureront plusieurs jours.

L'ASN avait été informée, hier 4 juin 2008, à 17 h 38, par le système de notification de l'Union européenne ECURIE de la survenue de la fuite.

Les États membres de l'Union européenne ont l'obligation de signaler à leurs homologues tout événement nucléaire survenant sur leur territoire susceptible d'entraîner des rejets radioactifs, afin que ceux-ci puissent mettre en œuvre, si nécessaire, des mesures de protection de leur population. Ils s'appuient pour cela sur le système ECURIE, créé en 1987.

L'ASN teste régulièrement le système ECURIE, lors des exercices de crise, une dizaine par an, qu'elle organise de manière périodique.

Ce système ECURIE peut être aussi utilisé, à l'appréciation des états membres,

pour tout autre événement pouvant avoir un impact radiologique. Pour ces événements, l'ASN utilise le système NEWS de l'AIEA (Agence internationale de l'énergie nucléaire) afin d'informer ses homologues.

L'ASN s'appuie également sur des dispositifs complémentaires d'information : échanges avec ses homologues, mise en ligne des notes et des communiqués de presse sur son site Internet, www.asn.fr. Elle échange également des informations avec les responsables des Autorités de sûreté nucléaire dans différents pays notamment au travers des conventions avec les pays limitrophes. À ce titre, elle a eu hier des échanges d'informations avec l'Autorité de sûreté slovène.

Paris, le 9 juin 2008

Radiologie et médecine nucléaire : l'ASN souligne des insuffisances dans l'application de la nouvelle réglementation visant à optimiser l'exposition des patients lors des examens d'imagerie médicale

Le premier bilan des résultats des évaluations des doses de rayonnements ionisants délivrées aux patients lors des examens de radiologie et de médecine nucléaire, remis le 11 mars 2008 à l'ASN, suite à sa demande, par l'IRSN, souligne des insuffisances dans l'application de la nouvelle réglementation publiée en février 2004.

Des niveaux de référence diagnostiques (NRD) ont été définis par l'arrêté du ministre chargé de la santé du 12 février 2004. Ces niveaux constituent des références pour optimiser les doses délivrées aux patients et pour évaluer, dans chaque centre de radiologie et de médecine nucléaire, et pour les principaux types d'examen réalisés, l'efficacité des procédures mises en œuvre par les professionnels. Cette démarche d'optimisation a pour objectif de réduire les doses délivrées sans compromettre la qualité du diagnostic.

Les résultats de ces évaluations doivent, en application de l'arrêté du 12 février 2004, être transmis à l'IRSN par l'ensemble des établissements de radiologie et de médecine nucléaire.

Le bilan réalisé par l'IRSN souligne des insuffisances dans la transmission de

ces résultats, malgré les demandes répétées de l'ASN lors des inspections.

La situation est cependant contrastée selon les domaines concernés :

- les résultats concernant les centres de médecine nucléaire sont certes plus satisfaisants, puisque 65% d'entre eux ont transmis des données à l'IRSN, mais le taux de transmission reste insuffisant si l'on considère que toutes les données concernant les activités administrées aux patients sont disponibles dans chaque centre;
- en scanographie, seuls 17% des centres disposant de scanners ont transmis des résultats à l'IRSN alors que les résultats des doses délivrées aux patients sont disponibles;
- en radiologie classique, seuls 8% des centres ont transmis ces résultats à l'IRSN. L'ASN constate par ailleurs que les mesures pour estimer les doses délivrées aux patients sont rarement réalisées ainsi qu'en témoignent les inspections réalisées par plusieurs divisions de l'ASN en 2007.

L'ASN rappelle que les doses délivrées aux patients lors des diagnostics réalisés en scanographie et en médecine nucléaire sont plus élevées que celles couramment délivrées lors des examens de radiologie classique.

Sur la base du bilan transmis par l'IRSN, l'ASN va, avec l'appui du nouveau groupe permanent d'experts chargé de la radioprotection en milieu médical (GPMED) qu'elle a placé auprès d'elle :

- analyser les causes des insuffisances constatées dans la mise en œuvre de cette nouvelle réglementation;
- identifier les actions de sensibilisation et de formation à engager à l'intention des professionnels concernés sur les bonnes pratiques en matière d'optimisation des doses délivrées aux patients lors des examens d'imagerie médicale;
- définir les mises à jour de la réglementation applicable rendues nécessaires pour tenir compte notamment de l'évolution des pratiques cliniques depuis 2004.

Par ailleurs, l'ASN réalisera d'ici la fin de l'année 2008 un état précis des centres de scanographie et de médecine nucléaire qui ne respectent pas les dispositions réglementaires concernant les niveaux de référence diagnostiques puis adressera un rappel à l'ordre aux centres concernés. Elle sera particulièrement vigilante sur l'évaluation des doses délivrées aux patients lors de ces examens.

Paris, le 20 juin 2008

L'ASN demande à EDF de mettre en œuvre des mesures préventives sur les générateurs de vapeur des réacteurs nucléaires

L'ASN a demandé à EDF, par lettre du 24 avril 2008, de procéder, à titre préventif, à l'obturation de certains tubes des générateurs de vapeur de ses réacteurs nucléaires.

L'ASN a demandé à EDF d'obturer certains tubes de générateurs de vapeur, avant le 30 septembre 2008, afin d'en prévenir le risque de rupture et de mettre en œuvre une détection renforcée des fuites entre le circuit primaire et les circuits secondaires en attendant leur obturation.

1. Les anomalies de supportage des tubes de générateurs de vapeur

Un générateur de vapeur est un échangeur thermique entre l'eau du circuit primaire, portée à haute température (320 °C) et à pression élevée (155 bar) dans le cœur du réacteur, et l'eau du circuit secondaire qui se transforme en vapeur et alimente la turbine. Il comporte un "faisceau tubulaire" composé de 3300 à 5600 tubes selon le type de réacteur.

Lors du fonctionnement des réacteurs, les faisceaux tubulaires des générateurs de vapeur sont soumis à des vibrations. Ces vibrations peuvent générer une fissuration circonférentielle par fatigue, dont l'évolution est très rapide. Afin de limiter l'amplitude de ces vibrations et de prévenir ce type de dégradation, certains tubes sont maintenus dans leur partie supérieure par des barres anti-vibratoires. Au cours de la fabrication des générateurs de vapeur, certaines de ces barres ont été mal positionnées, entraînant un défaut de maintien des tubes. Ces tubes sont appelés "tubes en anomalie de supportage".

Deux ruptures de tubes de générateurs de vapeur, ayant pour origine une fissuration par fatigue vibratoire de "tubes en anomalie de supportage", se sont produites à North Anna (USA) en 1987 et à Mihama (Japon) en 1991.

À la suite de ces deux ruptures de tubes de générateurs de vapeur, l'ASN avait demandé à EDF, au début des années 1990, de définir un critère de sensibilité aux vibrations des "tubes en anomalie de supportage" et, en fonction de ce critère, d'obturer les tubes les plus sensibles. Depuis, environ 1500 tubes ont été

obturés sur la base de ce critère dans les générateurs de vapeur des 34 réacteurs du palier 900 MWe. Cette démarche a été mise en œuvre au niveau international, d'autres exploitants de réacteurs nucléaires, à l'étranger, ont ainsi fait de même.

2. Les éléments nouveaux et les mesures prises par l'ASN

Le 18 février 2008, une fuite a été détectée entre le circuit primaire et le circuit secondaire sur le réacteur n° 2 de la centrale de Fessenheim d'EDF. Cette fuite a pour origine la fissuration d'un "tube en anomalie de supportage" qui, au regard du critère identifié dans les études mentionnées ci-dessus, ne nécessitait pas d'être obturé. Cet événement a été classé au **niveau 0** sur l'échelle internationale **INES**.

L'ASN a demandé à l'exploitant d'établir un programme complet d'investigations sur les origines de la fuite survenue à Fessenheim. EDF doit notamment réexaminer les études citées précédemment dans le but d'identifier tous les paramètres à l'origine de cette nouvelle fissuration et le cas échéant d'adapter la stratégie pour traiter cette dégradation. Ces investigations sont en cours.

En l'attente des résultats de ces études, et à titre de précaution, l'ASN a demandé à EDF par lettre du 24 avril 2008, d'obturer tous les tubes de générateurs de vapeur en anomalie de supportage avant le 30 septembre 2008. Cette demande concerne tous les réacteurs dont les générateurs de vapeur sont affectés par cette anomalie. Par ailleurs, l'ASN a demandé le renforcement des dispositions de détection précoce des fuites sur les tubes. Ces mesures visent à prévenir un risque de rupture de tube de générateur de vapeur.

Paris, le 1^{er} juillet 2008

Démantèlement des installations nucléaires : forte participation du public à la consultation lancée par l'ASN

Début mai 2008, l'ASN a lancé une consultation du public sur sa politique en matière de démantèlement et de déclassement des installations nucléaires de base en France. Les personnes intéressées ont été invitées à consulter le document présentant cette politique et à faire part de leurs commentaires.

L'ASN a proposé deux modes de consultation :

- une consultation par courrier, à destination des exploitants nucléaires et du public averti (associations environnementales, commissions locales d'information);
- une consultation plus large du public via son site Internet : www.asn.fr.

Cette démarche a suscité un fort intérêt, qui s'est traduit par des contributions des exploitants et du public averti, et par plusieurs centaines de commentaires reçus par Internet. L'ASN a donc décidé de fixer la fin de la consultation au 30 juin 2008 au lieu du 31 mai initialement prévu.

Les contributions des internautes sont consultables sur www.asn.fr.

À l'issue de cette consultation et après examen des commentaires reçus, l'ASN va élaborer une nouvelle version du document présentant sa politique en matière de démantèlement et de déclassement des installations nucléaires de base.

En 2008, la consultation des parties prenantes se poursuivra, notamment par une présentation de cette politique devant le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire, qui a tenu sa première réunion le 18 juin 2008.

L'ASN publiera sur son site Internet le document final relatif à sa politique en matière de démantèlement et de déclassement des installations nucléaires de base.

En associant les parties prenantes à l'élaboration d'une note d'orientation de portée générale, l'ASN s'inscrit dans la démarche de transparence et de participation voulue par la loi TSN du 13 juin 2006.

Paris, le 2 juillet 2008

L'ASN contrôle le respect de sa décision relative au traitement et à l'évacuation des rebus nucléaires des installations ATPu et LPC (CEA, site de Cadarache, Bouches-du-Rhône)

Le 1^{er} juillet 2008, l'ASN a mené une inspection à l'Atelier de technologie du plutonium (ATPu) et au Laboratoire de purification chimique (LPC) situés sur le site de Cadarache.

Cette inspection avait pour objectif de vérifier que le CEA, exploitant de ces installations, respecte la décision de l'ASN [2007-DC-036] du 21 mars 2007 lui imposant une évacuation, avant le 30 juin 2008, des matières nucléaires issues de la période d'exploitation et encore présentes dans les installations.

Les inspecteurs de l'ASN ont pu, lors de ce contrôle, constater l'application de la décision du 21 mars 2007. La totalité des matières nucléaires visées par cette décision a été reconditionnée et évacuée, principalement vers l'établissement AREVA NC de La Hague. Par ailleurs, l'exploitant a évalué les quantités de matières résiduelles, liées notamment au nettoyage des boîtes à gants, qui seront enlevées d'ici 2015 dans le cadre du démantèlement des deux installations ATPu et LPC.

La demande de démantèlement de ces deux installations est actuellement en cours d'instruction par l'ASN. La consultation du public sur ces dossiers a lieu depuis le 9 juin et jusqu'au 9 juillet prochain dans les communes intéressées. Les décrets d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement devraient être publiés début 2009.

L'Atelier de Technologie du Plutonium (ATPu) et le Laboratoire de Purification Chimique (LPC), implantés sur le site de Cadarache, sont des installations exploitées par le Commissariat à l'Énergie Atomique, avec comme opérateur industriel AREVA NC. Ces installations produisaient des crayons de combustibles MOX (mélange d'uranium et de plutonium) pour les réacteurs de puissance à eau pressurisée. La production industrielle avait été arrêtée en juillet 2003, à la suite de la demande de l'ASN du fait d'une tenue insuffisante du bâtiment au séisme. Depuis cet arrêt, l'activité de l'installation était consacrée au conditionnement et à l'évacuation des rebus de ses anciennes fabrications et à la préparation de son démantèlement.

Paris, le 8 juillet 2008

L'ASN a informé son homologue britannique d'une non-conformité du transport de plutonium réalisé en mai dernier entre Sellafield et La Hague

Le 21 mai 2008 arrivait sur le territoire français du plutonium britannique des-

tiné à la fabrication d'assemblages combustibles.

Ce transport, entre Sellafield (Royaume-Uni) et La Hague, a été réalisé sous couvert d'un certificat d'agrément britannique et de la validation française correspondante, délivrée dans le cadre du protocole de reconnaissance des certificats d'agrément relatif au transport de matières radioactives à usage civil signé le 24 février 2006 entre la France et le Royaume Uni.

Ce protocole prévoit notamment que pour chaque transport intervenant dans les deux pays, les deux autorités de contrôle ayant les mêmes niveaux d'exigence, seule une des deux procède au contrôle des certificats de chaque chargement.

Au-delà de ce protocole, l'ASN prend néanmoins l'initiative de faire réaliser régulièrement des contrôles complémentaires sur certains transports et fait procéder, par son appui technique l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), à une analyse a posteriori du dossier de sûreté sur lequel s'est appuyée la demande d'agrément.

L'ASN a ainsi constaté que les conditions de transport décrites dans le dossier de sûreté n'étaient pas représentatives des conditions réelles lors du transport réalisé le 21 mai 2008, en particulier au niveau thermique.

À la suite du constat de l'ASN, TN-International, chargé du transport par voie routière en France et en Angleterre, a remis à l'ASN les analyses de sûreté correspondantes. Après examen de ces analyses, l'ASN considère que la sûreté du transport réalisé n'est pas remise en cause.

Il semble que ces éléments relatifs à la régulation thermique n'aient pas été portés à la connaissance de l'Autorité compétente britannique dans le cadre de l'instruction de la demande d'agrément.

L'Autorité compétente britannique au titre du transport des matières radioactives, le Département for Transport (DfT), a été informée par l'ASN de ce constat et a aussitôt engagé des vérifications auprès de l'expéditeur, responsable de la sûreté du transport.

À l'issue de ces vérifications, le DfT a émis une "prohibition notice" envers le site de Sellafield. Cette disposition ne remet pas en cause le certificat en lui-

même, mais interdit tout nouveau transport de plutonium au départ de Sellafield tant que des mesures correctives n'auront pas été prises.

Paris, le 8 juillet 2008

Inspection de grande ampleur sur le thème de la radioprotection menée par l'ASN sur le site de Cadarache (13)

L'ASN a mené, du 1^{er} au 4 juillet 2008, une inspection de revue sur le site nucléaire de Cadarache, sur le thème de la radioprotection des travailleurs, pour ce qui a trait à l'organisation générale du site et non aux valeurs dosimétriques individuelles qui sont régulièrement contrôlées par ailleurs. L'équipe de 16 inspecteurs et experts a pu, au cours de ces quatre journées d'inspection, contrôler l'organisation mise en place par l'exploitant CEA pour prévenir les risques d'exposition des salariés aux rayonnements ionisants.

Une inspection de revue permet de procéder, sur un thème particulier, à un examen approfondi d'un site nucléaire, afin de disposer d'une vision complète de la situation.

L'équipe d'inspection était composée de 8 inspecteurs et agents de l'ASN provenant de différentes entités (direction en charge des activités industrielles et du transport, direction des installations de recherche et des déchets, divisions régionales de Marseille et d'Orléans). Un inspecteur de la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE de Provence Alpes Cote d'Azur), ainsi qu'un inspecteur de l'Autorité de sûreté nucléaire pour les installations de défense participaient également à cette inspection. Six experts de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire accompagnaient, en tant qu'appui technique, les inspecteurs. À l'occasion de cette inspection, l'organisation générale définie par le centre pour la prévention des risques d'expositions interne et externe du personnel travaillant sur le site de Cadarache a été examinée. Les inspecteurs se sont ensuite attachés à vérifier les modalités de sa mise en œuvre au sein de plusieurs INB (Installations Nucléaires de Base) et ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) sur le site de Cadarache.

L'inspection a permis de relever un certain nombre de bonnes pratiques par rapport à des contrôles antérieurs portant sur le même thème. Les inspecteurs ont notamment constaté une forte mobilisation du centre pour appliquer les dernières évolutions réglementaires en termes de zonage radiologique et ainsi limiter les risques d'exposition des salariés. La réglementation prévoit notamment de classer les locaux et les dispositions de protection en fonction des risques réels d'exposition aux rayonnements ionisants. De plus, ces évolutions ont été complétées par une communication interne satisfaisante entre le service en charge de la radioprotection et les installations du centre.

Cependant, l'application des dispositions réglementaires pour le contrôle de la radioprotection doit encore être améliorée, en particulier pour ce qui a trait aux contrôles de radioprotection réalisés par un organisme externe agréé par l'ASN. Ces contrôles doivent être réalisés de manière exhaustive, pour s'assurer notamment qu'aucune source présente dans les installations n'est fuyarde. Par ailleurs, les interactions et échanges d'information entre le service du CEA en charge de la radioprotection et les entreprises extérieures intervenant sur le centre demandent à être précisées.

L'ensemble des constatations et demandes sera adressé à l'exploitant sous forme d'une lettre de suite qui sera publiée sur le site Internet de l'ASN, www.asn.fr.

Paris, le 15 juillet 2008

Vaste opération de contrôles inopinés de l'ASN dans des cliniques vétérinaires d'Alsace et de Lorraine

La division de Strasbourg de l'ASN a réalisé une opération de contrôles inopinés du 16 au 20 juin 2008 dans une vingtaine de cliniques vétérinaires, sur les 300 à 400 recensées dans les régions Alsace et Lorraine.

Il s'agit d'une démarche novatrice de contrôle d'une activité nucléaire, car compte tenu des faibles risques présentés par leurs activités, ces cliniques n'ont jamais fait l'objet, jusqu'à présent, d'un contrôle de terrain par l'ASN.

Cette opération a permis de réaliser un état des lieux de la prise en compte de la

radioprotection, de sensibiliser la profession au respect des dispositions réglementaires et de faire le point sur les éventuelles difficultés rencontrées sur le terrain.

Ces difficultés sont relatives à la méconnaissance de la réglementation, ainsi qu'à la mise en conformité avec ladite réglementation (qui prévoit notamment une compétence spécifique des personnels).

Pour chaque clinique, 22 points, portant sur le respect des principales exigences en matière de radioprotection des travailleurs, ont été contrôlés.

Ces contrôles ont principalement mis en évidence les éléments suivants :

- peu de cliniques ont fait la démarche d'autorisation auprès de l'ASN, malgré l'obligation réglementaire existant depuis plusieurs années;
- l'exigence réglementaire de contrôle annuel des installations par un organisme agréé n'est globalement pas respectée;
- moins d'un établissement sur deux a mis en place un zonage radiologique des installations et emploie une personne compétente en radioprotection;
- 20% des établissements ne réalisent pas un suivi dosimétrique de leurs salariés.

Toutefois, les inspecteurs de l'ASN ont jugé positif le fait que l'ensemble des opérateurs des établissements inspectés a assuré utiliser des protections individuelles permettant d'atténuer les rayonnements ionisants.

L'ASN souligne que des démarches ont été lancées par la profession auprès des 5000 cliniques vétérinaires recensées en France, afin d'engager une mise en conformité réglementaire. Ainsi, il est constaté au niveau national une augmentation continue et significative du nombre de dosimètres individuels et d'ambiance utilisés par la profession et la formation depuis 2004 de plus de 3000 personnes compétentes en radioprotection dans les structures vétérinaires, dont 167 dans les régions Alsace et Lorraine. Les efforts engagés doivent cependant être poursuivis et étendus à l'ensemble de la profession.

Les écarts constatés par l'ASN vont donner lieu, suivant leur importance, à des observations ou à des demandes d'actions correctives auprès des détenteurs d'appareils de radiodiagnostic vétérinaire, assorties, le cas échéant, de délais de mise en conformité.

Paris, le 25 juillet 2008

Échelle ASN/SFRO en radiothérapie : après une année d'expérimentation, l'ASN et la SFRO réalisent le bilan de son utilisation et présentent l'échelle révisée

Après un an d'utilisation à titre expérimental, l'ASN, la Société française de radiothérapie oncologique (SFRO) et la Société française de physique médicale (SFPM) ont mis à jour l'échelle de classement ASN/SFRO pour la prise en compte des événements de radioprotection affectant des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie publiée en juillet 2007.

Afin de faciliter la perception de la gravité des événements de radioprotection affectant des patients dans le cadre d'une procédure médicale de radiothérapie, l'ASN a élaboré, en collaboration avec la SFRO, une échelle de classement qui a été mise en place à titre expérimental le 5 juillet 2007 pour une durée de douze mois. Cette échelle, qui comporte huit niveaux, est compatible avec l'échelle INES existante en matière de radioprotection ainsi qu'avec les grilles de classement déjà utilisées par les praticiens (CTCAE). Les critères de classement portent non seulement sur les conséquences avérées mais aussi sur les effets potentiels de l'événement et prennent en compte le nombre de patients exposés.

Le bilan de cette année d'utilisation montre que l'échelle constitue un bon outil d'information facilitant la perception de la gravité d'un événement par l'ensemble des acteurs non avertis.

Cependant, son utilisation par les professionnels a révélé des difficultés pour distinguer les événements relevant des niveaux 0 ou 1. Les modifications apportées au projet initial précisent donc ces deux niveaux. Les événements classés au niveau 0 sont sans aucune conséquence clinique pour le patient. Il est précisé dans l'échelle révisée qu'il s'agit principalement des erreurs de doses qui ont pu être compensées avant la fin du traitement. Les "anomalies détectées avant le lancement d'un traitement" ne sont plus prises en compte dans l'échelle révisée et ne font pas l'objet d'une déclaration systématique à l'ASN, à l'exception des cas jugés par le déclarant comme devant faire l'objet d'un retour d'expérience vers les profession-

nels. Par ailleurs, il est précisé dans l'échelle révisée que les événements classés au niveau 1 présentent des conséquences dosimétriques (erreurs de doses ou de volumes) mais sans conséquence clinique attendue pour le patient.

Les événements classés par l'ASN à un niveau supérieur ou égal à 2 sur cette échelle feront l'objet d'une information sur le site Internet de l'ASN. Les événements classés au niveau 1 de l'échelle ASN/SFRO, dont l'ASN rendait initialement compte par un avis d'incident nominatif, seront, dorénavant, synthétisés dans un bilan trimestriel non nominatif qui sera également publié sur le site Internet de l'ASN. Toutefois, un avis nominatif sera publié pour les événements de niveau 1 relatifs à une cohorte de patients. La première synthèse trimestrielle paraîtra à l'automne 2008.

Paris, le 31 juillet 2008

Détection de plomb dans les peintures : l'ASN mène une campagne d'inspection dans le Nord-Pas-de-Calais

L'ASN a mené une opération ponctuelle de contrôle auprès d'une vingtaine de détenteurs d'appareils radioactifs de détection de plomb dans les peintures, sur les 200 recensés, les 26 et 27 juin 2008 en région Nord - Pas-de-Calais.

Dans le cadre de la lutte contre le saturnisme (intoxication au plomb), la réglementation impose, lors de certaines ventes immobilières, la réalisation d'un diagnostic relatif à la présence de plomb dans les peintures.

Cette détection est réalisée par divers organismes (cabinets d'expertise, architectes, géomètres...) à l'aide d'un appareil contenant une source radioactive et dont l'utilisation est soumise à autorisation au titre du code de santé publique.

L'instruction de ces demandes d'autorisation est réalisée, pour la région Nord - Pas-de-Calais, par la Division de l'ASN de Douai. L'ASN, qui contrôle plus largement l'application des règles de radioprotection, s'assure que ces appareils offrent des garanties de radioprotection adaptées aux conditions d'emploi et impose aux utilisateurs des contraintes pour leur manipulation et leur stockage.

Cette campagne d'inspection effectuée par l'ASN a permis de réaliser un état des lieux de la prise en compte de la radioprotection par les professionnels et de leur respect des dispositions réglementaires.

Pour chaque organisme inspecté, le contrôle de l'ASN a notamment porté sur l'examen de la validité des autorisations, des conditions de stockage des appareils, des conditions de protection des travailleurs, de la maintenance des appareils et de leurs conditions de transport.

À cette occasion, l'ASN a rappelé aux professionnels l'importance de la mise en sécurité de ces appareils et notamment des sources qu'ils contiennent notamment pour garantir leur intégrité. En effet, ces sources sont conditionnées¹ afin d'être facilement manipulées mais présentent des risques importants si elles sont dégradées notamment en cas de perte ou de vol.

Ces visites n'ont pas révélé de manquements importants à la réglementation; elles ont principalement mis en évidence les non-conformités réglementaires suivantes:

- défaut de déclaration de changement d'adresse du détenteur de l'autorisation;
- défaut de transmission annuelle à l'IRSN de l'inventaire des sources détenues;
- absence de contrôle technique sur les sources et appareils avant mise en service;
- manque de rigueur dans la traçabilité des informations devant figurer dans le registre de mouvements de sources;
- absence de vérification des extincteurs sur le lieu de stockage ou dans le véhicule utilisé pour le transport des appareils;
- absence de document de transport de matières radioactives.

Ces non-respects ne remettent pas en question la sécurité des travailleurs et du public.

Les écarts constatés ont donné lieu à des courriers auprès des détenteurs concernés avec, suivant la gravité, des demandes d'actions correctives ou de compléments d'information assorties de délais de mise en conformité.

Des contrôles de même nature ont également été menés par les Divisions de l'ASN de Strasbourg et d'Orléans en 2006 et 2007.

Paris, le 31 juillet 2008

Évacuations du bâtiment réacteur 4 de la centrale nucléaire du Tricastin les 23 et 29 juillet 2008 : l'ASN demande à EDF l'analyse des causes et les actions préventives proposées

Le 23 juillet 2008, alors que le réacteur 4 de la centrale nucléaire EDF du Tricastin était en arrêt pour maintenance et rechargement en combustible, deux des balises de surveillance présentes dans le bâtiment du réacteur ont détecté une contamination de l'air de ce bâtiment. En application de ses procédures, EDF a alors procédé à l'évacuation du bâtiment et en a interdit l'accès. Des contrôles médicaux ont été effectués. Ils ont mis en évidence qu'une centaine de travailleurs présentaient une contamination interne très inférieure à la valeur limite annuelle réglementaire. Cet événement a été classé par l'ASN au niveau 0 de l'échelle INES.

Le 29 juillet 2008, le déclenchement d'une balise surveillant la contamination atmosphérique interne du bâtiment réacteur 4 a conduit à une évacuation de ce bâtiment. Trois inspecteurs de l'ASN, qui procédaient à des contrôles sur place, ont ainsi été évacués. Les personnels concernés ont fait l'objet de contrôles médicaux. EDF a informé l'ASN de cet événement et de l'absence de contamination des personnes présentes dans le bâtiment.

Les balises de surveillance de la contamination atmosphérique mesurent en permanence la radioactivité ambiante dans la zone de chantier. Elles déclenchent une alarme en cas de dépassement de seuil. Dans ce cas, en application des procédures de l'exploitant, l'ensemble des personnes présentes dans le bâtiment sont évacuées. Les balises de surveillance et les procédures d'évacuation font partie des dispositions matérielles et organisationnelles normales mises en œuvre afin de protéger les intervenants.

L'Autorité de sûreté nucléaire a demandé le 30 juillet 2008 par courrier à EDF de lui fournir des éléments complémentaires d'explication sur ces déclenchements de balises dans le bâtiment du réacteur 4 depuis le 23 juillet 2008 ainsi que les actions préventives proposées.

Réunion de la Section permanente nucléaire (SPN) sur l'application de l'article 13 de l'arrêté du 10 novembre 1999 au faisceau tubulaire des générateurs de vapeur

La Section permanente nucléaire (SPN) de la Commission centrale des appareils à pression (CCAP) a examiné, lors de la séance du 29 avril 2008, la demande de dérogation à l'application de l'article 13 de l'arrêté du 10 novembre 1999 aux dégradations observées sur les cloisons des générateurs de vapeur en Inconel 600.

La SPN a constaté qu'elle ne disposait pas à ce jour d'éléments pertinents lui permettant d'apprécier la possibilité de déroger à l'article 13 de l'arrêté du 10 novembre 1999 pour les générateurs de vapeurs concernés.

La SPN a noté que les exigences réglementaires applicables à la cloison des générateurs de vapeur seront prochainement précisées par l'ASN. Dans l'attente de l'examen des conclusions de cette instruction par la SPN, celle-ci ne s'oppose pas au maintien en service des générateurs de vapeur concernés.

Si les conclusions de cette instruction aboutissaient au maintien de l'application de l'article 13 de l'arrêté du 10 novembre 1999, l'exploitant devra apporter des justificatifs pour le maintien en service des défauts observés sur les cloisons des générateurs de vapeur concernés.

Réunion du Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

Le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire (HCTISN) a tenu sa première réunion le 18 juin 2008, sous la présidence de M. Henri Revol, sénateur de la Côte-d'Or et premier vice-président de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

M. Jean-Louis Borloo, ministre d'État, ministre de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire, a clôturé cette réunion.

André-Claude Lacoste, président de l'ASN et membre à ce titre du Haut Comité, a souligné l'importance de la mise en place de cette instance de concertation et d'information qui complète le dispositif institutionnel défini par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire (loi "TSN").

Il a indiqué que l'ASN soutiendra activement les travaux du Haut Comité qui doit pouvoir examiner l'ensemble des questions que le public se pose sur les activités nucléaires, qu'il s'agisse de l'exploitation des installations nucléaires de base, du transport de substances radioactives ou du nucléaire de proximité (médical ou industriel)."

À la suite de l'incident survenu dans l'usine SOCATRI, le HCTISN a tenu une réunion extraordinaire le 16 juillet afin d'auditionner le directeur de la société. Il a également pu entendre les analyses de l'Autorité de sûreté nucléaire et de la préfecture de la Drôme. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire lui a présenté les résultats de ses mesures.

Réunion du Groupe permanent "réacteurs"

Le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires s'est réuni le 24 avril 2008, pour examiner le management par EDF de la sûreté des réacteurs à eau sous pression dans un contexte de compétitivité. Le 12 juin, il a examiné les problèmes de sûreté posés par la nouvelle gestion de combustible dite GALICE, qu'EDF souhaite introduire dans les réacteurs de 1300 MWe. Les 19, 25 et 26 juin, il a terminé l'examen du rapport préliminaire de sûreté du futur réacteur de recherche Jules Horowitz, projeté par le CEA sur le site de Cadarache.



Réunions des CLI et autres commissions

Réunion de la CLI de Cadarache

La CLI de Cadarache a tenu le 9 juillet 2008 au Château de Cadarache, une réunion de son conseil d'administration, au cours de laquelle l'avis de la CLI, formulé en application de la loi TSN, sur les dossiers d'enquête publique relatifs aux INB 32 (ATPu) et 54 (LPC), a été présenté.

Ce même jour s'est tenue également l'après-midi, une réunion en assemblée plénière publique de la CLI, au cours de laquelle, après approbation du procès-verbal de la précédente réunion, ont été présentés, la situation du projet ITER et les rapports publics annuels 2007 du CEA.

Au cours de cette réunion, la division de Marseille a également présenté son bilan d'activité 2007.

Réunion de la CLI de Cattenom

La Commission locale d'information de Cattenom s'est réunie le 17 juillet 2008 à la Préfecture de Metz. L'ASN a présenté le bilan de ses actions de contrôle à la centrale nucléaire de Cattenom pour le premier semestre 2008 et a commenté les récents incidents survenus en Slovaquie et à l'usine Socrati de Tricastin. La première "Lettre de la CLI de Cattenom" a également été présentée. Cette première lettre, financée par l'ASN, est consacrée à la présentation de la CLI de Cattenom et du plan particulier d'intervention qui est appliqué en cas d'urgence. Elle a été distribuée en juin 2008 aux 45000 foyers présents autour de la centrale nucléaire de Cattenom.

La fin de la réunion a été consacrée aux questions d'urbanisme autour de la centrale nucléaire de Cattenom. L'ASN a rappelé qu'elle avait émis des avis réservés ou défavorables sur certains projets d'urbanisme dans la zone des 2 km autour de la centrale de Cattenom. En effet, l'objectif visé par l'ASN est d'éviter que ne soit construit dans la zone des 2 km autour des centrales nucléaires tout bâtiment ou équipement qui ne permettrait pas la mise à l'abri

immédiate et l'évacuation des populations en cas d'urgence. Le sous-préfet de Thionville a rappelé que, à la suite de ces avis, des réunions entre services de l'État et élus locaux avaient été organisées afin d'établir une doctrine commune en matière d'urbanisme autour de la centrale nucléaire de Cattenom.

Réunion de la CLI de Chooz

La CLI de Chooz s'est réunie le 26 juin 2008 dans la salle des fêtes de Vireux-Wallerand. Les points inscrits à l'ordre du jour étaient un point sur l'actualité du site, le bilan du contrôle du site par l'ASN, la présentation du rapport annuel de l'exploitant, et la présentation du nouveau régime des CLI.

Le directeur de la centrale nucléaire a présenté les performances du site, tant du point de vue du taux de disponibilité des centrales qu'en matière de sûreté et de sécurité, en notant toutefois que la rigueur et la vigilance devaient être maintenues.

Le chef de la division de Châlons-en-Champagne de l'ASN a ensuite présenté le bilan des inspections qui confirme les progrès accomplis par la centrale nucléaire, mais souligne la nécessité de poursuivre les efforts dans la rigueur d'exploitation et révèle des marges de progrès possible pour une meilleure culture de sûreté.

Le directeur "sûreté" de la centrale nucléaire de Chooz a présenté le rapport annuel établi en application de l'article 21 de la loi TSN.

Enfin, comme il s'y était engagé lors de la dernière séance, le chef de la division de Châlons-en-Champagne de l'ASN a présenté le nouveau régime des CLI résultant de l'article 22 de la loi TSN et de son décret d'application en date du 12 mars 2008.

Lors des questions diverses, la représentante du service de la protection civile de la préfecture des Ardennes a présenté l'état d'avancement de la procédure de mise à jour du PPI de Chooz.

Chacun des intervenants a répondu aux demandes d'information complémentaire le concernant, résultant des questions posées par des membres de l'assemblée. Celles-ci ont porté essentiellement sur la composition, le rôle et le fonctionnement de la CLI, en particulier sur les modalités d'intégra-

tion des voisins belges. Les membres se sont montrés intéressés par la possibilité pour la CLI d'être dotée de la personnalité juridique.

Réunion de la CLI de Civaux

L'assemblée générale de la commission locale d'information nucléaire auprès de la centrale de Civaux s'est tenue le 27 mai 2008 au centre de formation du SDIS à Valdivienne. Une présentation a été réalisée par le SDIS de la Vienne sur le partenariat mis en place entre la centrale et les pompiers. Une partie de la réunion a été consacrée à des échanges permettant notamment de donner des éléments de réponses aux interrogations des représentants des associations. Le directeur de la centrale nucléaire a fait un point sur le fonctionnement de la centrale depuis la dernière réunion de la CLI. La division de Bordeaux de l'ASN a présenté ses actions de contrôle et sa vision du site sur cette même période avec notamment les points forts et les axes d'amélioration identifiés.

Réunion de la CLI de Dampierre

La commission locale d'information de la centrale nucléaire de Dampierre en Burly s'est réunie le 15 mai 2008.

Elle a été essentiellement consacrée au bilan, réalisé par le directeur de la centrale nucléaire, de la sûreté des réacteurs au travers d'une présentation des arrêts pour rechargement en combustible et maintenance des réacteurs 1 et 2, d'une présentation de l'arrêt en cours du réacteur 4 et plus spécifiquement du chantier de remplacement des générateurs de vapeur, et enfin, d'une présentation du bilan de la campagne 2007 de traitement contre les amibes et de la stratégie de traitement choisie pour l'année 2008. L'exploitant est également revenu sur l'événement significatif déclaré le 6 mai 2008, concernant un déversement d'eau du circuit primaire du réacteur dans le bâtiment des auxiliaires nucléaires, survenu lors de l'arrêt pour maintenance du réacteur 4.

En fin de séance, les membres de la CLI ont été invités par la centrale nucléaire à une visite du chantier du remplacement des générateurs de vapeur et des installations associées à ce chantier.

Visite de la CLI de Dampierre du chantier EPR à Flamanville

Dans le cadre de l'animation de la CLI, plusieurs membres de la commission locale d'information de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly se sont rendus le 4 juillet 2008 à la centrale nucléaire de Flamanville pour une visite du chantier de l'EPR.

Réunion de la CLI de Flamanville

La commission locale d'information des installations nucléaires de Flamanville s'est réunie en assemblée générale le 12 juin 2008. Les points suivants ont été abordés :

- évolution de la CLI suite au décret de mars 2008 ;
- validation du règlement intérieur ;
- élection du bureau restreint ;
- point par EDF sur la centrale nucléaire et le chantier Flamanville 3 ;
- point par l'ASN sur les contrôles effectués ;
- questions diverses.

Réunion de la CLI de Gravelines

La commission "technique" de la CLI s'est réunie le 7 mai 2008 au centre d'information du public de la centrale nucléaire de Gravelines. L'ordre du jour comportait les points suivants :

- un point sur les travaux de la gabionnade, ouvrage de séparation du canal d'amenée et du canal de rejet de la centrale,
- un bilan de la deuxième visite décennale du réacteur 6 en 2007,
- la remise en état du barrage flottant à l'entrée de la prise d'eau,
- les aspects réglementaires et les rejets de tritium de la centrale nucléaire de Gravelines.

La commission "Sécurité des Populations" de la CLI s'est réunie le 15 mai 2008 au centre d'information du public de la centrale nucléaire de Gravelines. L'ordre du jour, consacré à la surveillance de l'environnement, comportait les points suivants :

- la surveillance réglementaire de l'environnement autour de la centrale nucléaire de Gravelines,
- la surveillance radiologique des installations nucléaires par l'IRSN,

- la surveillance de la radioactivité réalisée par la centrale nucléaire de Gravelines,
- le bilan des mesures de la radioactivité des balises du réseau ATMO Nord Pas-de-Calais.

Réunion à la CSPI de La Hague

La Commission spéciale et permanente d'information s'est réunie le 26 juin 2008 avec l'ordre du jour suivant :

- événements survenus sur le site AREVA NC de la Hague depuis le 27 mars 2008 (AREVA NC) ;
- présentation du bilan de sûreté 2007 (ASN) ;
- présentation des avis de la CSPI sur la refonte du PPI (Plan particulier d'Intervention) et sur le cahier des charges de l'exercice de crise du 16 octobre 2008 ;
- remarques du CHSCT sur le rapport sûreté nucléaire et radioprotection 2007 ;
- évolution de la CSPI suite au décret du 12 mars 2008 (statuts, composition, règlement intérieur, budget) ;
- assemblée générale de l'association de soutien.

Réunion de la Commission de surveillance du centre de stockage de la Manche (ANDRA)

La commission de surveillance du centre de stockage de la Manche s'est réunie le 19 mai 2008 avec l'ordre du jour suivant :

- accueil et visite du Centre ANDRA CSM ;
- atelier technique : le tritium dans le Grand-Bel (intervenant C. Meurville, ANDRA Direction Scientifique) ;
- atelier technique : mémoire de synthèse du CSM. Démarche et réalisation de la "boîte Turpin" (intervenant P. CHARTON, ANDRA) ;
- commission de surveillance du CSM ;
- approbation du dernier compte-rendu ;
- bilan de la surveillance du CSM depuis la dernière CSCM ;
- faits marquants - points particuliers ;
- bilan d'activité de l'ASN ;
- prise en compte du nouveau décret CLI ;
- questions diverses.

Réunion de la CLI de Nogent

La CLI de Nogent s'est réunie le 22 avril 2008 dans les locaux de RTE à Villers-lès-Nancy. Après quelques mots d'accueil, le chef du centre a présenté la mission et le fonctionnement du centre de dispatching exploité par RTE, filiale d'EDF chargée du transport de l'électricité.

La CLI a ensuite tenu son assemblée générale.

Les points inscrits à l'ordre du jour étaient la présentation du bilan d'exploitation 2007 par la centrale nucléaire, le bilan du contrôle du site par l'ASN, et la présentation du nouveau régime des CLI.

Le directeur de la centrale nucléaire a présenté le bilan d'exploitation 2007 du site en évoquant les résultats, les événements marquants, le bilan sûreté, le bilan environnemental et les aspects relatifs à la sécurité et la radioprotection. Il a noté les progrès accomplis tout en soulignant la nécessité de poursuivre les efforts. Il a conclu par les objectifs retenus pour agir en ce sens en 2008.

Le chef de la division de Châlons-en-Champagne de l'ASN a ensuite présenté le bilan de l'inspection au cours de l'année 2007, et plus particulièrement les conclusions de l'inspection de revue qui s'est déroulée du 10 au 14 décembre 2007. Ces contrôles confirment les progrès accomplis par la centrale nucléaire qui se classe désormais parmi les meilleurs sites d'EDF. Toutefois l'ASN souligne la nécessité de développer la culture de sûreté dans tous les domaines en mettant en place une organisation claire et formalisée, un pilotage robuste et en veillant à ce que la rigueur au quotidien soit partagée par tous.

Le chef de la division de Châlons-en-Champagne de l'ASN a ensuite présenté le nouveau régime des CLI résultant de l'article 22 de la loi TSN et de son décret d'application en date du 12 mars 2008.

Chacun des intervenants a répondu aux demandes d'information complémentaire le concernant, résultant des questions posées par des membres de l'assemblée. Celles-ci ont porté essentiellement sur la composition, le rôle et le fonctionnement de la CLI. Les membres se sont montrés intéressés par la possibilité pour la CLI d'être dotée de la personnalité juridique.

À l'issue de l'assemblée générale, les membres de la CLI ont bénéficié d'une visite commentée des installations du centre de dispatching.

Réunion de la CLI de Paluel/Penly

La commission locale d'information des installations nucléaires de Paluel et Penly s'est réunie en assemblée générale le 26 juin 2008. Les points suivants ont été abordés :

- le mot du Président ;
- évolutions réglementaires - orientations (Président) ;
- bilans des centrales nucléaires de Paluel/Penly ;
- bilan de l'ASN ;
- questions diverses.

Réunion de la CLI de Saint-Laurent

La commission locale d'information de la centrale nucléaire de St Laurent des Eaux s'est réunie le 7 juillet 2008. Elle a été essentiellement consacrée à la constitution de la future CLI pour être en conformité avec le décret 2008-251 du 12 mars 2008. La centrale nucléaire a aussi proposé, au cours de cette CLI, d'organiser des réunions d'échange et des visites pour les membres de la CLI afin de présenter son organisation en matière de suivi des rejets.

Exercice de crise nucléaire

Le 19 juin 2008, un exercice national de crise a été organisé autour de la centrale nucléaire de Golfech. Cet exercice a permis de tester l'organisation de l'exploitant et des pouvoirs publics pour assurer la protection des populations, la coordination entre les services de l'État et les dispositifs d'information du public. ■



Relations internationales

EUROPE/COMMISSION EUROPÉENNE

Forum européen de l'énergie nucléaire (FEEN)

Le 9 avril à Bruxelles, le directeur général adjoint J.-L. Lachaume a présenté la loi relative à la transparence et sécurité en matière nucléaire au groupe de travail "Transparency" du Forum européen de l'énergie nucléaire.

Groupe de haut niveau (GHN)

La troisième réunion du Groupe de haut niveau (GHN) sur la sûreté nucléaire et la gestion des déchets s'est tenue le 21 avril à Vienne, la quatrième réunion de ce même groupe a été organisée le 30 mai à Bruxelles. Le président de l'ASN a participé à ces deux réunions. Le groupe de travail "sûreté" du GHN, vice-présidé par le directeur général adjoint de l'ASN O. Gupta, s'est réuni le 15 mai et le 1^{er} juillet. Celui relatif aux déchets s'est également réuni le 6 mai et le 19 juin.

Par ailleurs, le 20 juin, le président de l'ASN a rencontré le Commissaire européen à l'énergie Andris Piebalgs afin de dresser un bilan des travaux du GHN et de discuter les prochaines étapes, dans la perspective de la présidence française de l'Union européenne.

Regulatory Assistance Management Group (RAMG)

L'ASN a participé, les 28 et 29 avril à Bruxelles, à la 40^e réunion du RAMG (*Regulatory Assistance Management Group*) destiné à conseiller la Commission européenne dans son assistance en matière de sûreté nucléaire aux pays de l'Est et, dorénavant, également aux pays émergents.

Réunion des chefs d'Autorité européennes de contrôle de la radioprotection

Le 19 mai, l'ASN a organisé, à Paris, la réunion des chefs des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection à laquelle ont participé 25 pays européens dont 22 États-membres de l'Union européenne. Les chefs des Autorités européennes de contrôle de la radioprotection ont décidé de se réunir tous les 6 mois pour faire progresser l'harmonisation de leurs pratiques.

Réseau européen ALARA

Le 2 juin, le groupe de travail du réseau européen ALARA, constitué de représentants des Autorités de contrôle de la radioprotection, s'est réuni à Paris. Ce groupe, qui échange sur les sujets opérationnels du contrôle de la radioprotection, se rencontre une fois par an, à l'invitation de l'ASN, en marge de la réunion plénière du réseau européen ALARA (*European ALARA Network EAN*).

Instrument for Nuclear Safety Cooperation (INSC)

Le 24 juillet s'est tenu à Bruxelles le Comité INSC (*Instrument for Nuclear Safety Cooperation*). Ce comité a été créé afin de recueillir l'avis des États-membres sur les programmes d'assistance ou de coopération en matière de sûreté nucléaire de la Commission européenne vis-à-vis des pays candidats à l'adhésion à l'Union européenne, les pays de l'ex- Union Soviétique et les pays émergents voulant développer un programme électronucléaire. L'ASN y était représenté.

INTERNATIONAL

AIEA

Du 14 au 25 avril à Vienne (Autriche), une importante délégation de l'ASN composée notamment de quatre commissaires et du directeur général a participé à la 4^e réunion d'examen de la Convention sur la sûreté nucléaire. Sur les 60 parties contractantes, 55 ont présenté l'état de la sûreté nucléaire dans leur pays ainsi que les moyens mis en œuvre pour atteindre un haut niveau de sûreté. Le rapport français a été présenté par le directeur général de l'ASN.

En marge de cette convention, le président de l'ASN a rencontré le directeur général de l'AIEA.

La 23^e réunion de la Commission sur les normes de sûreté (*Commission on Safety Standards, CSS*) s'est déroulée du 21 au 23 mai à Vienne. Le président de l'ASN a été confirmé dans son mandat de Président de la CSS, jusqu'à fin 2011.

Du 26 au 30 juin à Vienne, l'ASN a participé à la réunion du comité consultatif pour l'échelle internationale des événements nucléaires (INES). Cette réunion a été suivie du 1^{er} au 4 juillet de la réunion des représentants nationaux pour

l'échelle INES à laquelle l'ASN a participé également. Cette dernière réunion à laquelle étaient représentés une quarantaine d'États membres de l'AIEA a formellement approuvé le nouveau manuel des utilisateurs de l'échelle INES entré en application à partir du 1^{er} juillet 2008.

Le président de l'ASN a présidé, du 1^{er} au 3 juillet à Vienne, le séminaire intitulé "Rôles et responsabilités des pays vendeurs / pays acheteurs de technologie nucléaire". Plus de 120 personnes d'une cinquantaine de pays différents y ont participé.

G8/ "Nuclear Safety and Security Group" (NSSG)

Les 28 et 29 mai à Tokyo, l'ASN a participé à la deuxième réunion du *Nuclear Safety and Security Group* du G8 sous Présidence japonaise.

AEN

Les 8 et 9 juin, la réunion du Comité pour les activités nucléaires réglementaires (CNRA) de l'AEN a été organisée à Oslo. L'ASN y a présenté ses activités dans le domaine de la communication avec le public.

RELATIONS BILATÉRALES

Afrique du Sud

Du 7 au 11 avril, l'ASN, l'IRSN et le CEA ont reçu l'Autorité de sûreté nucléaire d'Afrique du Sud (NNR) pour un échange d'informations sur les mesures de contrôle de la radioactivité dans l'environnement. L'ASN a présenté le cadre réglementaire français, l'IRSN a accueilli la délégation dans ses laboratoires du Vésinet et le CEA l'a reçue dans les laboratoires de contrôle de la radioactivité dans l'environnement du centre de Saclay.

Du 7 au 9 avril, l'ASN a participé, en tant qu'observateur, à l'exercice de crise de la centrale nucléaire de Koeberg, équipée de 2 réacteurs REP de 1000 MWe de conception française.

Allemagne

Le 20 mai à Bonn, Le président de l'ASN a rencontré son homologue allemand, dans le cadre des relations bilatérales entre la France et l'Allemagne. L'entretien a principalement été consacré aux affaires européennes.

Du 28 au 29 mai, l'ASN a organisé à Troyes (Aube) la réunion annuelle plénière de la commission franco-allemande de sûreté nucléaire (DFK). Cette réunion a été suivie de la visite des deux centres de stockage de l'ANDRA: le CSFMA pour les déchets radioactifs de faible et moyenne activité et le CSTFA pour les déchets radioactifs de très faible activité de Morvilliers.

Belgique

Le 17 juin, l'ASN a organisé à Paris la réunion semestrielle du groupe de travail franco belge de sûreté nucléaire qui réunit les Autorités de sûreté des deux pays et leurs appuis techniques. L'Autorité belge, AFCN/FANC a annoncé à cette occasion le nouveau statut de son appui technique, BEL V.

Inde

Du 27 au 31 mai, s'est tenu à Mumbai (Bombay) un séminaire conjoint entre l'ASN et l'Autorité de sûreté indienne, l'AERB (*Atomic Energy Regulatory Board*), portant sur la sûreté des réacteurs à eau pressurisée. Les délégations françaises et indiennes ont échangé sur des sujets techniques relatifs à la sûreté des réacteurs: l'enceinte de confinement, la cuve du réacteur, les réévaluations de sûreté.

Émirats arabes unis

Le 15 avril, l'ASN a reçu une délégation des Émirats arabes unis, intéressés par les exigences et la démarche en

matière de sûreté pour le développement d'un programme nucléaire.

Espagne

Le 20 mai, l'ASN a organisé, pour une délégation de son homologue, le *Consejo de Seguridad Nuclear* (CSN), une visite du Centre de stockage de déchets radioactifs de l'Aube, géré par l'ANDRA. Le lendemain, l'ASN et le CSN ont échangé à Paris sur le thème de la gestion des déchets radioactifs.

États-Unis

Le 3 avril à Paris, le directeur général de l'ASN a rencontré le directeur du département "*Nuclear Material Security and Safety*" (NMSS) de la NRC, après sa visite de Melox et de La Hague.

Pays-Bas

Les 16 et 17 juin, une délégation de l'ASN composée notamment de la Commissaire M.-P. Comets ont rencontré l'Autorité de sûreté hollandaise et visité un réacteur de recherche ainsi qu'une installation de fabrication de radioéléments à Petten.

Royaume-Uni

La réunion annuelle entre le directeur général de l'Autorité de sûreté britannique et le président de l'ASN a été organisée à Londres, les 26 et 27 juin. Cette réunion a été l'occasion pour les deux Autorités de faire un point sur les actions de coopération et de préciser le

cadre qui sera mis en place pour les nouveaux réacteurs. Cette réunion a été suivie d'une visite du réacteur de Sizewell.

Slovaquie

Les 5 et 6 juin, le président de l'ASN a rencontré son homologue slovaque et a visité la centrale slovaque de Bohunice.

Suisse

L'ASN a organisé, le 4 juillet à Avignon (Vaucluse), la réunion de la Commission franco-suisse de sûreté nucléaire et de radioprotection. À cette occasion, la délégation suisse a annoncé la mise en place, à compter du 1^{er} janvier 2009, du nouveau système de contrôle de la sûreté nucléaire en Suisse qui sera indépendant du gouvernement fédéral. La nouvelle Autorité suisse prévoit également le dépôt d'une demande d'autorisation pour la construction de nouveaux réacteurs nucléaires.

Cette réunion a été précédée par la visite, sur le site du CEA de Marcoule (Gard), des installations nucléaires Phénix et Atalante.

Ukraine

L'ASN a animé, les 6 et 7 mai à Châtillon-sous-Bagneux (siège de Riskaudit au sud de Paris), la réunion finale du projet européen TACIS UK/RA/06 d'assistance en matière de sûreté nucléaire à l'Autorité de sûreté nucléaire ukrainienne (SNRCU). ■

CONTRÔLE

la revue de l'Autorité de sûreté nucléaire

6, place du Colonel Bourgoin, 75572 Paris Cedex 12
Diffusion : Tél. : 33 (0)1.40.19.86.53 – Fax : 33 (0)1.40.19.86.32
E-mail : ASN.PUBLICATIONS@asn.fr

Directeur de la publication :
André-Claude LACOSTE, Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Directeur de publication délégué : Alain DELMESTRE

Coordinateurs du dossier : Jérôme RIEU et Olivier LAREYNIE

Rédactrice en chef : Pascale LUCHEZ

Secrétaire de rédaction : Fabienne COVARD

Photos : couverture : CEA – Sommaire, p. 2 : A. Gonin/CEA

p. 4 : ASN/M. Zumstein, L'œil Public, p. 5 : P. Stroppa/CEA, p. 8 : CEA, p. 17 : AFP, p. 20 : ASND, p. 22 : D. Vinçon/CEA, p. 25 : CEA, p. 29 : EDF Médiathèque/C. Helsty, p. 30 : EDF Médiathèque/F. Sautereau, p. 35 : AREVA, p. 37 : EDF Médiathèque/S. Loubaton, p. 39 : ASN/O. Lareynie, p. 42 : SIAR, p. 44 : EDF Médiathèque/M. Moreau, p. 46 : IRSN, p. 49 à 51 : ANDRA, p. 54 : CEA, p. 62 : CEA/A. Gonin, p. 63 à 67 : Université de Grenoble, p. 68 à 71 : SICN, p. 75 : CEA, p. 79 : G. Dufresne, P. 80 : EDF Médiathèque/F. Sautereau, p. 85 : CEA, p. 86 : EDF, p. 88 : CEA, p. 91 à 96 : AIEA, p. 99 : EDF Médiathèque/A. Gonin, p. 102 à 104 : EPA, p. 107 : SELLAFIELD, p. 115 à 119 : EUROCHEMIC, p. 121 et 125 : RISKAUDIT IRSN/GRS International, p. 127 : EDF, p. 130 et 13 : Sortir du nucléaire, p. 133 : A. Tadjeddine, p. 136 : GSIEN

ISSN : 1254-8146 – Commission paritaire : 1294 AD – Réalisation : ARTY6, Paris 2^e – Imprimerie : CARACTÈRE, 15000 Aurillac

Autorité de sûreté nucléaire

Organigramme au 1^{er} septembre 2008



COLLÈGE

André-Claude Lacoste, Président

Michel Bourguignon, Marie-Pierre Comeis, Jean-Rémi Gouze, Marc Sanson, Commissaires

MISSION JURIDIQUE
ET STRATÉGIQUE
Jacky Mochel
(par intérim)

DIRECTEUR GÉNÉRAL
Jean-Christophe Niel
DIRECTEURS GÉNÉRAUX ADJOINTS
Jean-Luc Lachaume
Alain Delmestre
Olivier Gupta
CONSEILLER
Henri Legrand
DIRECTEUR DE CABINET
Jacky Mochel

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL
COMMUNICATION
Alain Delmestre

DIRECTION
DES CENTRALES NUCLÉAIRES
(DCN)
Guillaume Wack

DIRECTION
DES ÉQUIPEMENTS
SOUS PRESSION NUCLÉAIRES
(DEP)
Sébastien Limousin

DIRECTION
DES ACTIVITÉS INDUSTRIELLES
ET DU TRANSPORT
(DIT)
David Landier

DIRECTION
DES INSTALLATIONS
DE RECHERCHE ET DES DÉCHETS
(DRD)
Jérôme Rieu

DIRECTION
DES RAYONNEMENTS
ET DE LA SANTÉ
(DIS)
Jean-Luc Godet

DIRECTION
DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES SITUATIONS D'URGENCE
(DEU)
Julien Collet

DIRECTION
DES RELATIONS
INTERNATIONALES
(DRI)
Cyril Pinel

DIVISION
DE BORDEAUX
Délégué
**Patrice
Russac**
•
Chef de division
**Anne-Cécile
Rigail**

DIVISION
DE CAEN
Délégué
**Alain-Louis
Schmitt**
•
Chef de division
**Thomas
Houdré**

DIVISION
DE CHÂLONS-
EN-CHAMPAGNE
Délégué
N...
•
Chef de division
**Michel
Babel**

DIVISION
DE DIJON
Délégué
**Christophe
Quintin**
•
Chef de division
**Sébastien
Limousin**

DIVISION
DE DOUAI
Délégué
**Michel
Pascal**
•
Chef de division
**François
Godin**

DIVISION
DE LYON
Délégué
**Philippe
Ledevic**
•
Chef de division
**Cl-Antoine
Louët**

DIVISION
DE MARSEILLE
Délégué
**Laurent
Roy**
•
Chef de division
**Laurent
Kueny**

DIVISION
DE NANTES
Délégué
**Stéphane
Cassereau**
•
Chef de division
**Pierre
Stiefridt**

DIVISION
D'ORLÈANS
Délégué
N...
•
Chef de division
**Simon-Pierre
Eury**

DIVISION
DE PARIS
Délégué
**Bernard
Doroszczuk**
•
Chef de division
**Mathias
Lelièvre**

DIVISION
DE STRASBOURG
Délégué
**Alain
Liger**
•
Chef de division
**Pascal
Lignères**

