

# C O N T R O L E

LA REVUE  
DE L'AUTORITÉ  
DE SÛRETÉ  
NUCLÉAIRE  
N°111  
JUIN 96

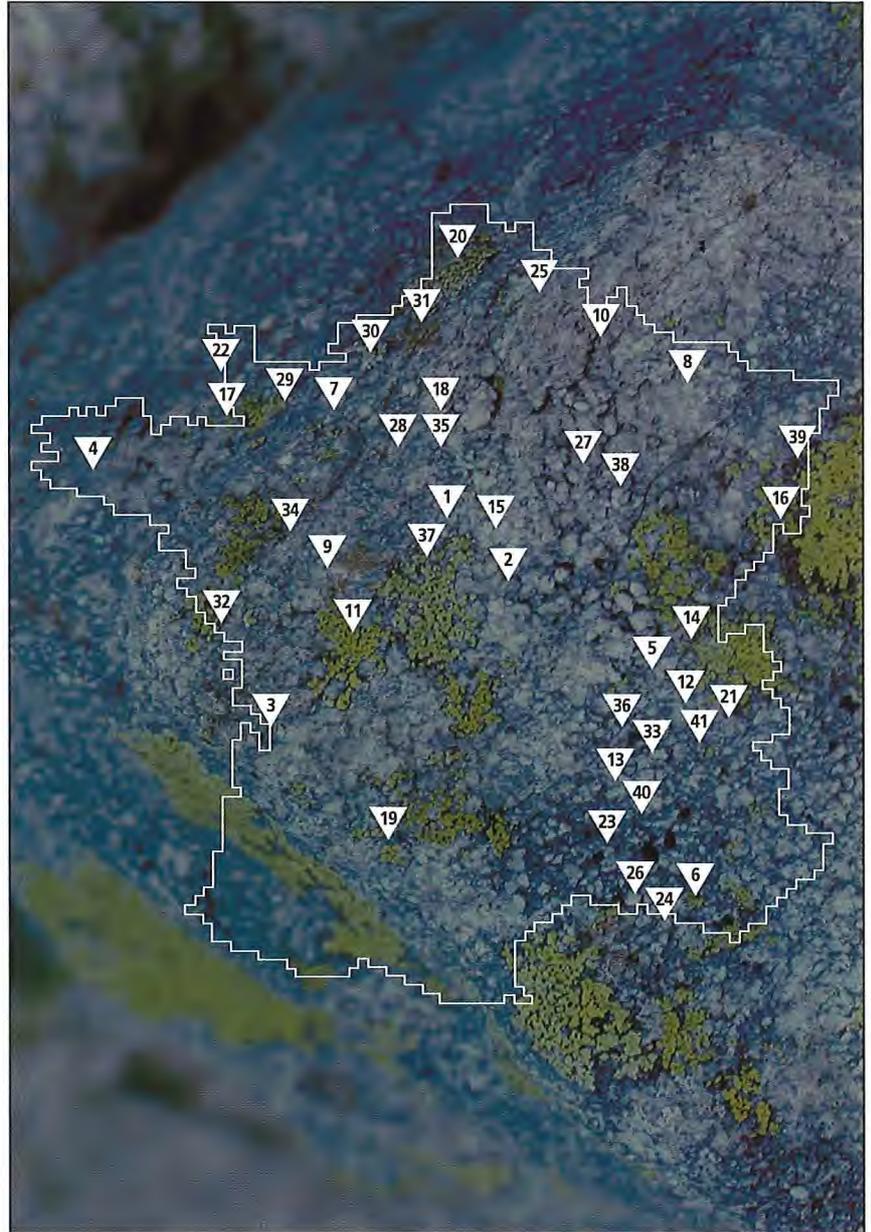


**Dossier :**  
**Les rejets des installations  
nucléaires**



# Les installations

- 1 Beaugency ○
- 2 Belleville ▲
- 3 Blayais ▲
- 4 Brennilis ▲
- 5 Bugey ▲
- 6 Cadarache ●
- 7 Caen ○
- 8 Cattenom ▲
- 9 Chinon ▲ ○
- 10 Chooz ▲
- 11 Civaux ▲
- 12 Creys-Malville ▲
- 13 Cruas ▲
- 14 Dagneux ○
- 15 Dampierre-en-Burly ▲
- 16 Fessenheim ▲
- 17 Flamanville ▲
- 18 Fontenay-aux-Roses ●
- 19 Golfech ▲
- 20 Gravelines ▲
- 21 Grenoble ●
- 22 La Hague ■ ■
- 23 Marcoule ▲ ■ ●
- 24 Marseille ○
- 25 Maubeuge ○
- 26 Miramas ○
- 27 Nogent-sur-Seine ▲
- 28 Orsay ●
- 29 Osmanville ○
- 30 Paluel ▲
- 31 Penly ▲
- 32 Pouzauges ○
- 33 Romans-sur-Isère ■ ■
- 34 Sablé-sur-Sarthe ○
- 35 Saclay ●
- 36 Saint-Alban ▲
- 37 Saint-Laurent-des-Eaux ▲
- 38 Soulaines-Dhuys ■
- 39 Strasbourg ○
- 40 Tricastin / Pierrelatte ▲ ■ ● ○
- 41 Veurey-Voroize ■ ■



- ▲ Centrales nucléaires
- Usines
- Centres d'études
- Stockage de déchets (Andra)
- Autres

Le dossier du présent numéro de la revue « Contrôle » est consacré aux rejets des installations nucléaires. Le motif de ce choix n'est pas seulement l'entrée en application d'un décret du 4 mai 1995 qui a réformé et simplifié les procédures d'autorisation de l'ensemble de ces rejets liquides et gazeux, radioactifs ou pas, en permettant une appréciation globale de leur impact. Il est aussi et surtout l'opportunité que donne ce décret d'améliorer la situation partout où celle-ci n'est pas pleinement satisfaisante. Le dossier présente sur ce sujet un certain nombre de points de vue différenciés.

Le dossier du prochain numéro, le numéro 112, de la revue Contrôle sera consacré aux exercices de crise nucléaire.

André-Claude Lacoste  
Directeur de la sûreté  
des installations nucléaires



## Sommaire

- 2** Les installations
- 15** En bref... France
- 19** Relations internationales
- 24** Dossier : Les rejets des installations nucléaires





# Les installations

*Au cours des mois de mars et avril, aucun événement n'a été classé au niveau 2 (ou au-dessus) de l'échelle internationale des événements nucléaires INES. Neuf événements ont été classés au niveau 1, dont 7 dans les centrales et 2 dans les autres installations : ils ont fait l'objet d'une information dans le magazine télématique (3614 MAGNUC) et sont repris ci-après. Les événements classés au niveau 0 de l'échelle INES ne sont pas systématiquement rendus publics par l'Autorité de sûreté. Quelques uns sont néanmoins signalés : il s'agit d'événements qui, bien que peu importants en eux-mêmes, sont soit porteurs d'enseignements en termes de sûreté, soit susceptibles d'intéresser le public et les médias.*

*Par ailleurs, 87 inspections ont été effectuées.*

*Les installations non mentionnées dans cette rubrique n'ont pas fait l'objet d'événements notables en termes de sûreté nucléaire. Le repère ► signale les différents exploitants d'un même site géographique.*

2

Belleville  
(Cher)

► Centrale EDF

Réacteur 1

Un incident est survenu le 6 avril : lors d'un essai périodique de manœuvrabilité des grappes de commande, une grappe a été introduite trop bas dans le cœur.

Cette configuration anormale a entraîné l'arrêt automatique du réacteur ; en effet, pour maîtriser la réaction nucléaire, l'exploitant dispose de deux moyens principaux :

- ajuster la concentration en bore dans l'eau du circuit primaire, le bore ayant la propriété d'absorber les neutrons produits ;
- introduire les grappes qui contiennent des matériaux absorbant les neutrons.

Lors de cet arrêt automatique, une grappe est restée bloquée en position haute ; les études de sûreté prenant en compte l'éventuel blocage d'une grappe, la réaction nucléaire a néanmoins été étouffée.

Lors des essais consécutifs à cet incident, la barre incriminée s'est comportée normalement, ce qui n'a pas permis d'identifier la cause de l'incident.

Un suivi en service particulier est mis en œuvre ; le mécanisme de commande de cette grappe sera expertisé lors du prochain arrêt.

En raison d'une dégradation partielle d'un dispositif de sûreté lors d'une action de sécurité courante, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

Un incident similaire ayant eu lieu en octobre 1995 sur Paluel 3 et d'autres anomalies de chute de

grappes ayant été constatées sur les sites de Cattenom, Nogent-sur-Seine et Saint-Alban, l'Autorité de sûreté a réitéré sa demande à l'exploitant d'identifier et de lui faire connaître les causes de ces dysfonctionnements et de mettre en œuvre les actions correctives qui s'imposent.

Réacteur 2

Le réacteur a été mis à l'arrêt pour visite partielle et rechargement en combustible le 2 mars.

L'inspection du 19 mars avait pour objet la visite des chantiers dans le bâtiment du réacteur. Les inspecteurs se sont également rendus en salle de commande.

L'inspection du 21 mars a été effectuée à la suite de 3 incidents survenus les 15 et 18 mars. L'objectif était de se faire expliquer les circonstances dans lesquelles s'étaient produits ces incidents afin de déterminer leur classement et d'étudier les suites éventuelles à donner. Après investigation, ces incidents ont été classés au niveau 0 de l'échelle INES.

L'inspection du 4 avril avait pour objectif d'examiner l'organisation, la préparation et le suivi d'interventions confiées à des prestataires pendant l'arrêt du réacteur.

Le réacteur a redivergé le 18 avril.

3

Blayais  
(Gironde)

► Centrale EDF

Ensemble du site

L'inspection du 6 mars a eu pour objet d'examiner les modalités mises

en place sur le site pour la gestion des déchets radioactifs et des déchets industriels non radioactifs.

L'inspection du 19 mars a été consacrée à l'examen de l'organisation mise en place par le site pour la gestion des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), ainsi que pour la détection et le traitement des écarts éventuels par rapport aux prescriptions qui leur sont applicables.

L'inspection du 28 mars a porté sur la qualification aux conditions accidentelles de la robinetterie.

L'inspection du 19 avril a été consacrée à l'examen des moyens de lutte contre l'incendie, notamment des fiches d'action incendie destinées aux rondiers.

Réacteur 2

Un incident est survenu le 14 avril : lors de travaux de maintenance entrepris pendant l'arrêt du réacteur pour rechargement en combustible, les pompes d'injection de sécurité basse pression et les vannes amont et aval du réservoir d'injection de bore ont été mises hors exploitation de manière simultanée, lors de la pose des « consignations » d'arrêt du réacteur.

Le circuit d'injection de sécurité permet, en cas d'accident - tel que la fuite du circuit primaire par exemple -, d'introduire dans celui-ci de l'eau borée sous haute pression, afin d'étouffer la réaction nucléaire et d'assurer le refroidissement du cœur.

Il est constitué de deux voies redondantes : la voie A qui comprend deux pompes et la voie B qui en comprend une seule. Il comprend également trois réservoirs, appelés accumulateurs, contenant de l'eau borée, qui se vident automatiquement dans le

circuit primaire si la pression de celui-ci, normalement établie à 155 bar, devient inférieure à 45 bar.

La réalisation de certains travaux impose la « consignation », c'est-à-dire la mise en indisponibilité momentanée, des matériels.

Cette procédure est régie par les règles générales d'exploitation qui, selon l'importance des matériels pour la sûreté, les classent en deux « groupes » (1 et 2), en limitent strictement les durées d'indisponibilités et réglementent le cumul d'indisponibilités sur un même circuit.

Une erreur humaine a entraîné simultanément 3 indisponibilités de matériels du groupe 1 ; cette situation est contraire aux règles générales d'exploitation et constitue un incident significatif.

Cet incident n'a pas eu de conséquence pour la sûreté, le système de protection n'ayant pas été sollicité. Cependant, en raison du non-respect des règles générales d'exploitation à l'origine du cumul d'indisponibilités, l'incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

5

**Bugey**  
(Ain)

► **Centrale EDF**

**Ensemble du site**

L'**inspection** du 8 mars a porté sur la gestion des matériels contaminés, et en particulier sur les conditions de franchissement des limites des zones réglementées. Les inspecteurs ont examiné l'organisation mise en place par l'exploitant ainsi que les procédures appliquées.

L'**inspection** du 10 avril a eu pour objectif d'examiner la gestion par l'exploitant des écarts entre les notes d'organisation et le comportement réel des agents et des matériels.

**Réacteur 1 (filière uranium naturel-graphite-gaz)**

Dans le cadre de la procédure de mise à l'arrêt définitif de l'installation, l'**inspection** du 11 avril a eu pour objet de faire le point sur l'avancement des travaux autorisés par l'Autorité de sûreté et de vérifier le respect des règles générales d'exploitation en vigueur.

**Réacteur 3**

Le réacteur, à l'arrêt pour visite partielle et rechargement en combustible depuis le 10 février, a été **autorisé** à redémarrer le 29 mars.

**Réacteur 4**

Le réacteur est à l'**arrêt** depuis le 16 janvier à la suite de l'incendie du transformateur situé dans la partie non nucléaire de l'installation.

**Réacteur 5**

Le réacteur est à l'**arrêt** depuis le 20 avril pour visite partielle et rechargement en combustible.

6

**Cadarache**  
(Bouches-du-Rhône)

► **Centre d'études du CEA**

**Ensemble du site**

Le 12 mars, un **exercice** de crise a eu lieu au Centre d'études de Cadarache, permettant de tester l'organisation mise en place au niveau national et au niveau local en cas de crise. (cf En bref... France)

L'**inspection** du 18 avril avait pour objectif d'examiner l'organisation de la gestion des alimentations électriques mise en place sur le site de Cadarache. Pendant les mois d'été 1995, une série d'incidents causés par des pertes ou perturbations des alimentations électriques du Centre avaient été classés sur l'échelle INES (le 6 août sur LECA/STAR, niveau 1, le 7 août sur LEFCA, niveau 1, les 13, 17 et 21 août sur CASCAD, niveau 1, le 13 septembre sur STAR, niveau 1).

Aussi l'Autorité de sûreté avait demandé à l'exploitant de dresser un bilan et de proposer des mesures correctives concernant le système d'alimentation électrique HT et BT du Centre.

Pendant cette inspection, une présentation a été faite par l'exploitant concernant l'alimentation électrique de secours, issue de la centrale voisine de Vinon, avec les problèmes d'essais de qualification s'y rattachant. Les questions de maintenance et de surveillance propres à l'alimentation électrique du Centre ont été examinées.

**Réacteur CABRI**

L'**inspection** du 6 mars a permis de contrôler l'application des règles générales d'exploitation (RGE) chap. 8 « vérifications périodiques », et en particulier la réalisation des vérifications journalières, le matin d'une divergence, et hebdomadaires avant divergence. Elle a permis de faire le point sur les réparations et les mesures de contrôles effectuées par l'exploitant après l'incident du 28 février 1996 relatif à une fuite d'eau primaire au niveau d'un capteur de mesure de température et qui avait conduit à retarder de deux jours l'essai REPNa 6 sur un crayon MOX irradié. Cette inspection a été entièrement suivie par une équipe de télévision et a donné lieu à un reportage sur France 3 Méditerranée le surlendemain.

**Irradiateur de Cadarache (IRCA)**

L'**inspection** du 19 mars a concerné l'irradiateur ainsi que les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) implantées dans son périmètre. Cette installation entre dans une phase qui doit en principe faire évoluer son statut vers celui d'une ICPE « globale » soumise à autorisation. Un stagiaire de l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection du Vietnam a suivi l'ensemble de l'inspection.

**Réacteur RAPSODIE**

L'**inspection** du 26 mars a consisté à vérifier l'organisation actuellement en place ; dans un second temps, après vérification des documents, la gestion des déchets a été examinée.

**Laboratoire d'études et de fabrication de combustibles avancés (LEFCA)**

L'**inspection** du 4 avril avait pour but de faire le point de l'application par l'exploitant des dispositions prévues par l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des installations nucléaires. Elle faisait suite à une précédente visite sur le même thème réalisée le 10 novembre 1994.

**PEGASE-CASCAD**

L'**inspection** du 16 avril avait pour objectif de dresser un état de la sûreté, en particulier dans le domaine

du confinement et des connexions électriques. La ventilation de l'ensemble des locaux concernés par une opération de déchargement a été examinée du point de vue de l'exploitation, de la maintenance, des contrôles et essais périodiques. Les circuits électriques ont fait l'objet du même examen.

#### Réacteur PHEBUS

Le Groupe permanent chargé des réacteurs nucléaires s'est réuni le 7 mars pour se prononcer sur les dispositions retenues par l'exploitant en vue de l'essai FPT1 qui doit être prochainement réalisé dans les circuits expérimentaux du réacteur PHEBUS.

L'essai FPT1, second d'une série de six essais prévus, consiste à porter à la fusion partielle contrôlée une grappe de combustible du type de celui des réacteurs à eau sous pression (REP) ; l'objectif de chacune des expériences est d'étudier le relâchement et les modes de propagation et de dépôt des produits de fission au travers d'une maquette représentative du circuit primaire et de l'enceinte de confinement d'un REP (Voir bulletin S.N. n° 95 – dossier n° 2). Le Groupe permanent chargé des réacteurs nucléaires s'était réuni une première fois le 7 septembre 1995 afin d'examiner l'expérience que l'exploitant avait tirée de l'essai FPT0 pour la poursuite du programme. La réunion du 7 mars a été plus particulièrement consacrée à l'étude du programme détaillé du prochain essai. En conclusion à ces deux réunions, les experts ont, à quelques remarques près concernant principalement la suffisance et la permanence de l'instrumentation thermométrique, émis un avis favorable à la réalisation de l'essai.

L'inspection du 27 mars a consisté à vérifier l'application des prescriptions techniques, des règles générales d'exploitation ainsi que la mise en œuvre des consignes en matière d'incendie.

L'inspection du 28 mars a permis de faire le point sur l'état d'avancement des essais de la ventilation modifiée du bâtiment extension, avant la réalisation de l'essai FPT1. Puis a été vérifiée la réalisation des essais périodiques appliqués à la ventilation et au confinement des bâtiments réacteur et extension. La gestion des déchets provenant de l'expérience FPT0 a également été examinée.

#### Réacteur EOLE

Le réacteur EOLE, dont la puissance maximale d'utilisation actuelle est de 100 watts, est une structure d'accueil pour des cœurs expérimentaux de réacteurs à eau légère. Cette structure est constituée :

- d'un bloc pile offrant les protections biologiques permettant un fonctionnement jusqu'à un flux de  $10^9$  neutrons/cm<sup>2</sup>/s ;
- d'une cuve cylindrique en aluminium pouvant contenir différents types de cœurs et les structures associées ;
- de barres de commande dont la position, la géométrie et la composition peuvent être ajustées ;
- d'un système de contrôle et de régulation de la température du modérateur (eau borée), dit thermostat, dont la mise en service a été autorisée par la Direction de la sûreté des installations nucléaires le 27 mars.

Un nouveau programme expérimental, dénommé MISTRAL (MOX – Investigation of Systems Technically Relevant of Advanced Light water reactors), est actuellement réalisé dans le réacteur EOLE. Son déroulement est prévu sur la période 1996-2000 ; la première divergence est intervenue le 29 mars.

MISTRAL est destiné à fournir un ensemble de résultats expérimentaux pour la qualification des méthodes et données nucléaires utilisées pour les calculs de dimensionnement des cœurs de réacteurs à eau légère chargés en totalité de combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium (MOX), tels qu'envisagés notamment pour le futur projet de réacteur européen (EPR). Il complète le programme EPICURE, auquel il succède sur l'installation et qui s'intéressait aux cœurs chargés partiellement de combustible MOX (30 % de charge), tels qu'existant actuellement pour partie, dans le parc des réacteurs d'EDF.



Cattenom  
(Moselle)

#### ► Centrale EDF

##### Ensemble du site

Une réunion de la Commission locale d'information (CLI) a eu lieu le 30 avril (cf. En bref... France).

L'inspection du 13 mars concernait le plan d'urgence interne (PUI) du site. Les inspecteurs ont examiné le contenu du plan, les conditions de sa mise à jour et de la gestion des contraintes. Une visite du poste de commandement et du local technique de crise a été effectuée.

L'inspection du 28 mars avait pour objet d'examiner, à partir d'exemples, l'organisation permettant de détecter, d'analyser, de traiter et de garder trace des écarts (anomalies) dans divers domaines d'activités sur le site (conduite, essais, maintenance entre autres).

#### Réacteur 1

L'inspection du 30 avril a porté sur l'organisation mise en place par le site pour détecter les écarts entre le programme prévisionnel d'interventions lors de l'arrêt du réacteur en 1996 et les référentiels applicables. Cette inspection entre dans le cadre d'une démarche expérimentale de niveau national, visant à une préparation plus efficace des arrêts des réacteurs.

#### Réacteur 4

Le réacteur est passé en prolongation de cycle depuis le 29 mars.

Un incident est survenu le 11 avril : alors que le réacteur était en fonctionnement, l'exploitant a constaté que le circuit de contournement de la turbine avait été rendu volontairement indisponible, ce qui est contraire aux spécifications techniques d'exploitation.

Le circuit de contournement de la turbine détourne dans le condenseur tout ou partie de la vapeur alimentant le groupe turbo alternateur, lorsqu'il est nécessaire d'abaisser rapidement la puissance de ce dernier. Le 11 avril, afin de procéder à une modification des paramètres de réglage du circuit de contournement de la turbine, l'exploitant a verrouillé le système de commande de ce circuit, ce qui l'a rendu indisponible. Or, depuis la réalisation de modifications sur le réacteur, les nouvelles spécifications techniques d'exploitation interdisent de rendre volontairement ce circuit indisponible. Dès la découverte de l'anomalie, qui a duré environ 30 minutes, l'exploitant a remis le circuit en conformité. Cet incident n'a pas eu de conséquence pour la sûreté du réacteur,

notamment du fait de la faible durée de l'anomalie. Cependant, en raison du non-respect dans la procédure d'intervention de l'évolution des spécifications techniques d'exploitation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

9

## Chinon (Indre-et-Loire)

### Ensemble du site

La Commission locale d'information (**CLI**) s'est réunie pour la première fois le 12 avril (cf. en bref... France).

#### ► Centrale EDF

##### Réacteur B1

Le réacteur est à l'**arrêt** pour visite partielle et rechargement en combustible depuis le 1<sup>er</sup> avril.

L'**inspection** du 18 avril avait pour but de faire le point sur les travaux pendant l'arrêt pour rechargement en combustible.

Les inspecteurs ont visité les chantiers en cours, notamment ceux situés dans le bâtiment du réacteur.

L'**inspection** du 17 avril avait pour but de faire le point sur les modalités de préparation et de gestion des chantiers d'arrêt de tranche.

Le 19 avril, s'est déroulée une **réunion** d'échanges entre l'exploitant du site et l'Autorité de sûreté. Les sujets abordés concernaient essentiellement :

- les évolutions intervenues de part et d'autre dans l'organisation des services et la répartition des tâches ;
- la mise en place de la nouvelle organisation de la conduite ;
- le bilan de sûreté de l'année 1995 ;
- la communication entre l'exploitant et l'Autorité de sûreté.

##### Atelier des matériaux irradiés (AMI)

Un **incident** est survenu le 12 mars : quatre pastilles d'oxyde d'uranium irradiées ont été dissoutes accidentellement dans un bain d'acide. Cette dissolution a provoqué de légers rejets radioactifs gazeux.

Les pastilles d'oxyde d'uranium constituent le combustible des centrales nucléaires. Elles sont empilées et introduites dans une gaine mé-

tallique pour former un crayon combustible. Après utilisation dans les réacteurs, les opérations d'expertises des gaines peuvent être réalisées à l'AMI. Pour ce faire, les crayons sont découpés en petits tronçons et les pastilles d'oxyde d'uranium sont extraites mécaniquement. Un nettoyage chimique des gaines par trempage dans un bain d'acide est alors nécessaire pour ôter toute trace d'oxyde d'uranium avant expertise.

Lors de cette opération de nettoyage chimique, quatre pastilles d'uranium ont été accidentellement introduites et dissoutes dans le bain d'acide. La dissolution de ces quatre pastilles a entraîné de faibles rejets radioactifs gazeux de l'ordre de 0,7 gigabecquerels. Ces rejets sont très faibles en regard des activités annuelles rejetées de l'ordre de 120 gigabecquerels. Ils restent également très inférieurs aux limites annuelles autorisées de 2 300 000 gigabecquerels.

Cette erreur de manipulation est due à un manque de précision de la gamme d'intervention associé à un manque de culture de sûreté.

En raison d'une défaillance dans l'organisation et d'un manque de culture de sûreté durant les opérations, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Un **incident** est survenu le 4 avril : lors d'un essai périodique, l'arrêt des ventilations a entraîné la perte du confinement dynamique.

Les ventilations ont pour fonction de renouveler l'air et de maintenir en dépression les locaux contenant des matières radioactives afin d'éviter toute dissémination. La dépression est maintenue croissante des locaux potentiellement les moins contaminés vers les locaux les plus contaminés. L'air extrait pour maintenir cette dépression est évacué vers des circuits de filtration et de rejets contrôlés.

Lors d'un essai de fonctionnement consécutif à une opération de maintenance, la défaillance d'un câble électrique a provoqué la perte directe des ventilations des cellules haute activité et de leur sas d'accès. Afin d'éviter une inversion de la cascade des dépressions, les ventilations des locaux adjacents ont été automatiquement arrêtées.

L'arrêt des ventilations a duré 4 heures jusqu'à ce que l'alimentation électrique soit rétablie après

changement du câble endommagé. Durant l'incident, des balises mobiles de détection d'activité ont été installées et le personnel évacué.

Cet incident n'a pas eu de conséquence, ni sur le personnel, ni sur l'environnement. Aucun rejet radioactif n'a été constaté lors de la remise en service des ventilations.

En raison de la défaillance des ventilations et de la perte du confinement dynamique, l'incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a visité l'installation le 25 avril.

10

## Chooz (Ardennes)

#### ► Centrale EDF

##### Ensemble du site

Le préfet des Ardennes, accompagné par les représentants de la **DRIRE** Champagne-Ardenne, a rencontré le 14 mars le gouverneur de la province de Namur (Belgique) et ses collaborateurs sur le site de Chooz. Cette rencontre a permis de préciser les modalités d'information mutuelle en situation de crise ; les parties ont confirmé leur souhait de poursuivre l'examen des dispositifs respectifs de déclenchement des plans d'intervention en situation de crise (plan particulier d'intervention en France et plan d'urgence et d'intervention en Belgique). Une visite des installations a été effectuée.

Le 5 avril, les représentants de la Direction de la sûreté des installations nucléaires, du Département d'évaluation de sûreté et de la **DRIRE** Champagne-Ardenne se sont réunis avec des représentants d'EDF sur le site de Chooz pour examiner et préciser leurs organisations respectives pour le traitement des incidents, des demandes de dérogations ponctuelles aux spécifications techniques d'exploitation, ainsi que les conditions de suivi des opérations de démarrage des installations.

Les élus de la région de Chooz et les services de l'Etat ont été réunis par le représentant du préfet des Ardennes le 25 avril pour examiner et préciser l'organisation des communes en situation de crise et le rôle des élus lo-

caux en cas de déclenchement du plan particulier d'intervention. Le représentant de la DRIRE Champagne-Ardenne a présenté l'organisation locale et nationale des pouvoirs publics en situation de crise. Le président de la Commission locale d'information sur la centrale de Chooz a été associé à cette démarche et a participé à cette réunion de travail.

**Réacteur A**

Une **inspection** a été effectuée le 28 mars sur la conduite des opérations de démontage et d'aménagement des installations, pour leur surveillance à long terme. Les inspecteurs ont procédé à une visite des installations.

Le 3 avril, un salarié d'une entreprise prestataire a été victime d'un **accident du travail** grave. Ce salarié procédait à des travaux de démontage des tuyauteries de vapeur principale hors zone nucléaire, lorsqu'il a été projeté à terre par le basculement d'une tuyauterie de vapeur encore équipée de soupapes de protection. Après l'administration des premiers soins par le médecin du site et les services d'urgence, il a été évacué vers l'hôpital de Dinant (Belgique). La DRIRE Champagne-Ardenne a engagé sans délai une enquête.

11

**Civaux**  
(Vienne)

► **Centrale EDF**

**Ensemble du site**

L'**inspection** du 4 avril a porté sur l'examen de la qualité des montages mécaniques concernant la ligne eau-vapeur, préalablement à l'épreuve de mise en pression des générateurs de vapeur.

12

**Creys-Malville**  
(Isère)

**Réacteur Superphénix**  
(filière à neutrons rapides)

Depuis le 6 février, le réacteur fonctionnait à environ 50 % de sa puissance nominale.

Il s'est arrêté automatiquement le 23 avril au cours d'un essai périodique d'un groupe électrogène de secours. Cet événement n'a eu aucune incidence sur la sûreté de l'installation et n'est pas classé sur l'échelle INES. Le réacteur a redémarré le 25 avril.

Comme prévu, l'**arrêt** programmé pour le remplacement des 21 barres de commande usées a commencé le 3 mai. La durée de l'arrêt sera d'environ un mois et demi. Cet arrêt sera mis à profit pour divers autres travaux de maintenance et essais périodiques.

Après cet arrêt, la montée au delà de 60 % de puissance reste soumise à l'autorisation de la DSIN.

L'exploitant a mis en place un numéro vert (05020177) permettant au public d'obtenir des informations concernant l'actualité technique du site.

L'**inspection** du 21 mars a porté sur la prévention et la lutte contre les incendies. Elle faisait suite à celle du 19 janvier 1995 après laquelle divers engagements avaient été pris par l'exploitant.

L'**inspection** du 25 avril s'est intéressée à la conduite du réacteur. Le respect des spécifications techniques d'exploitation a notamment été vérifié.

13

**Cruas**  
(Drôme)

► **Centrale EDF**

**Ensemble du site**

L'**inspection** du 15 mars a porté sur des incidents significatifs récents. Les inspecteurs se sont intéressés à la chronologie de ces événements et ont cherché à obtenir des éclaircissements sur certains faits.

Un **exercice** de crise s'est déroulé le 3 avril, avec la participation de l'Autorité de sûreté ; il avait pour objectif de tester les réactions de l'exploitant face à des problèmes techniques de type accidentel.

**Réacteur 2**

Le réacteur est à l'**arrêt** pour visite partielle et rechargement en combustible depuis le 6 avril. La réunion

de présentation du bilan de l'arrêt a eu lieu le 30 avril. Le redémarrage est prévu le 6 mai.

L'**inspection** du 19 avril a porté sur les chantiers en cours pendant l'arrêt dans le bâtiment du réacteur et notamment sur la mise en œuvre des examens du générateur de vapeur qui avait été endommagé en 1993.

15

**Dampierre-en-Burly**  
(Loiret)

► **Centrale EDF**

**Ensemble du site**

L'**inspection** du 12 mars avait pour objectif de vérifier le respect des périodicités de visite d'épreuve et de maintenance des principaux réservoirs et capacités importants pour la sûreté des réacteurs.

**Réacteur 2**

Le réacteur, à l'arrêt depuis le 15 février pour visite partielle et rechargement en combustible, a été **autorisé** à diverger le 2 avril.

**Réacteur 4**

Le réacteur est en prolongation de cycle depuis le 22 avril.

16

**Fessenheim**  
(Haut-Rhin)

► **Centrale EDF**

**Ensemble du site**

L'**inspection** du 27 mars avait pour but :

- de vérifier les dispositions prises pour éviter la dissémination de radioactivité ;
- de procéder à des contrôles sur le terrain.

A cette occasion, il a été constaté que, lors de la campagne de contrôle radiologique annuelle des voies de manutention, réalisée à la demande de l'exploitant à l'intérieur du site, un point de contamination notable de l'ordre de 250 kBq avait été détecté et éliminé en mars 1995. L'exploitant n'avait pas réalisé, à la suite de cette découverte, d'analyse

particulière afin de comprendre l'origine de ce point et d'éviter le renouvellement d'une telle dissémination, ce qui constitue un manquement aux règles sur la qualité. Ce point de contamination s'explique vraisemblablement par les transferts de matériels contaminés entre le bâtiment des auxiliaires nucléaires et le bâtiment de décontamination. Une réflexion est en cours au niveau national, relayée au niveau local, pour renforcer le contrôle et l'emballage des matériels contaminés à la sortie des zones nucléaires, afin d'éviter le renouvellement d'un tel événement.

L'inspection du 29 mars avait pour but de vérifier les dispositions prises par l'exploitant en matière de contrôle neutronique du cœur des réacteurs.

#### Réacteur 1

Le réacteur est passé en prolongation de cycle le 23 avril.

#### Réacteur 2

Le réacteur est passé en prolongation de cycle le 25 mars. L'arrêt pour rechargement n° 15 du réacteur a débuté le 13 avril.

17

### Flamanville Manche

#### ► Centrale EDF

##### Ensemble du site

L'inspection du 21 mars a porté sur la métrologie. Elle a concerné en particulier l'étalonnage et la vérification des appareils de mesure et des étalons utilisés pour la surveillance et l'entretien des réacteurs.

Le chantier de modification du réseau d'aspersion en cas d'incendie fait l'objet d'une dérogation. Une inspection inopinée de ce chantier a été effectuée le 9 avril de manière à vérifier les conditions de mise en œuvre de cette dérogation sur le chantier.

L'inspection du 12 avril a concerné le circuit de sauvegarde d'alimentation des générateurs de vapeur. La visite sur site des matériels et l'examen par sondage des essais périodiques, du traitement des écarts, de

la maintenance et des modifications, ont été effectués.

18

### Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine)

#### ► Centre d'études du CEA

##### Station de traitement des effluents et déchets solides radioactifs

L'inspection du 28 mars avait pour objet de faire le point sur l'organisation, l'état, le bilan de fonctionnement et l'assurance qualité de l'installation.

19

### Golfech (Tarn-et-Garonne)

#### ► Centrale EDF

##### Ensemble du site

L'inspection du 12 mars a eu pour objet d'apprécier l'organisation et l'efficacité du système mis en place pour la détection et le traitement des écarts.

L'inspection du 26 mars a été consacrée à l'examen du suivi des organes de robinetterie par l'exploitant.

L'inspection du 11 avril a eu pour objet d'examiner les dispositions mises en place pour la gestion et le contrôle radiologique des matériels sortant des zones contrôlées et du site.

20

### Gravelines (Nord)

#### ► Centrale EDF

##### Ensemble du site

La Commission locale d'information (CLI) s'est réunie le 19 avril (cf. En bref... France).

L'inspection du 14 mars a porté sur les dispositions retenues par l'exploitant en matière de protection de l'environnement. Les inspecteurs ont examiné les aspects administratifs et

techniques et visité plusieurs installations.

L'inspection du 21 mars a porté sur l'examen des résultats de l'exploitant en matière de radioprotection et sur les mesures prises pour éviter ou supprimer toute contamination hors zone.

#### Réacteur 1

Le réacteur, qui était en prolongation de cycle depuis le 6 mars, a été mis à l'arrêt le 26 avril pour visite partielle et rechargement en combustible.

#### Réacteurs 1 et 2

L'inspection du 28 mars avait pour but de faire un point de situation sur les réacteurs 1 et 2, non contrôlés sous l'aspect « protection incendie » depuis 1991.

#### Réacteurs 1 et 4

L'inspection du 3 avril avait pour objet de vérifier que l'exploitant a mis en place une organisation efficace pour gérer la prolongation de cycle d'exploitation, en respectant les conditions et limites figurant dans les règles générales d'exploitation et les procédures de conduite. Elle visait également à contrôler – dans cette phase – si les nombreuses opérations pour le réglage de certains paramètres de conduite étaient réalisées dans le respect des règles d'assurance qualité.

#### Réacteurs 3 à 6

L'inspection du 5 mars avait pour objet de faire le point sur l'activité maintenance périodique et après incident fortuit, principalement sur le système PTR et à un moindre degré sur le système RRA. L'aspect chimie et conduite dans les mouvements d'eau a été également abordé. Une visite du circuit PTR du réacteur 1 a également été effectuée.

#### Réacteur 4

Le réacteur qui était en prolongation de cycle depuis le 6 février a été mis à l'arrêt le 6 avril pour visite partielle et rechargement en combustible.

L'inspection du 15 avril a porté sur les travaux réalisés au cours de l'arrêt du réacteur. Les inspecteurs se sont intéressés également au respect des engagements de l'exploitant sur

les mesures compensatoires prises à la suite du dépassement des hypothèses du rapport de sûreté, en ce qui concerne la puissance maximale résiduelle des assemblages combustibles stockés dans la piscine de désactivation du bâtiment combustible.

Un **incident** est survenu le 20 avril, conduisant à l'arrêt de la réfrigération de la piscine du bâtiment du combustible à la suite d'une erreur de préparation d'une intervention qui a interrompu pendant 20 minutes le refroidissement de la piscine contenant les éléments combustibles du réacteur qui venaient d'être déchargés.

La piscine de stockage du combustible a deux fonctions. D'une part, elle reçoit l'ensemble des assemblages du cœur du réacteur pendant les arrêts pour rechargement, d'autre part, elle sert au stockage des assemblages usés dans l'attente de leur envoi vers une usine de retraitement.

Le refroidissement de la piscine est nécessaire pour évacuer la puissance résiduelle dégagée par les éléments combustibles présents ; il est assuré par un circuit constitué de deux voies comportant chacune une pompe et un échangeur.

La puissance résiduelle à évacuer est très importante dans les premiers jours qui suivent le déchargement du combustible. Des dispositions particulières sont prévues durant cette période pour assurer le refroidissement maximal et continu de la piscine de stockage, notamment la disponibilité entière de son circuit de refroidissement. Ces mesures font l'objet d'une information préalable du personnel de conduite pour l'amener à exercer sa vigilance à ce sujet.

Durant cette période délicate, a été programmée une opération de contrôle, préalable à une intervention de maintenance, qui était de nature à rendre indisponibles certains matériels nécessaires au refroidissement des assemblages combustibles. La vigilance du personnel de conduite aurait dû permettre de déceler, dès la préparation de l'intervention, cette mise en indisponibilité, ce qui n'a pas été le cas.

Le défaut de réfrigération a été néanmoins détecté rapidement et l'installation remise en conformité. Deux événements similaires se sont produits dans les mêmes installations

les 15 février (réacteur 3) et 28 mars (réacteur 4).

Cet incident n'a eu aucune conséquence sur la sûreté de l'exploitation ; cependant, en raison du manque de culture de sûreté et du caractère répétitif de l'événement, il a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

21

## Grenoble (Isère)

### ► Centre d'études du CEA

#### Laboratoire d'analyses de matériaux actifs (LAMA)

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** le remplacement de la dalle de toit de l'enceinte n° 6 de l'installation (lettre du 28 mars).

L'**inspection** du 15 avril a porté sur la manutention, volet de l'exploitation identifié comme important pour la sûreté et étroitement associé au confinement et à la radioprotection. L'organisation mise en place pour exercer cette activité et des exemples d'application des dispositions prises par l'exploitant ont été plus particulièrement examinés.

#### Réacteur SILOE

L'**inspection** du 15 mars a visé à vérifier, d'une part, que les calculs de la configuration du cœur du réacteur sont conformes à ceux donnés dans les rapports de sûreté et, d'autre part, que les essais avant démarrage sont exécutés conformément aux règles générales d'exploitation.

L'**inspection** du 29 mars a porté sur la protection contre les incendies.

### ► Institut Laue-Langevin

#### Réacteur à haut flux (RHF)

L'**inspection** du 5 mars a eu pour but de vérifier la qualité de fabrication du combustible nucléaire et les conditions de réception et de manutention des éléments combustibles sur le site.

L'**inspection** du 26 mars a eu pour objet de s'assurer du bon état de fonctionnement des équipements électriques importants pour la sûre-

té et de vérifier si les procédures de contrôles périodiques prévues étaient bien appliquées.

22

## La Hague (Manche)

### Ensemble des sites

La Commission spéciale et permanente d'information près de l'établissement de La Hague s'est réunie le 25 mars (voir « En bref... France »).

### ► Etablissement COGEMA

#### Ensemble du site

L'**inspection** du 20 mars a porté sur l'application de dispositions de sûreté relatives aux rejets liquides et gazeux radioactifs et notamment de celles contenues dans les arrêtés généraux d'exploitation et dans la présentation générale de la sûreté de l'établissement.

#### AEC et AMEC

L'**inspection** du 13 mars avait pour objet le contrôle de trois ateliers de maintenance des emballages de transport : l'AEC (ateliers de décontamination des emballages des combustibles), l'AMEC 1 (ateliers de maintenance proprement dite des emballages) et l'AMEC 2 (ateliers de maintenance des emballages de transport de matière émettrice alpha).

#### LCC

L'**inspection** du 6 mars a porté sur l'application des prescriptions techniques et des dispositions de sûreté mises en œuvre à la suite de travaux et de modifications effectuées dans le Laboratoire central de contrôle.

#### STE 3

L'**inspection** effectuée le 14 mars a porté sur les contrôles et essais périodiques.

#### UP2

L'**inspection** du 14 mars a porté sur les prescriptions techniques et les dispositions de sûreté applicables lors des procédures de reprise des conteneurs de résidus vitrifiés dans l'atelier R7, de transfert des navettes de

l'atelier R7 à l'atelier NPH et de transfert des conteneurs de verre dans l'installation de désentreposage de NPH.

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la réception et l'entreposage, dans les piscines des ateliers HAO/Nord et NPH, d'un assemblage combustible dont le taux de combustion massique est supérieur à 50 GWj/t (téléx du 18 mars).

L'**inspection** du 4 avril à l'atelier MAU a permis d'examiner les mesures prises à l'issue de l'inspection du 10 mai 1995 ; elle a également permis de faire le point de la situation incendie et de vérifier l'efficacité des groupes locaux d'intervention et de la formation locale de sécurité.

L'**inspection** du 10 avril a été réalisée avant la mise en actif de l'extension de l'atelier BST1. Elle a été consacrée à une vérification des dispositions de sûreté prévues par le rapport de sûreté et à un examen par sondage de documents de qualification au séisme, de résultats d'essais, et de suivi de la qualité de réalisation.

L'**inspection** du 17 avril avait pour objet de vérifier que l'application du système qualité-sûreté en place dans les ateliers nucléaires de l'usine (UP2-400 et UP2-800) est conforme à l'arrêt du 10 août 1984 relatif à la qualité des installations nucléaires de base. Le contrôle technique de l'activité « entretien, interventions, maintenance et essais périodiques » a fait l'objet d'une surveillance renforcée.

L'**inspection** du 26 avril a été réalisée sur l'extension de l'atelier BST1 avant la mise en service actif de l'atelier. Elle a porté sur l'examen des dispositions prises en matière de protection contre l'incendie.

#### UP3

L'**inspection** du 25 avril a été consacrée au contrôle des dispositions prises pour prévenir un accident de criticité sur l'installation T4-BSI : application des prescriptions techniques, des règles générales d'exploitation, des exigences définies dans le rapport de sûreté, contrôles périodiques de certaines fonctions, formation des personnels de conduite et application de l'arrêt qualité (en particulier de l'article 9 relatif aux vérifications).

Par délégation des ministres chargés de l'environnement et de l'industrie, le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la modification du domaine enveloppe des caractéristiques des éléments combustibles, pour leur réception puis leur entreposage dans l'atelier T0 et les piscines C, D et E (lettre du 29 mars).

#### ► Centre de stockage de la Manche (ANDRA)

La Direction de la sûreté des installations nucléaires a été auditionnée le 12 avril par la commission scientifique d'évaluation du stockage de la Manche, créée par le Gouvernement pour examiner la sûreté du Centre de stockage de la Manche (cf Contrôle n° 109).

23

### Marcoule (Gard)

#### ► Centre d'études du CEA (VALRHO)

##### Réacteur PHENIX (filiale à neutrons rapides)

L'**inspection** du 8 mars a abordé les points suivants : programme de rénovation du contrôle-commande – retour d'expérience de la 2<sup>ème</sup> phase de marche probatoire du nouveau traitement rapide des thermocouples – gammes d'entretien systématique du matériel neutronique – maintenance des équipements de surveillance mis en place à la suite des arrêts du réacteur par réactivité négative – alimentation électrique BT-HT – essais périodiques des groupes électrogènes.

##### Installation ATALANTE

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la réalisation des travaux de détournement d'un câble d'alimentation électrique de 5,5 kV dans la perspective de la future construction d'une extension de l'installation actuelle (lettre du 18 mars).

##### Installation MELOX (fabrication de combustibles MOX)

Le directeur de la sûreté des installations a **autorisé** l'exploitation du poste de décontamination manuel-

le des crayons en cas d'indisponibilité des installations automatiques de décontamination (lettre du 7 mars).

L'**inspection** du 3 avril a porté sur les procédures de traitement des écarts. Les inspecteurs ont examiné les procédures mises en œuvre par l'exploitant ainsi que, par sondage, les dossiers de traitement des écarts d'exploitation.

L'**inspection** du 17 avril a porté essentiellement sur le fonctionnement des ateliers poudres. Les inspecteurs ont vérifié la prise en compte des exigences de sûreté spécifiques à ces ateliers en particulier lors de la réalisation d'un mélange primaire et pendant la visite de la salle de conduite des productions oxydes.

L'**inspection** du 30 avril était relative à la sûreté des assemblages combustibles destinés aux centrales EDF. Elle a porté principalement sur les qualifications de produits et procédés. La qualification des pastilles a fait l'objet d'un examen plus particulier ainsi que la qualification des logiciels dont le rôle est capital dans cette usine entièrement automatisée.

27

### Nogent-sur-Seine (Aube)

#### ► Centrale EDF

##### Ensemble du site

Une **inspection** a été réalisée le 5 mars concernant l'exploitation et la maintenance des circuits d'eau brute secourus destinés à assurer le refroidissement des réacteurs. Les inspecteurs ont procédé à la visite de la station de pompage et d'un certain nombre de galeries souterraines d'implantation des canalisations.

##### Réacteur 1

Une **inspection** a été réalisée le 7 mars dans le cadre de l'arrêt pour rechargement du réacteur. Elle a permis de contrôler par sondage la qualité des opérations de maintenance et d'entretien effectuées et de procéder à la visite de chantiers d'intervention dans les locaux nucléaires.

Une **inspection** a été effectuée le 2 avril concernant les modifications de matériels et d'équipements ef-

fectuées au cours de l'arrêt pour rechargement du réacteur. Les inspecteurs ont examiné par sondage des dossiers de modification et les résultats des principaux essais de requalification des matériels concernés, ainsi que la mise à jour des documents de conduite correspondants en salle de commande.

Au cours d'une **réunion** sur le site le 22 mars, EDF a présenté aux représentants de la DRIRE Champagne-Ardenne et du Département d'évaluation de sûreté les résultats des opérations de contrôle et de maintenance réalisées au cours de l'arrêt pour rechargement de combustible (6<sup>ème</sup> arrêt pour rechargement, visite partielle n° 5).

Un **incident** est survenu le 23 mars : alors que le rechargement en combustible du réacteur était en cours, l'exploitant a superposé de façon intempestive deux assemblages combustibles lors d'opérations de manutention dans le bâtiment du combustible.

Au cours des opérations de rechargement du réacteur en combustible, les assemblages sont transférés un par un, sous eau, entre la piscine du bâtiment du combustible et la cuve du réacteur. Au départ et à l'arrivée, la manutention des assemblages est assurée par des ponts roulants commandés par des opérateurs. Pour son transfert, l'assemblage est introduit dans un fourreau qui est unique et sert donc successivement, et dans les deux sens, pour tous les transferts.

Le 23 mars, par suite d'une mauvaise application des procédures, un assemblage a été introduit dans le fourreau qui se trouvait dans la piscine du bâtiment du combustible, alors que le transfert de l'assemblage précédent vers le bâtiment du réacteur n'avait pas encore été effectué. Le fourreau contenait donc déjà un assemblage.

Les dispositifs de contrôle et de surveillance équipant le pont de manutention ont averti l'opérateur de cette anomalie. Les opérations de manutention ont été stoppées. Les deux assemblages concernés ont été contrôlés : ils ne présentaient pas de traces d'endommagement. Ils ont ensuite été rechargés dans le réacteur de façon normale.

Cet incident n'a pas eu de conséquence pour la sûreté des installations.

Mais, du fait d'une mauvaise application des procédures et de la répétition d'incidents du même type sur le site, caractéristiques d'un manque de culture de sûreté, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Le 12 avril, le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** EDF à procéder au redémarrage du réacteur pour un nouveau cycle.

30

**Paluel**  
(Seine-Maritime)

► **Centrale EDF**

**Réacteur 3**

Le 20 mars, une **inspection** a eu lieu pour examiner la façon dont a été organisée l'expertise de la grappe qui, n'ayant pas chuté immédiatement, a été l'objet de l'incident du 14 octobre 1995. Cette inspection s'est déroulée à l'installation SOMANU de Maubeuge.

**Réacteur 4**

Les **inspection** du 27 mars et du 1<sup>er</sup> avril ont porté sur le chantier de remplacement du couvercle de la cuve du réacteur. Les inspecteurs ont examiné le démontage des mécanismes de commande des grappes de contrôle de la réactivité du cœur et leur remontage sur le couvercle neuf.

31

**Penly**  
(Seine-Maritime)

**Réacteur 2**

Le réacteur a été recouplé au réseau national le 16 mars. La production de ce réacteur avait été arrêtée le 20 février dernier à la suite d'une avarie survenue sur le transformateur principal. La partie défaillante de ce matériel a été remplacée et tous les contrôles nécessaires ont été effectués avant recouplage au réseau. L'**autorisation** de divergence avait été donnée le 14 mars.

33

**Romans-sur-Isère**  
(Drôme)

**Etablissement FBFC**  
(fabrication de combustibles nucléaires)

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** l'engagement de travaux de réaménagement de l'atelier des laminés. Ces travaux vont permettre de moderniser cet atelier et d'en améliorer la sûreté (lettre du 28 mars).

Dans le cadre de ces travaux, on peut citer également la réalisation d'un bâtiment de ventilation ainsi que l'aménagement d'un atelier de fabrication de combustibles pour réacteurs TRIGA, dans le bâtiment F2. La mise en exploitation de ces ateliers nouveaux ou rénovés fera l'objet d'autorisations spécifiques de la part de la DSIN.

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la mise en exploitation du four de grillage modifié de la ligne 2 de pastillage. Ce four est utilisé pour traiter thermiquement les produits rebutés provenant des divers ateliers de l'usine (poudres, pastilles, boues de rectification) en vue de leur recyclage. Les modifications concernent essentiellement la mise en place d'un ensemble de confinement du four (lettre du 7 mars).

Le 5 avril a eu lieu une **inspection** inopinée des installations. Celle-ci a eu pour objet d'examiner l'état d'avancement des modifications du plan d'urgence interne de l'établissement.

L'**inspection** effectuée le 11 avril a été consacrée à la surveillance des conditions dans lesquelles se poursuivent les travaux d'aménagement du bâtiment de fabrication des éléments combustibles laminés.

35

**Saclay**  
(Essonne)

► **Centre d'études du CEA**

**Zone de gestion des effluents liquides radioactifs**

L'**inspection** du 11 avril a eu pour objet de faire le point sur les condi-

tions techniques préalables à la remise en service de l'atelier de bitumage, en particulier pour ce qui concerne la protection incendie, le confinement, le test microcalorimétrique de réactivité et l'agrément des colis de déchets bitume.

#### Zone de gestion des déchets solides radioactifs

L'inspection du 21 mars a eu pour objet de dresser un premier bilan du démarrage de l'atelier de conditionnement complémentaire en coques-béton de colis irradiants.

#### Poséidon

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a autorisé la mise en service du nouveau tableau de contrôle de rayonnements (téléx du 5 avril).

#### Usine de production de radioéléments artificiels - CIS Bio international

L'inspection à caractère inopiné du 27 mars a porté sur les dernières modifications de l'installation.

L'inspection du 12 avril a principalement porté sur la vérification de l'application des prescriptions techniques et des règles générales d'exploitation relatives aux cyclotrons.

36

### Saint-Alban (Isère)

#### ► Centrale EDF

##### Ensemble du site

L'inspection du 28 mars a porté sur la nouvelle organisation de la conduite des réacteurs. Il s'agissait de vérifier que les ingénieurs de sûreté, qui ne sont plus en quart depuis janvier 1994 sur le site de Saint-Alban, remplissent correctement leurs nouvelles missions. Un ingénieur de sûreté d'astreinte et deux chefs d'exploitation ont notamment été interrogés.

L'inspection du 23 avril a porté sur les opérations d'examen détaillé d'un assemblage combustible non étanche fourni par l'entreprise ABB. Ces opérations étaient menées par le personnel de cette entreprise au

moyen d'un appareillage nouveau. L'inspection a porté sur la qualité des opérations, sur leur sûreté ainsi que sur le suivi des opérations.

#### Réacteur 2

Un incident s'est produit le 19 mars : alors que le réacteur était en puissance, l'exploitant a constaté les indisponibilités partielles mais simultanées de deux systèmes de ventilation, ETY et EDE, assurant en particulier le confinement du bâtiment du réacteur. La durée de ces indisponibilités simultanées a dépassé le délai autorisé par les spécifications techniques d'exploitation.

Le bâtiment du réacteur est délimité par une double enceinte : une paroi extérieure en béton armé et une paroi intérieure en béton précontraint, séparées par un espace.

Le système EDE assure en permanence le confinement, la reprise et la filtration des fuites de l'enceinte interne vers cet espace entre enceintes, avant rejet par la cheminée de ventilation. Il est constitué de trois circuits montés en parallèle. Deux de ces circuits, redondants, sont destinés à la ventilation et à la filtration de l'iode en cas d'accident. Un autre circuit, en service permanent, permet d'avoir la dépression requise à tout instant.

Le système ETY assure, en fonctionnement normal, l'aspiration de l'atmosphère de l'enceinte interne du bâtiment du réacteur pour que le personnel puisse y accéder, et permet d'ajuster la pression à l'intérieur de cette enceinte. En situation accidentelle, ce système a pour rôle de filtrer les gaz accumulés dans l'enceinte interne. Il comprend notamment deux circuits redondants équipés chacun de filtres à iode.

Le 19 mars, la fermeture, par erreur, d'une vanne du système EDE a provoqué une dégradation de la dépression requise dans l'espace entre enceintes. Dans le même temps, la réalisation d'un essai du système de filtration d'un des deux circuits du système ETY a rendu indisponible ce circuit. L'exploitant ayant mal apprécié la situation, la concomitance de ces deux indisponibilités a duré 2 heures, alors qu'un délai de 1 heure seulement est autorisé par les spécifications techniques d'exploitation. Dès la découverte de cette anomalie, l'exploitant a procédé à la remise en configuration normale des systèmes ETY et EDE.

Cet incident n'a provoqué aucun rejet d'air contaminé dans l'environnement. Il n'a pas eu de conséquence sur la sûreté de l'installation, aucun événement aggravant n'étant survenu pendant cette période.

Cependant, en raison du non-respect des limites et conditions d'exploitation, il a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

37

### Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher)

#### ► Centrale EDF

##### Centrale A

L'inspection du 26 mars a eu pour objectif d'examiner l'organisation mise en place dans le cadre de la mise à l'arrêt définitif des installations.

##### Centrale B

##### Réacteur 1

L'inspection réalisée le 23 avril a porté sur les conditions d'exploitation. Les inspecteurs ont étudié en particulier la façon dont est géré le risque radiologique : comment les points de contamination sont-ils repérés et éliminés ? Par ailleurs, ils ont examiné l'état d'avancement de la rédaction des documents d'exploitation.

##### Réacteur 2

Le réacteur, en prolongation de cycle depuis le 18 mars, a été mis à l'arrêt le 20 avril pour visite partielle et rechargement en combustible. Deux opérations de maintenance exceptionnelle seront réalisées : le remplacement du couvercle de la cuve et le remplacement du stator de l'alternateur.

L'inspection du 11 avril a eu pour objectif de faire le point sur la préparation et la gestion des interventions sur les matériels importants pour la sûreté lors de l'arrêt du réacteur, et notamment d'examiner l'organisation mise en place pour que les spécifications techniques d'exploitation soient respectées.

38

## Soulaines-Dhuys (Aube)

### ► Centre de stockage de l'Aube (ANDRA)

Des représentants de l'Agence internationale de l'énergie atomique, de l'Autorité de sûreté et du Département d'évaluation de sûreté se sont réunis au Centre de stockage de l'Aube dans le cadre d'un audit conduit par l'AIEA sur la gestion des déchets radioactifs à vie courte en France (voir « Relations internationales »).

40

## Tricastin/Pierrelatte (Drôme)

### ► Centrale EDF

#### Ensemble du site

Le 4 avril, une **inspection** a porté sur la réalisation de certaines modifications relatives à la mise à niveau des matériels qualifiés pour résister aux conditions accidentelles : les inspecteurs se sont intéressés à la prise en compte du retour d'expérience et ont vérifié sur le terrain les conditions de stockage de ces matériels.

#### Réacteur 4

Le réacteur était à l'arrêt pour visite partielle et rechargement en combustible depuis le 10 février. L'**autorisation** de divergence a été délivrée le 15 mars.

Un **incident** s'est produit le 16 mars : alors que le réacteur était en phase d'essais de redémarrage, les opérateurs ont provoqué son arrêt automatique en remontant un certain nombre de grappes de commande. Afin de contrôler la réaction nucléaire dans le cœur du réacteur, l'exploitant dispose de deux moyens principaux :

– accroître ou diminuer la concentration en bore dans l'eau du circuit primaire par le circuit d'appoint, le bore ayant la propriété d'absorber les neutrons produits par la réaction nucléaire ;

– introduire ou extraire les grappes de commande dans le cœur. Ces grappes ont également la propriété d'absorber les neutrons.

Le 16 mars, une alarme signalant la position basse de certaines grappes de commande – spécifique à la configuration d'essai – s'est déclenchée. Une mauvaise interprétation de cette alarme a conduit l'opérateur à relever les grappes de commande, ce qui a provoqué une légère augmentation de la puissance nucléaire.

Le seuil de puissance provoquant l'arrêt automatique du réacteur, volontairement abaissé lors de ces phases d'essai, a donc été rapidement atteint, provoquant ainsi la chute des barres de commande.

Cet incident n'a eu aucune incidence pour la sûreté car l'ensemble des systèmes ou matériels sollicités par l'ordre d'arrêt automatique a fonctionné correctement. Cependant, en raison d'un manque de culture de sûreté, il a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

### ► Usine EURODIF (enrichissement de l'uranium)

L'**inspection** du 14 mars a eu pour objet l'examen des procédures d'exploitation relatives au « système centralisé des moyens de conduite », ensemble qui permet le pilotage de la cascade de séparation isotopique et de ses auxiliaires essentiels.

### ► Etablissement COGEMA

#### Installation TU5

Cette installation est destinée à fabriquer du sesquioxyde d'uranium ( $U_3O_8$ ) ou du tétrafluorure d'uranium ( $UF_4$ ) à partir de nitrate d'uranyle provenant du retraitement de combustibles irradiés.

Le 28 mars une **inspection** a été consacrée particulièrement à la mise en exploitation de l'atelier (voir Contrôle n° 110). Deux mois après la

première introduction d'uranium issu du retraitement des combustibles usés, un premier bilan de comportement des équipements a été présenté.

### Usine W

Cette installation (installation classée pour la protection de l'environnement placée à l'intérieur du périmètre d'une installation nucléaire de base) est destinée à transformer le tétrafluorure d'uranium ( $UF_4$ ) appauvri en sesquioxyde d'uranium ( $U_3O_8$ ).

L'**inspection** réalisée le 17 avril a porté principalement sur l'exploitation des équipements de réchauffage des conteneurs remplis d'hexafluorure d'uranium ( $UF_6$ ), de traitement et de stockage de l'acide fluorhydrique.

### ► Etablissement COMURHEX

L'**inspection** du 18 avril a porté sur l'atelier de conversion de l'uranium et en particulier sur la modification récente de cet atelier destinée à augmenter la capacité de production d'oxyde d'uranium ( $U_3O_8$ ). Les inspecteurs se sont assurés notamment de la prise en compte par l'exploitant des prescriptions techniques relatives à cette modification.

### ► Etablissement FBFC (fabrication de combustibles nucléaires)

L'**inspection** du 21 mars avait pour objet de s'assurer que les documents relatifs à la maintenance des équipements importants pour la sûreté de l'usine définissent correctement les essais nécessaires à la vérification fonctionnelle des systèmes impliqués après une intervention de maintenance ou une modification.

L'**inspection** du 26 mars était relative à la sûreté des assemblages combustibles destinés aux centrales EDF. Elle portait, d'une part, sur la qualité de la fabrication des différents types de grilles d'assemblages combustibles fabriqués à Pierrelatte et, d'autre part, sur les anomalies de fabrication des assemblages.

**Réunions et inspections hors installations nucléaires**

*Un certain nombre d'inspections et de réunions techniques ont lieu en dehors des sites des installations nucléaires. Elles portent le plus souvent sur des problèmes d'organisation, ou constituent des contrôles chez les fournisseurs des exploitants nucléaires français, tant en France qu'à l'étranger. Deux inspections et sept réunions ont eu lieu à ce titre en mars et avril.*

Une **inspection** a été organisée le 7 mars à l'usine de Creusot-Loire-Industrie/Marrel à Rive-de-Gier pour contrôler l'organisation du système qualité de cette entreprise qui fabrique des tôles pour la construction de gros composants nucléaires.

Le 13 mars une **réunion technique** a été organisée au Groupe des laboratoires d'EDF pour faire le point des études en cours et des résultats obtenus à propos de l'amélioration des méthodes de contrôle des tubes des générateurs de vapeur des réacteurs à eau pressurisée.

Le 15 mars, l'Unité technique opérationnelle a présenté, au cours d'une **réunion technique**, l'état d'avancement des expertises et des réflexions d'EDF concernant les nouveaux cas de fissuration découverts sur les brides de barrières thermiques des pompes primaires du circuit primaire principal des réacteurs de 900 MWe.

Une **réunion technique** s'est déroulée le 20 mars avec le Département maintenance de l'EPN et la Direction des études et recherches (EDF) pour faire un point d'avancement des développements des modèles de calcul permettant d'estimer en fonctionnement les fuites des tubes de générateurs de vapeur affectés de fissures de corrosion sous contrainte.

Le 26 mars a été organisée une **réunion technique** avec l'Unité technique opérationnelle d'EDF afin de statuer sur la validité des approvisionnements pris sur stocks ou issus d'excédents de commandes antérieures, dans le cadre de la qualité de la fabrication des pièces de rechange du circuit primaire principal.

Une **réunion technique** a été organisée le 27 mars à l'usine de Stein Industrie à Lys-lez-Lannoy, pour contrôler la qualité de la réalisation des trois nouveaux échangeurs intermédiaires destinés à équiper prochainement le réacteur Phénix.

Une **inspection** a été réalisée à l'usine GEC Alstom SAPAG à Armentières les 2 et 3 avril afin de contrôler la qualité de la réalisation des soupapes de sûreté destinées à équiper les générateurs de vapeur des réacteurs de Civaux.

Une **réunion technique** a été organisée le 26 avril avec la direction de l'Unité technique opérationnelle d'EDF afin de dresser le bilan des actions en cours en ce qui concerne la réalisation des pièces de rechange et des développements liés aux opérations de maintenance générique du circuit primaire principal.

Le 29 avril le Département maintenance d'EDF a présenté, au cours d'une **réunion technique**, les derniers développements de la justification de la bonne tenue en service jusqu'à 40 ans de fonctionnement des coudes moulés implantés sur les branches froides des boucles primaires du circuit primaire principal des réacteurs de 900 MWe en vue d'une prochaine présentation de ce sujet aux experts de la Section permanente nucléaire de la Commission centrale des appareils à pression.

## En bref... France

### Réunion du Groupe permanent « réacteurs »

Le Groupe permanent d'experts chargé des réacteurs nucléaires s'est réuni le 7 mars et le 28 mars.

Le 7 mars, il a procédé à l'examen des conditions de réalisation de l'essai FPT1, prévu dans le réacteur Phébus (v. Rubrique « les installations », Cadarache). Le 28 mars, il a donné son avis sur le réexamen de sûreté des réacteurs de 900 MWe (palier CP1-CP2), ainsi que sur le projet GEMMES de nouvelle gestion des combustibles dans les réacteurs de 1300 MWe pouvant conduire à un allongement des campagnes, et sur le retour d'expérience du fonctionnement des réacteurs à eau sous pression durant les années 1990 à 1993.

### 8<sup>ème</sup> Conférence annuelle des présidents de Commissions locales d'information

La 8<sup>ème</sup> Conférence annuelle des présidents de Commissions locales d'information (CLI) auprès des grands équipements énergétiques s'est tenue le 26 mars à Paris sous la double présidence de Mme Corinne Lepage, ministre de l'environnement, et de M. Franck Borotra, ministre de l'industrie, de la poste et des télécommunications.

Elle a réuni, outre les présidents de CLI, les présidents de Conseils généraux et les préfets des départements dotés ou susceptibles d'être dotés de CLI, ainsi que les membres du Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires (CSSIN), soit près de 150 participants.

M. Franck Borotra a rappelé, lors de son intervention d'ouverture, le rôle fondamental des CLI, qui doivent constituer autant de vecteurs d'information au contact des réalités locales ; il a également souhaité que la collaboration entre le CSSIN et les CLI continue à s'intensifier.

L'ordre du jour de la Conférence comportait, en particulier, la présentation d'activités spécifiques de certaines CLI : l'information et la préparation aux situations de crise par la CLI de Paluel-Penly, avec la présentation d'un film intitulé « Alerte à l'école » portant sur



8<sup>ème</sup> Conférence annuelle des présidents de Commissions locales d'information

un exercice de confinement, et les travaux de la sous-commission scientifique ainsi que la réalisation d'expertises diversifiées par la CLI du Gard.

Les laboratoires de recherche souterrains, le bilan d'activité de la DSIN en 1995, l'organisation de crise vue par la direction de la sécurité civile et le bilan d'activité du CSSIN ont également fait partie des sujets évoqués lors de cette Conférence.

M<sup>me</sup> Corinne Lepage, qui a conclu les travaux, a regretté que certains sites nucléaires importants ne soient toujours pas dotés de CLI et a souhaité que les efforts déjà accomplis en matière de diffusion de l'information par les Commissions soient encore développés, non seulement dans le cadre de la transparence au quotidien, mais aussi pour préparer au mieux les populations à affronter les situations d'urgence.

### Procédure de sélection de sites en vue de l'installation de laboratoires souterrains

Le 11 avril, l'Autorité de sûreté a diffusé le communiqué suivant :

« Le 10 avril 1996, André-Claude Lacoste, directeur de la sûreté des installations nucléaires, a adressé au ministre de l'environnement et au ministre de l'industrie, de la poste et des télécommunications un rapport intitulé : Point de vue de l'Autorité de sûreté

sur la sélection de sites pour y mener des procédures en vue de l'installation de laboratoires souterrains de recherche sur les déchets radioactifs à haute activité et à vie longue.

Les principaux points à retenir de ce rapport sont les suivants :

1°) *Etat de la procédure*

Dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991 fixant les grandes orientations relatives aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs à haute activité et à vie longue, un processus de concertation avec les élus et la population, confié au médiateur le député Christian Bataille, a abouti, en janvier 1994, au choix par le gouvernement de quatre zones présentant des caractéristiques favorables, situées dans les départements du Gard, de la Haute-Marne, de la Meuse et de la Vienne.

Les travaux préliminaires d'investigations menés par l'ANDRA dans ces quatre départements ont permis de sélectionner trois sites potentiels pour l'implantation d'un laboratoire souterrain :

- un site argileux situé à la frontière entre les deux départements de la Haute-Marne et de la Meuse, dit site de l'Est,
- un site argileux dans le département du Gard,
- un site granitique dans le département de la Vienne.



Les trois sites potentiels pour l'implantation d'un laboratoire

Il appartient maintenant au Gouvernement de demander à l'ANDRA d'engager, sur tous ces sites ou sur certains d'entre eux, les pro-

cédures réglementaires pouvant conduire, si elles aboutissent, à des décrets d'autorisation d'installation et d'exploitation (DAIE) d'un laboratoire souterrain. Ces procédures comprennent une enquête publique et une consultation des conseils régionaux, généraux et municipaux intéressés. Elles devraient durer 18 mois à 2 ans.

2°) *Les priorités de la DSIN*

A propos du stockage souterrain de déchets radioactifs, la DSIN a deux priorités :

- la sûreté du stockage, qui passe en particulier par le choix de sites adéquats. Certes, au stade actuel, il s'agit de la création de laboratoires destinés exclusivement à la recherche, qui ne pourront en aucun cas, la loi l'interdit, abriter de déchets. Mais il importe que les préoccupations de sûreté soient prises en compte le plus en amont possible ;
- la sûreté de l'ensemble de la stratégie globale de gestion des déchets nucléaires en France.

La sûreté de cette stratégie implique de disposer, dans les délais prévus, d'un centre permettant l'enfouissement en profondeur de certains déchets.

De ces deux priorités, découle une conséquence majeure : dans les laboratoires souterrains, il ne s'agira pas de faire de la recherche académique, mais de la recherche à caractère opérationnel.

L'analyse de la capacité géologique d'un site à confiner la radioactivité des déchets ne peut se faire que sur un site précis et ne peut qualifier définitivement que les formations géologiques présentes sur ce site, dans les conditions d'environnement où elles se trouvent.

Un des sites sélectionnés pour accueillir un laboratoire souterrain pourra donc être proposé ultérieurement au Parlement pour l'implantation d'un centre de stockage.

3°) *Sélection des sites*

Pour l'Autorité de sûreté, du point de vue de la sûreté, un site apparaît particulièrement favorable : celui de l'Est. Les deux autres sites, celui du Gard, puis celui de la Vienne, sont à la fois plus complexes et moins bien connus. Aucun des sites ne présente cependant de caractère rédhibitoire du point de vue de la sûreté.

Du point de vue de la sûreté, il peut donc être demandé à l'ANDRA d'engager les procédures d'autorisation d'installation et d'ex-

plaitation de laboratoire sur les trois sites de l'Est, du Gard et de la Vienne.

Enfin, il faut rappeler que les délais sont déjà tendus pour proposer un centre de stockage souterrain au Parlement en 2006 ».

**Nouveaux textes concernant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et la nomenclature des installations nucléaires de base (INB).**

Le Journal officiel du 15 mars 1996 a publié quatre textes du 11 mars 1996 concernant les nomenclatures des ICPE et des INB, ayant notamment pour but de mettre celles-ci en conformité avec la réglementation en matière de radioprotection.

Il s'agit :

- du décret n° 96-197 modifiant la nomenclature des installations classées, et notamment les rubriques 385 bis à sexies (substances radioactives) ;
- du décret n° 96-198 modifiant le décret n° 85-449 du 23 avril 1985 pris pour l'application aux INB de la loi n° 83-630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement ;
- d'un arrêté fixant les limites au-delà desquelles les usines de préparation, de fabrication ou de transformation de substances radioactives, ainsi que les installations destinées au stockage, au dépôt ou à l'utilisation de substances radioactives, y compris les déchets, sont considérées comme INB ;
- d'un arrêté portant abrogation de l'arrêté du 24 novembre 1977 fixant les caractéristiques des matières radioactives sous forme spéciale.

**Réunion de la Section permanente nucléaire de la Commission centrale des appareils à pression (CCAP)**

Au cours de cette réunion, qui a eu lieu le 29 mars, a été examiné le dossier relatif à la stratégie de contrôle en service et de traitement mise en œuvre par EDF pour garantir la tenue en exploitation des zones en inconel 600 (alliage de nickel, de chrome et de fer) du circuit primaire principal des réacteurs à eau sous pression qui sont susceptibles d'être affectées par le phénomène de corrosion sous contrainte.

**Exercice de crise à Cadarache**

Un exercice simulant un accident dans une installation de Cadarache a été réalisé le 12 mars. Le scénario accidentel prévoyait l'émission de plutonium dans l'atmosphère. Le but de l'exercice était de tester les moyens mis en place en cas d'accident par le Commissariat à l'énergie atomique ainsi que par les pouvoirs publics, tant au niveau local par l'autorité préfectorale que national par l'Autorité de sûreté. Ainsi les différents postes de commandement ont été activés ; une simulation médiatique a été jouée. L'exercice a comporté la mise en œuvre du confinement de l'école et du village de Saint-Paul-lez-Durance ainsi que le déplacement sur le terrain d'équipes de mesure de la radioactivité et des moyens de décontamination.



Confinement à l'école de Saint-Paul-lez-Durance

**Activités de l'ILCI de la Haute-Marne**

L'Instance locale de concertation et d'information sur les travaux de l'ANDRA en Haute-Marne s'est réunie en assemblée générale le 21 mars. Cette réunion a été consacrée à la définition du programme d'action pour l'année 1996, qui comportera notamment la poursuite des conférences d'information locales sur des thèmes retenus par l'instance, la visite d'installations industrielles ou de recherche liées à l'industrie nucléaire et la poursuite des actions d'information du public (publications...).

L'ILCI a organisé le 27 mars une conférence au cours de laquelle l'ANDRA a présenté le bilan des travaux réalisés et les concepts de laboratoires de recherche (installations de surface et laboratoires souterrains). La fin de la période de recherches préliminaires a été annoncée. Une partie des membres de

l'instance a visité les installations du forage de Cirfontaines-en-Ornois le 29 mars. Une deuxième conférence a été organisée le 29 avril et a porté sur la géoprospective.

#### **CSPI de La Hague**

Le lundi 25 mars, la Commission spéciale et permanente d'information près l'établissement de La Hague a reçu la commission présidée par M. Turpin, désignée par le ministre de l'industrie et le ministre de l'environnement pour fournir un avis sur la fermeture du Centre de stockage de la Manche. Au cours de cette réunion, les représentants de l'ANDRA ont été auditionnés.

#### **Bilan de l'Autorité de sûreté en Haute-Normandie**

La DRIRE de Haute-Normandie a tenu une conférence de presse le lundi 1<sup>er</sup> avril dans les locaux de la sous-préfecture de Dieppe. Elle a présenté le bilan de la surveillance des centrales de Paluel et Penly par l'Autorité de sûreté nucléaire en 1995 et l'évolution de la gestion des déchets radioactifs en France.

#### **Réunion de la CLI de Chinon**

La Commission locale d'information de Chinon s'est réunie pour la première fois le 12 avril. Après une présentation du fonctionnement des Commissions locales d'information à partir de l'enquête nationale réalisée en 1994, une proposition de fonctionnement a été présentée, sur la base de groupes de travail chargés de la gestion de la crise, de la sûreté, de l'environnement et de l'impact économique. Diverses questions d'actualité ont ensuite été évoquées.

#### **Réunion de la CLI de Gravelines**

La Commission Locale d'Information auprès de la centrale de Gravelines s'est réunie le 19 avril.

Le Président de la CLI a souligné la double ouverture de la Commission, d'une part aux scientifiques indépendants avec la participation du président de l'Université du Littoral à Dunkerque, nommé membre le 22 mars der-

nier et, d'autre part, aux journalistes qui ont pu assister à la réunion plénière.

Le bilan de l'exercice de crise nucléaire du 13 février dernier a été présenté pour la première fois en public à l'occasion de cette réunion. La centrale nucléaire, la DSIN et la Préfecture ont développé tour à tour les enseignements retenus et les axes de progrès qui ont été identifiés.

Par ailleurs, le sujet des déchets radioactifs a été abordé, d'une part par le directeur adjoint de la DSIN, qui a présenté les principes de gestion retenus et, d'autre part, par le directeur de la centrale de Gravelines, qui a présenté l'avant-projet de la construction d'un bâtiment d'entreposage d'outillages faiblement contaminés, d'équipements usés en attente de leur transport et de certains déchets contaminés en attente de la qualification de nouveaux moyens de traitement.

Une conférence de presse a clôturé la réunion plénière.

#### **Réunion de la CLI de Marcoule relative au projet de laboratoire souterrain**

Au cours d'une conférence, le 25 avril, le député Christian Bataille a présenté son rapport relatif à l'évolution de la recherche sur la gestion des déchets nucléaires de haute activité. La séance a été marquée d'une part par la présence d'une délégation intersyndicale de Marcoule, venue manifester son attachement au projet de laboratoire souterrain, et d'autre part par une déclaration opposée du « Comité contre l'enfouissement des déchets nucléaires ».

#### **Réunion de la CLI de Cattenom**

Une réunion de la Commission locale d'information auprès de la centrale de Cattenom a eu lieu le 30 avril sous la présidence de M. Philippe Leroy, président du Conseil général de Moselle. Elle a été l'occasion d'une présentation du bilan d'activité sur les plans technique, économique, social et environnemental de la centrale de Cattenom, ainsi que des actions de l'Autorité de sûreté concernant ce site. Un débat a été ouvert sur les informations dont disposent les maires sur le plan particulier d'intervention (PPI).

# Relations internationales

## G7 – Groupe de travail sur la sûreté nucléaire

Le groupe de travail sur la sûreté nucléaire, créé au sein du G7, s'est rendu à Kiev le 2 avril pour faire, avec les autorités ukrainiennes, le point sur la mise en place des actions décidées dans le mémorandum signé le 20 décembre 1995 entre l'Ukraine et les pays du G7 pour la fermeture de la centrale de Tchernobyl avant l'an 2000. Le groupe a par ailleurs continué de préparer le Sommet sur la sûreté nucléaire qui s'est tenu à Moscou les 19 et 20 avril entre les pays du G7 et la Russie. Les pays participant à ce Sommet ont :

- invité tous les pays à signer la Convention sur la sûreté nucléaire qui réaffirme les principes de sûreté fondamentaux et qui stipule que les réacteurs qui ne répondent pas aux normes de sûreté actuelles devront, soit être transformés pour atteindre un niveau acceptable de sûreté, soit être fermés ;
- rappelé qu'il est essentiel que les pays possédant des installations nucléaires établissent, s'ils ne l'ont pas déjà fait, un régime efficace de responsabilité civile, garantissant une indemnisation adéquate des victimes d'accidents nucléaires et une compensation des dommages causés par ceux-ci ;
- souligné l'importance de travailler à la préparation de la Convention sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs ;
- annoncé leur engagement à interdire l'immersion des déchets radioactifs en mer.



Tchernobyl

Les Chefs d'Etats et de gouvernements des pays du G7 et de la Russie ont également tenu une réunion avec le Président

d'Ukraine. Celui-ci a confirmé la volonté de l'Ukraine de coopérer activement et efficacement à la mise en œuvre totale de l'accord signé le 20 décembre 1995 entre l'Ukraine et les pays du G7 pour la fermeture de la centrale de Tchernobyl d'ici l'an 2000.

## AIEA

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a participé, du 18 au 20 mars, à la première réunion de l'ACSS (Advisory Commission on Safety Standards) qui suivait celle des quatre comités chargés de suivre les programmes de l'AIEA concernant la sûreté nucléaire et les pratiques réglementaires, NUSSAC, RASSAC, TRANSAC, WASSAC (voir Contrôle n° 109). Les discussions ont porté sur les méthodes de travail de cette commission et des quatre comités ainsi que sur un certain nombre de points techniques ; l'ACSS a notamment souhaité donner son avis, comme le prévoit son mandat, sur le projet de révision du Code sur la sûreté du transport des matières radioactives avant l'adoption de ce texte par le Conseil des Gouverneurs. Les discussions ont aussi porté sur les méthodes de travail du secrétariat de l'Agence : la France a notamment exprimé le souhait que la qualité des documents publiés soit améliorée et leur nombre réduit.

Dans le cadre du programme RADWASS (RADioactive WASTE Safety Standards), un représentant de la DSIN a participé du 28 février au 1<sup>er</sup> mars à Vienne à une réunion consacrée à l'élaboration d'un glossaire des termes utilisés dans le cadre de la gestion des déchets radioactifs, dans l'objectif d'une harmonisation des définitions.

## OCDE-AEN

Un représentant de la DSIN a participé le 7 mars à la 28<sup>ème</sup> réunion du Comité sur la gestion des déchets radioactifs organisée par l'Agence de l'énergie nucléaire de l'OCDE à Paris. La réunion a notamment été consacrée à l'évaluation des stockages en formation géologique profonde et aux démarches de gestion des déchets de très faible activité.

**WATRP-ANDRA**

Une mission de six experts internationaux (Belgique, Canada, Espagne, Etats-Unis, Japon, Royaume-Uni) dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs est venue en France du 18 au 23 mars ; elle a visité le Centre de stockage de l'Aube le 19 mars.

Cette mission, qui s'inscrit dans le cadre du service WATRP (Waste management Assessment and Technical Review Programme) de l'Agence internationale de l'énergie atomique, avait pour objet l'évaluation des dispositions prises par l'ANDRA pour la gestion des déchets radioactifs de faible et moyenne activité et à vie courte, notamment au travers du Centre de stockage de l'Aube à Soulaïnes et du retour d'expérience du Centre de stockage de la Manche.

Un dossier présentant le cadre réglementaire et les dispositions prises par l'ANDRA a été transmis aux experts fin décembre 1995. L'objectif de cette semaine de discussions techniques et de visites en France, auxquelles ont assisté des représentants de l'Autorité de sûreté, était de fournir des réponses aux questions des experts à la suite de l'examen du dossier.

Les conclusions et recommandations du groupe d'experts feront l'objet d'un rapport de synthèse qui sera rendu public.

**Afrique du Sud**

Dans le cadre de l'accord de coopération en matière de sûreté entre la DSIN et son homologue sud africain le CNS (Council for Nuclear Safety), deux ingénieurs sud-africains ont effectué, en mars, des visites techniques en France : le responsable régional du CNS à Koeberg a été reçu par la Division nucléaire de la DRIRE Rhône-Alpes et a visité le site de Bugey le 13 mars et le responsable technique du combustible a été reçu par le Département d'évaluation de la sûreté (DES) de l'IPSN les 28 et 29 mars.

**Allemagne**

Le Comité de direction franco-allemand sur la sûreté nucléaire (DFD) s'est réuni le 29 mars, à Bonn. Les discussions ont principalement porté sur la politique des Autorités de sûreté française et allemande en matière d'aide aux pays d'Europe Centrale et Orientale ; la question de la centrale bulgare de Kozloduy-1, et plus particulièrement de la

disponibilité en temps utile des résultats des essais relatifs aux échantillons prélevés dans une soudure de sa cuve, a notamment été évoquée. Les participants sont, par ailleurs, tombés d'accord sur la nécessité d'aider l'Autorité de sûreté arménienne à jouer son rôle après le redémarrage de la centrale de Medzamor.

**Chine**

Le Comité directeur de l'accord franco-chinois entre la DSIN et l'ANSN (Administration nationale pour la sûreté nucléaire) s'est réuni à Pékin le 22 mars ; le Comité directeur IPSN/ANSN s'est réuni le 21 mars et il y a eu ensuite une réunion commune le 23 mars.

Une présentation technique concernant les tubes-guides de barres de contrôle a été faite par la DSIN et il a été décidé de développer des actions de coopération plus ciblées, plus courtes et de ce fait plus efficaces. En dehors de la venue de stagiaires, deux actions, l'une concernant les réacteurs de recherche, l'autre le contrôle du circuit primaire, ont été décidées pour la fin de cette année.

Le comité directeur a été suivi d'une courte visite de la centrale de Qinshan et d'une réunion avec le bureau régional de l'ANSN de Shanghai (SRO). Au cours de cette réunion, le SRO a présenté sa façon d'assurer l'inspection et les difficultés rencontrées.

Une délégation de la NNEMA (National Nuclear Emergency Management Agency) a effectué un séjour en France organisé par le Secrétariat général du comité interministériel pour la sécurité nucléaire (SGCISN). La délégation a été reçue par la DSIN où une présentation des activités de l'Autorité de sûreté lui a été faite, complétée par une visite du centre de crise. Le SGCISN et le NNEMA envisagent de signer un accord de coopération dans un avenir proche.



Signature du procès-verbal de la réunion du Comité directeur par ses présidents

### Corée

Faisant suite à l'accord de coopération signé l'an passé entre la DSIN et l' « Atomic Energy Office » du Ministère de la science et de la technologies (MOST) de la république de Corée, une réunion a eu lieu à Séoul le 13 mars pour définir les actions de coopération et les modalités de mise en œuvre.

La DSIN a également rencontré le KINS (Korean Institute of Nuclear Safety) le 14 mars. Le KINS est à la fois le support technique de l'Autorité de sûreté et une partie de celle-ci, du fait qu'il assure l'inspection des INB.

Le MOST et le KINS ont invité une délégation de la DSIN à assister à un exercice de crise qui aura lieu à Ulchin, où se trouvent deux réacteurs de 900 Mwe d'origine Framatome, en septembre prochain, pour faire suite à une mission coréenne en France, venue étudier l'organisation de crise et observer l'exercice de Paluel l'an passé.

La DSIN a organisé du 1<sup>er</sup> au 3 avril une mission du KINS concernant les réacteurs du futur. Dans ce cadre, outre la visite de la centrale de Chooz, une présentation du réacteur du futur coréen et une réunion DSIN/IPSN/GRS/KINS ont eu lieu à Paris pour présenter le projet EPR.

### Etats-Unis

Une délégation de la DSIN a assisté les 9 et 10 avril à la conférence annuelle organisée par la NRC sur les aspects réglementaires de sûreté des réacteurs de puissance. Huit cents personnes comprenant des exploitants, des constructeurs et des observateurs de 15 pays étrangers ont participé à cette conférence.

Les principaux thèmes développés pendant cette conférence ont montré :

- une volonté de la NRC de simplifier les procédures (spécifications techniques, arrêts de tranche, maintenance, démantèlement, etc.) ;
- une incitation à mettre en œuvre des mécanismes d'autoévaluation visant à mieux responsabiliser les exploitants et à optimiser l'utilisation des ressources en décroissance de la NRC ;
- une priorité d'imposer les études probabilistes de sûreté (EPS), la NRC restant cependant attachée à une approche globale intégrant les aspects déterministes et probabilistes.



Réacteur de la centrale de Yankee Rowe

A l'issue de la conférence, la délégation de la DSIN a visité la centrale de Yankee Rowe. Cette centrale, qui comprenait un réacteur de 185 MWe, démarrée en 1960, mise à l'arrêt définitif en février 1992, est en cours de démantèlement. Les opérations qui sont menées avec une grande rigueur et un souci de qualité consistent essentiellement en un « démontage », un conditionnement puis un transfert sur le site de stockage de Barnwell en Caroline du Sud des principaux composants (GV, pressuriseurs, circuits RIS, RRA, structures internes de la cuve,...). L'objectif de la société Yankee est d'obtenir, à la fin de 1997, des bâtiments vides de corps radioactifs et une zone contrôlée contenant du combustible usé, en l'occurrence soit la piscine, soit un entreposage à sec dans des conteneurs.

Les 15 et 16 avril a eu lieu à Washington la réunion bilatérale annuelle entre DSIN et NRC. Elle a porté sur les dégradations des générateurs de vapeur, les aspects réglementaires concernant le refroidissement des piscines de stockage de combustible usé, les problèmes des barres de contrôle et des tubes-guides de ces barres, les problèmes de combustibles à haut taux de combustion, et les problèmes concernant les vannes motorisées.

## Japon

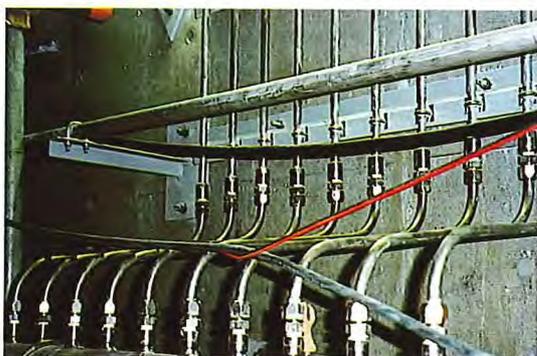
Dans le cadre de l'accord de coopération existant entre la DSIN et la STA (Science and Technology Agency) une mission de la DSIN s'est rendue au Japon du 7 au 11 mars pour échanger des informations concernant les réacteurs à neutrons rapides et l'incident survenu le 8 décembre 1995 sur le réacteur japonais de Monju.



Centrale de Monju

Si l'incident n'a pas eu de conséquences du point de vue radiologique, il n'en est pas de même au niveau du public, de la presse et des instances politiques et gouvernementales. Au cours de la visite du site de Monju, la délégation a pu constater la pression permanente exercée par les médias (presse et télévision) sur l'exploitant (PNC) et sur la STA. Elle a effectué la visite de Monju sous les caméras de la télévision locale. Cette volonté de l'exploitant de tout montrer et de tout laisser photographier montre un renversement des attitudes japonaises.

La délégation de la DSIN a par ailleurs été conviée à deux conférences de presse, l'une dans les locaux de la STA à Tokyo, l'autre à Monju.



## République Tchèque

A la demande de la DSIN, l'IPSN a organisé du 1<sup>er</sup> au 5 avril, à l'intention d'experts de l'Autorité de sûreté tchèque, un séminaire sur l'organisation française en situation d'urgence. Des experts de l'autorité de sûreté slovaque s'étaient joints à leurs collègues tchèques. Outre une présentation des rôles des différents acteurs français impliqués et une visite du centre de crise de la DSIN et du centre technique de crise de l'IPSN, le programme du séminaire comportait des rencontres et visites à la centrale du Blayais et à la Préfecture de Gironde.

## République Slovaque

Au titre du programme RAMG, les principaux responsables de l'Autorité de sûreté de ce pays ont passé une semaine en France, du 15 au 19 avril, pour rencontrer leurs homologues de la DSIN. Parmi les thèmes abordés, figuraient la communication et l'information du public : une rencontre informelle avec des journalistes a permis un échange sur ce que des journalistes attendent d'une Autorité de sûreté.

## Russie

Dans le cadre du programme RAMG d'assistance à l'Autorité de sûreté russe (Gosatomnadzor), le BCCN a organisé du 20 au 28 mars un séminaire sur les aspects réglementaires du contrôle des composants sous pression des réacteurs à eau pressurisée. Comme pour les précédents séminaires organisés à l'intention de Gosatomnadzor, il s'agissait de montrer la répartition des responsabilités entre les différents acteurs français : l'Autorité de sûreté et son appui technique d'un côté, l'exploitant de l'autre. Ce séminaire a été complété par une visite du Groupe des laboratoires d'EDF et de la centrale de Belleville.

Monju : trace de sodium après nettoyage sur les prises d'échantillon servant à la détection de sodium

## Ukraine

Une délégation de la DSIN s'est rendue à Kiev début mars dans le cadre de l'accord bilatéral avec l'Autorité de sûreté ukrainienne. Les discussions ont en particulier porté sur la stratégie de cette dernière pour sa future pyramide réglementaire. Deux approches ont été discutées : modifier les documents existants (hérités de l'ex-URSS) pour les mettre en conformité avec les nouvelles lois et en particulier la loi nucléaire promulguée en février 1995, ou bâtir un système réglementaire complètement nouveau, par exemple sur la base des recommandations publiées par l'AIEA. L'Autorité de sûreté ukrainienne doit prochainement trancher entre ces deux approches.



Kiev - Cathédrale Sainte-Sophie

### Pratiques de démantèlement à l'étranger

Au cours du mois de mars, une délégation de la DSIN s'est rendue aux Etats-Unis et en Allemagne afin d'observer les pratiques de démantèlement en vigueur dans ces pays.

Aux Etats-Unis, une rencontre avec la NRC (Nuclear Regulatory Commission) à Washington a permis d'aborder les spécificités du cadre réglementaire américain pour le démantèlement des installations nucléaires et les déchets radioactifs qui en résultent. Les représentants de la DSIN, accompagnés d'inspecteurs de la NRC, se sont ensuite rendus dans trois installations en cours de démantèlement. Les exemples des centrales de Fort Saint-Vrain dans le Colorado (réacteur pilote de 330 MWe de la filière à haute température, arrêté en 1989) et de Trojan dans l'Oregon (réacteur à eau sous pression de 1300 MWe, arrêté en 1992) ont permis d'illustrer divers stades de démantèlement de réacteurs de puissance. Par ailleurs, la visite du site militaire de Rocky Flats (Colorado), sous tutelle du Department of Energy (DOE), a montré la spécificité réglementaire et pratique du démantèlement des installations de fabrication d'armes nucléaires.

En Allemagne, des représentants du ministère de l'environnement, le BMU, en charge du contrôle de la sûreté nucléaire, et du ministère de la recherche et de la technologie, le BMBF, ont été rencontrés à Bonn. Les visites du réacteur de Gundremmingen (réacteur à eau bouillante de 250 MWe, arrêté en 1977) et du centre de recherches nucléaires de Karlsruhe où diverses installations (réacteurs de recherche, usine pilote de retraitement) sont en cours de déconstruction ont permis de tirer les enseignements de l'expérience allemande en matière de démantèlement. Les enjeux d'un projet de démantèlement de grande ampleur ont pu également être mesurés grâce à une visite, en bordure de la mer Baltique, du complexe de Greiswald qui abrite 8 réacteurs VVER de conception russe dont le démantèlement débute.



## Les rejets des installations nucléaires

### Sommaire

- **Avant propos**  
par André-Claude Lacoste, directeur de la sûreté des installations nucléaires
- **Le cadre réglementaire des rejets d'effluents liquides et gazeux et des prélèvements d'eau des installations nucléaires de base**  
par Michel Lamielle, chargé de mission juridique – DSIN
- **Cas des rejets des industries classiques : politique du ministère de l'Environnement**  
par Gustave Defrance, directeur de la prévention des pollutions et des risques au ministère de l'Environnement
- **L'impact sanitaire des rejets des installations nucléaires**  
par Jean Piechowski, bureau de la radioprotection, Direction générale de la santé et Yves Coquin, sous-direction de la veille sanitaire, Direction générale de la santé.
- **Le contrôle des rejets des installations nucléaires de base et le suivi de l'environnement**  
par Jean-Luc Pasquier et Jean-Pierre Vidal – OPRI
- **Le traçage des rejets en mer – le laboratoire IPSN d'Octeville**  
par Pierre Guéguéniat – IPSN
- **Les actions d'EDF pour maîtriser les rejets des centrales nucléaires**  
par Pierre Lecocq, directeur technique de l'équipement – EDF  
et Laurent Stricker, directeur adjoint de l'exploitation du parc nucléaire – EDF
- **La maîtrise des rejets des usines du cycle du combustible de COGEMA**  
par Jean-Pierre Laurent, directeur qualité-sûreté-environnement du groupe COGEMA
- **Les rejets d'effluents radioactifs des centrales nucléaires – comparaison internationale**  
par Alain Despres – IPSN
- **Les orientations de la Direction de la sûreté des installations nucléaires en matière d'autorisation de rejets des installations nucléaires**  
par André-Claude Lacoste, directeur de la sûreté des installations nucléaires
- **Points de vue**
  - Entretien avec Ann Maclachlan – journaliste à l'hebdomadaire Nucleonics week
  - Le point de vue de la commission locale d'information et de surveillance de Fessenheim par Charles HABY, vice-président du conseil général du Haut-Rhin

## Avant-Propos

Les risques les plus importants qui sont issus des installations nucléaires de base s'expriment évidemment en termes de sûreté : un accident est-il possible, et quelles seraient ses conséquences ? La sûreté des installations nucléaires de base est la mission fondamentale de la DSIN, et sa préoccupation quotidienne. Le dossier du précédent numéro de Contrôle (n° 110 – avril 1996) était ainsi fort logiquement consacré aux grands accidents nucléaires de l'histoire et aux enseignements qui ont pu en être tirés.

Il faut cependant être conscient que les accidents sont heureusement fort rares et que ce ne sont donc pas eux qui marquent la relation d'une installation nucléaire avec son voisinage. En régime normal, les conséquences du fonctionnement d'une installation nucléaire apparaissent sous forme de rejets, liquides ou gazeux, plus ou moins radioactifs, et sous forme de production de déchets.

Un récent numéro de Contrôle (n° 102 – décembre 1994) ayant consacré son dossier au problème des déchets radioactifs, il a paru indiqué de traiter maintenant du

problème des rejets des installations nucléaires de base. Ce choix est d'autant plus d'actualité qu'un texte réglementaire récent, comme il est exposé dans le corps du dossier, a réformé les procédures d'autorisation de rejets, ainsi que les conditions de leur réglementation.

Les rejets des installations nucléaires posent à l'évidence des problèmes de radioprotection, et une part importante est faite dans le dossier aux considérations sanitaires. L'Autorité de sûreté, pour sa part, a en charge le soin de veiller à la bonne intégration des installations nucléaires dans leur environnement, et prend donc naturellement en considération la question des rejets de toutes natures. Son rôle de service instructeur des demandes d'autorisation a été confirmé par les récents textes réglementaires, et elle compte utiliser pleinement leurs possibilités pour améliorer la situation partout où celle-ci n'est pas entièrement satisfaisante.

André-Claude Lacoste

*Directeur de la sûreté des installations nucléaires*

# Le cadre réglementaire des rejets d'effluents liquides et gazeux et des prélèvements d'eau des installations nucléaires de base

Par Michel Lamielle, chargé de mission juridique de la DSIN

## Historique

Jusqu'à la parution au Journal officiel du 6 mai 1995 du décret n° 95-540 du 4 mai 1995, le fonctionnement des installations nucléaires de base était subordonné à l'octroi de multiples autorisations, délivrées sur le fondement de réglementations différentes, par des arrêtés signés soit au niveau ministériel soit au niveau préfectoral.

Le rejet dans l'environnement des effluents radioactifs gazeux était autorisé par les trois ministres chargés de l'industrie, de l'environnement et de la santé selon la procédure mise en place par le décret n° 74-945 du 6 novembre 1974. Celui des effluents radioactifs liquides l'était par les mêmes autorités, sur la base du décret n° 74-1181 du 31 décembre 1974.

De plus, le fonctionnement de la plupart des INB nécessite des prélèvements d'eau et des rejets d'effluents liquides non radioactifs : dans ces domaines, des arrêtés préfectoraux devaient être pris selon les règles fixées par les décrets n° 93-742 (procédure) et n° 93-743 (nomenclature) du 29 mars 1993 relatifs à l'application de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

La même loi sur l'eau avait par ailleurs rendu nécessaire la modification du décret du 31 décembre 1974 précité relatif aux rejets d'effluents radioactifs liquides provenant d'installations nucléaires : son texte devait être mis en conformité avec les objectifs de ladite loi, qui peuvent se résumer en une utilisation de la ressource en eau dans le respect des équilibres naturels et de l'intérêt général.

C'est dans ces conditions qu'a été élaboré puis a été signé par les six ministres concernés et le Premier ministre, à l'issue des consultations réglementaires, le décret précité du

4 mai 1995 relatif « aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des INB ». Il s'applique aux demandes déposées à compter de sa publication au JO, soit le 6 mai 1995, celles déposées antérieurement étant instruites jusqu'à leur aboutissement sur le fondement des anciennes réglementations (article 24).

Ce décret répond essentiellement à deux impératifs :

- d'une part actualiser l'expression de la défense des intérêts mentionnés aux articles 1 et 2 de la loi du 3 janvier 1992 sur l'eau en intégrant dans son texte des dispositions reprises du décret de procédure du 29 mars 1993 et relatives notamment à la composition du dossier (article 8), aux consultations et participations intervenant dans le cadre de l'instruction (article 10), et à l'étendue des prescriptions imposées (article 11) ;
- d'autre part prévoir la possibilité de regrouper en une seule procédure les autorisations relatives à tous les prélèvements et rejets concernant les installations nucléaires de base, y compris les rejets gazeux.

En outre, afin de prendre en compte l'expérience acquise dans l'application de la réglementation des installations nucléaires, ont été conservées ou adoptées :

- une instruction de la demande et une délivrance de l'autorisation au niveau interministériel, y compris pour les types d'autorisations précédemment délivrées au niveau préfectoral ;
- une enquête publique diligentée dans les conditions prévues par le décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement.

Enfin, certaines dispositions des décrets de 1974 sur les rejets radioactifs, textes abrogés par le nouveau décret, ont été reprises telles quelles ou, le cas échéant, d'une manière plus explicite, la phase de l'étude préliminaire, lourde et sans véritable intérêt, étant quant à elle supprimée.

### **Nouvelle procédure**

Dorénavant, la même procédure s'applique à toutes les opérations envisagées et une même autorisation délivrée au niveau ministériel peut réglementer, le cas échéant, les rejets d'effluents liquides et gazeux radioactifs et non radioactifs ainsi que les prélèvements d'eau d'une installation nucléaire de base considérée. La procédure peut donc être menée sur le fondement d'une seule et même demande, établie en conséquence, le service instructeur étant dans tous les cas la direction de la sûreté des installations nucléaires qui dépend des deux ministres chargés de l'industrie et de l'environnement (art. 5 alinéa 1 et article 6).

Les règles de procédure du nouveau décret s'appliquent également aux installations classées incluses dans le périmètre d'une installation nucléaire de base (art. 2).

#### *Présentation de la demande d'autorisation*

La demande relative aux rejets d'effluents et prélèvements d'eau porte sur l'ensemble des opérations pour lesquelles une autorisation est sollicitée. Elle est adressée aux ministres chargés de l'industrie et de l'environnement. Cette demande comprend, outre divers plans, cartes et renseignements, une description des opérations ou activités envisagées ainsi que leur incidence prévisible sur l'environnement, les mesures compensatoires proposées et les moyens de surveillance prévus.

#### *Avis des ministres concernés*

La demande est transmise pour avis aux ministres chargés de la santé et de la sécurité civile, ainsi qu'à la direction de la prévention des pollutions et des risques du ministère chargé de l'environnement.

#### *Consultation du public et des autorités et organismes locaux*

Les ministres chargés de l'industrie et de l'environnement, après avoir demandé à l'ex-

ploitant, le cas échéant, des compléments ou des modifications au dossier, transmettent la demande ainsi que les avis des ministres consultés au préfet du département concerné.

Le préfet provoque une conférence administrative entre les services déconcentrés de l'Etat dont la consultation lui paraît utile et soumet la demande d'autorisation à une enquête publique dans des conditions fixées par le décret précité du 23 avril 1985 et similaires à celles applicables à l'autorisation de création. Les deux enquêtes peuvent d'ailleurs être ouvertes simultanément (article 10, alinéa 6).

Toutefois, dans la présente procédure, le préfet fixe librement le périmètre de l'enquête publique, dans le cas très général où l'opération paraît de nature à étendre son effet en dehors de la seule commune de réalisation, alors que pour la création elle est le plus souvent prescrite dans les communes s'inscrivant dans un cercle de 5 km de rayon tracé à partir du site.

Par ailleurs, le préfet consulte les conseils municipaux concernés ainsi que divers organismes comme le Conseil départemental d'hygiène, et, le cas échéant, la Mission déléguée de bassin ou la personne publique gestionnaire du domaine public. Enfin, il communique le dossier, pour information, à la Commission locale de l'eau.

#### *L'arrêté interministériel d'autorisation*

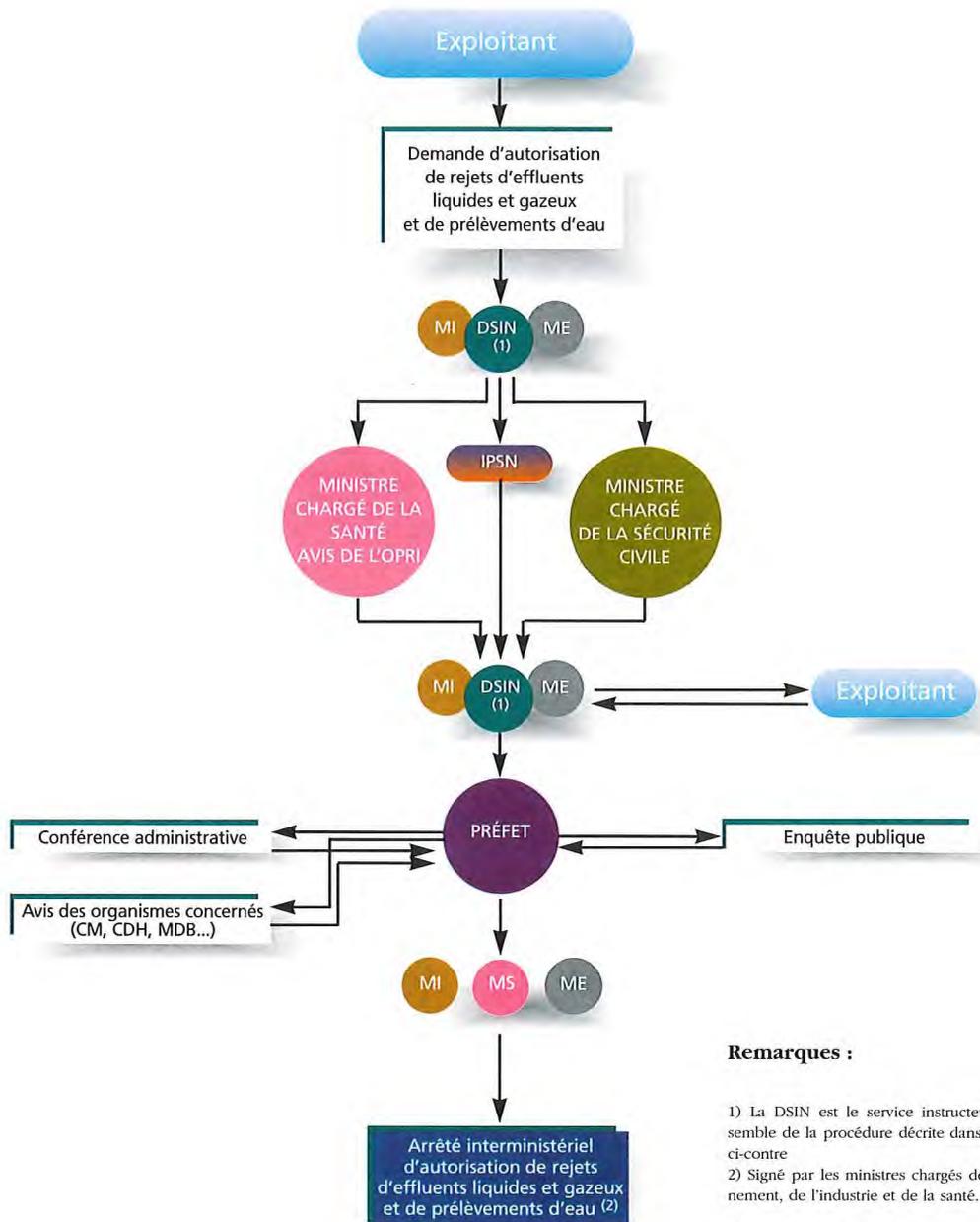
Le préfet transmet ensuite les résultats de la conférence administrative, des consultations et de l'enquête, avec son avis, aux ministres chargés de l'industrie et de l'environnement.

L'autorisation est accordée par arrêté conjoint des ministres chargés de la santé, de l'industrie, et de l'environnement.

Cet arrêté fixe :

- les limites des prélèvements et des rejets auxquels l'exploitant est autorisé à procéder ;
- les moyens d'analyse, de mesure et de contrôle de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité et de surveillance de leurs effets sur l'environnement ;
- les conditions dans lesquelles l'exploitant rend compte aux ministres chargés de la santé et de l'environnement et au préfet des prélèvements d'eau et des rejets qu'il a effec-

## Procédure d'autorisation de rejets d'effluents liquides et gazeux et de prélèvements d'eau



**Remarques :**

- 1) La DSIN est le service instructeur de l'ensemble de la procédure décrite dans le schéma ci-contre
- 2) Signé par les ministres chargés de l'environnement, de l'industrie et de la santé.

MI	Ministre chargé de l'industrie
ME	Ministre chargé de l'environnement
MS	Ministre chargé de la santé
DSIN	Direction de la sûreté des installations nucléaires
IPSN	Institut de protection et de sûreté nucléaire
OPRI	Office de protection contre les rayonnements ionisants
CM	Conseils municipaux
CDH	Conseil départemental d'hygiène
MDB	Mission déléguée de bassin

tués, ainsi que des résultats de la surveillance de leur effets sur l'environnement ;

– les modalités d'information du public.

Des arrêtés d'application viendront par la suite, en tant que de besoin, compléter le nouveau dispositif réglementaire, en remplacement notamment des arrêtés du 10 août 1976 concernant les effluents radioactifs.

### **Quelques points particuliers du décret 95-540 doivent être soulignés**

– Une procédure de déclaration, s'appliquant à des opérations d'importance mineure, elle aussi instruite au niveau ministériel, est prévue à l'article 1<sup>er</sup> et développée au titre III. En sont exclus les rejets d'effluents radioactifs, toujours soumis à autorisation.

– Le nouveau texte prévoit à son article 4 que ses dispositions s'appliquent aux installations nucléaires de base couvertes par le secret de défense nationale et ne relevant pas du ministre de la défense, sous certaines réserves tenant au contenu du dossier, aux personnes chargées de l'instruction et à celles responsables de la surveillance et des contrôles.

– Toute opération de rejets d'effluents ou de prélèvements d'eau est soumise à autorisation ou à déclaration, même en cas d'utilisation d'une station de traitement ou de prélèvement située dans le périmètre d'une autre INB (article 5 alinéa 2).

– Tout transfert d'effluents liquides ou d'eau prélevée dans l'environnement à une instal-

lation de traitement dépendant d'un autre exploitant doit faire l'objet d'une convention préalable passée entre le demandeur et l'exploitant de l'installation, qui sera visée dans l'arrêté d'autorisation (article 9).

– Les conditions de révision des autorisations existantes ont été assouplies. Une modification à la baisse des prescriptions des arrêtés est par exemple possible en dehors de toute demande des exploitants (article 13).

∴

Le nouveau décret réglementant les prises d'eau et les rejets d'effluents des installations nucléaires de base s'inscrit pour l'essentiel dans le cadre des objectifs de la loi du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs et de ceux de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

Par ailleurs, il unifie la réglementation applicable aux différents aspects du fonctionnement d'une INB et permet le regroupement, en une seule demande d'autorisation, de l'ensemble des opérations envisagées.

Son application devrait, d'une part entraîner une simplification souhaitable de la vie administrative de cette catégorie d'installations industrielles ou de recherche qu'est une INB, d'autre part permettre, tant à l'administration qu'aux élus et au public, d'apprécier globalement, et donc d'une manière plus claire, l'impact d'une installation sur son environnement.

## Cas des rejets des industries classiques : politique du ministère de l'Environnement

**Par Gustave Defrance, directeur de la prévention des pollutions et des risques, ministère de l'Environnement.**

Les rejets industriels classiques sont en France réglementés par la législation des installations classées qui constitue en fait le droit commun de la prévention des pollutions industrielles : toutes les activités industrielles sont soumises à cette législation en dehors des activités nucléaires et de certaines activités touchant au sous-sol (mines, stockage d'hydrocarbures, ...).

### Principes de base

La législation des installations classées s'inspire pour sa mise en œuvre d'une série de principes qui s'enchaînent les uns les autres et qui sont :

- les principes de prévention et de précaution ;
- le principe de l'approche intégrée ;
- le principe des meilleures techniques disponibles.

Le principe premier, celui sur lequel tout le reste est fondé, est celui de prévention : l'activité qui va être exercée doit l'être dans des conditions telles que l'environnement (avec toutes ses composantes, à savoir les milieux, le paysage) et l'homme ne soient pas affectés. Cela signifie a contrario qu'une activité qui affecte l'environnement et/ou l'homme ne doit pas être autorisée. La notion d'impact comporte évidemment des interprétations (de l'administration, du juge) qui la tempèrent, l'explicitent, la définissent.

Le principe de prévention est devenu aujourd'hui inséparable de celui de précaution. La loi (article 1<sup>er</sup> de la loi du 2 février 1995) en donne une définition claire : « le principe de précaution, selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives

et proportionnées, visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable ».

Une fois ces deux principes posés, l'administration utilise celui de l'approche intégrée qui consiste à prendre en compte – globalement et simultanément – les impacts sur les divers intérêts protégés : par exemple ceci permet d'empêcher qu'une dépollution poussée des gaz génère des effluents liquides qu'il faudrait à leur tour dépolluer, dépollution qui produirait des boues, etc. On évite ainsi les transferts de pollution d'un milieu à un autre.

L'approche intégrée prévue par la loi prend en compte à la fois les pollutions et les risques : c'est ainsi que la directive Seveso (qui a pour but la prévention des accidents dus aux activités manipulant ou stockant des produits dangereux) est appliquée dans le cadre de la législation des installations classées.

Matériellement l'approche intégrée se traduit par la délivrance d'une autorisation unique (alors que l'on pourrait concevoir de délivrer pour une usine plusieurs autorisations : une au titre du risque, une autre au titre des rejets liquides, une autre pour les rejets gazeux, une pour les déchets solides...), accordée par une autorité unique. En l'occurrence, l'autorité compétente est l'Etat, représenté par le Préfet (alors que là aussi on pourrait imaginer que les collectivités locales interviennent concomitamment avec l'Etat).

Les prescriptions que va imposer l'administration s'appuient sur le principe des meilleures techniques disponibles (MTD), principe qui prend lui-même en compte :

- le coût des techniques
- l'implantation géographique
- l'efficacité énergétique
- la diffusion des techniques
- etc.

Les valeurs limites des rejets vont donc se fonder sur l'efficacité des diverses techniques disponibles sur l'environnement, avec toute la marge d'appréciation liée aux divers facteurs intervenant dans la définition des MTD.

### **Les moyens de la prévention : l'évaluation de l'impact du projet et les prescriptions**

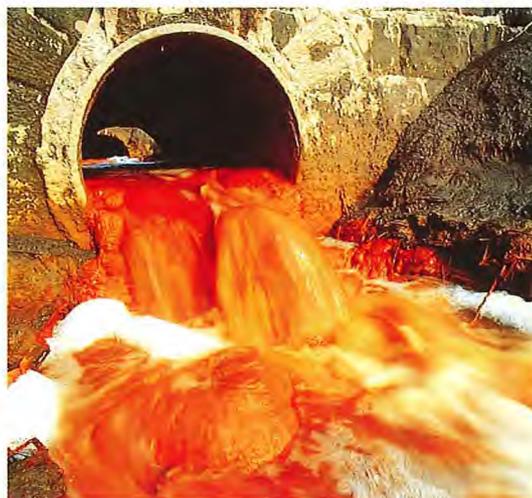
Le respect de ces quatre principes va guider l'administration dans l'élaboration de ses prescriptions. Pour cela, elle s'appuie d'abord sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement du projet industriel. Ensuite, elle élabore les prescriptions qui visent à prévenir ou réduire les effets négatifs de l'activité. Celles-ci se traduisent par des conditions de rejet qui allient valeurs limites et modalités de surveillance.

L'évaluation de l'impact du projet (étude d'impact et étude de dangers) est un document essentiel. Il suppose une réflexion approfondie du pétitionnaire qui sera à la base de la décision de l'autorité compétente. Il revient cependant à celle-ci de critiquer et d'évaluer l'étude d'impact et l'étude de dangers dont la qualité ne se mesure pas à l'épaisseur du dossier remis : bien souvent, le pétitionnaire sous-estime, minore – inconsciemment ou consciemment – les vrais problèmes posés par le projet. Il faut au contraire que l'étude pose les vraies questions et sache y répondre d'une façon honnête et avec compétence.

Les prescriptions de l'administration subordonnent l'autorisation de l'activité à une absence d'impact sur les milieux récepteurs. Cela signifie une compatibilité du projet avec les normes de qualité des milieux récepteurs, eau ou air.

Ainsi, lorsque le rejet liquide a lieu dans un milieu récepteur aquatique très sensible, il faut :

- soit revoir le projet et envisager son implantation à un autre endroit. On imagine mal aujourd'hui l'implantation d'une usine de pâte à papier sur un cours d'eau à faible débit,



- soit prévoir le rejet dans un autre cours d'eau moins sensible par l'intermédiaire d'une canalisation,
- soit moduler les rejets (stockage – c'est le cas des rejets de chlorures des Mines de potasse d'Alsace dans le Rhin – ou réduction de l'activité) en fonction du débit du cours d'eau récepteur,
- soit réduire le rejet jusqu'à un rejet zéro le cas échéant (en éliminant l'effluent polluant ou une partie de celui-ci dans une installation spécialisée, en usant de techniques de dépollution plus performantes, en utilisant des techniques de fabrication non génératrices de pollution).

Les prescriptions en matière de rejets sont matérialisées par des valeurs limites qui portent :

- sur les débits (débit instantané, débit sur 24 heures),
- sur les consommations d'eau,
- sur les concentrations des paramètres polluants pertinents,
- sur les flux (qui sont le produit des débits et des concentrations),
- sur les flux ou coefficients spécifiques ou facteurs d'émission (qui sont des quantités de pollution émises par quantités d'activités : on peut ainsi prescrire dans une aciérie 150 g de poussières par tonne d'acier, dans une raffinerie, 10 g de DCO par tonne de pétrole). Ce type de paramètre est très intéressant car il permet d'éliminer tout phénomène de dilution.

A côté de ces valeurs limites établies en fonction des MTD, l'arrêté va fixer les conditions de la surveillance des rejets. Celle-ci est réalisée :

- par l'exploitant ou sous sa responsabilité. Il est élémentaire que l'industriel connaisse ce

qu'il rejette et ceci pour des raisons multiples (impact sur le milieu, efficacité de la dépollution et respect des valeurs-limites, information du public) ;

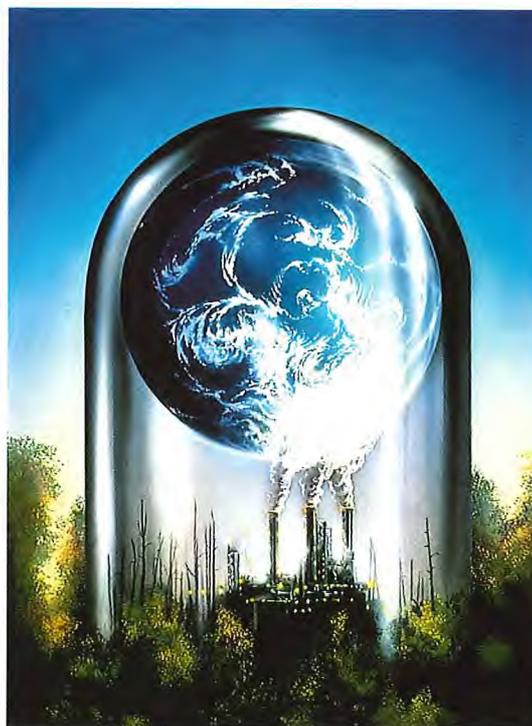
– par l'administration qui doit vérifier et valider les données de l'exploitant.

Les modalités de la surveillance, notamment sa fréquence (périodique ou continue), sont fonction de l'importance du rejet et de son impact. La surveillance peut également porter sur les milieux récepteurs.

La législation des installations classées vise aussi bien les installations existantes que les installations nouvelles (si elle ne considérait que ces dernières, la réduction des flux de pollution de la dernière décennie serait évidemment beaucoup plus modeste).

C'est pourquoi, pour les installations existantes, les prescriptions qui régissent les rejets doivent être réactualisées, d'une part en fonction de l'évolution des techniques, d'autre part à cause de l'évolution des mentalités en matière d'environnement qui implique des exigences aujourd'hui plus fortes qu'hier.

La législation française prône l'approche intégrée de la prévention des pollutions industrielles. Elle a servi de modèle à la nouvelle législation britannique et actuellement à la directive relative à la prévention et à la réduction intégrée des pollutions (en cours d'adoption) qui va mettre en place au niveau européen un système juridique semblable à celui de la législation des installations classées.



*Pour en savoir plus sur le sujet :*

– *arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> mars 1993 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.*

– *circulaire du 26 mars 1993 pour l'application de l'arrêté du 1<sup>er</sup> mars 1993*

– *liste des questions à se poser pour l'évaluation des études d'impact et des études des dangers*

– *les principaux rejets industriels en France (bilan de l'année 1994).*

*Ces documents sont disponibles au ministère de l'Environnement (service de l'environnement industriel)*

# L'impact sanitaire des rejets des installations nucléaires

**Par Jean Piechowski, bureau de la radioprotection,  
Direction générale de la santé  
et Yves Coquin, sous-direction de la veille sanitaire,  
Direction générale de la santé**

Les rejets liquides et gazeux des installations nucléaires ajoutent à la radioactivité naturelle ambiante une certaine quantité de radioactivité artificielle. Celle-ci doit obéir à des critères qui fondent l'acceptabilité du processus.

Ils se résument en trois points :

- dilution dans le milieu ambiant de quantités parfaitement connues, respectant des valeurs significativement inférieures aux limites sanitaires applicables au public ;
- application du principe d'optimisation, qui se traduit par des rejets « *aussi bas que raisonnablement possible* » ;
- contrôle des rejets et de leur dispersion dans l'environnement par les pouvoirs publics.

Ces critères sont développés sous forme de recommandations dans la publication n° 60 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et dans les « *Normes de Base* » pour la radioprotection, élaborées par les organisations gouvernementales concernées par le risque nucléaire, sous l'égide de l'AIEA. La Commission Européenne, dans le cadre du Traité Euratom, a repris ces recommandations dans le texte de la future directive concernant la radioprotection.

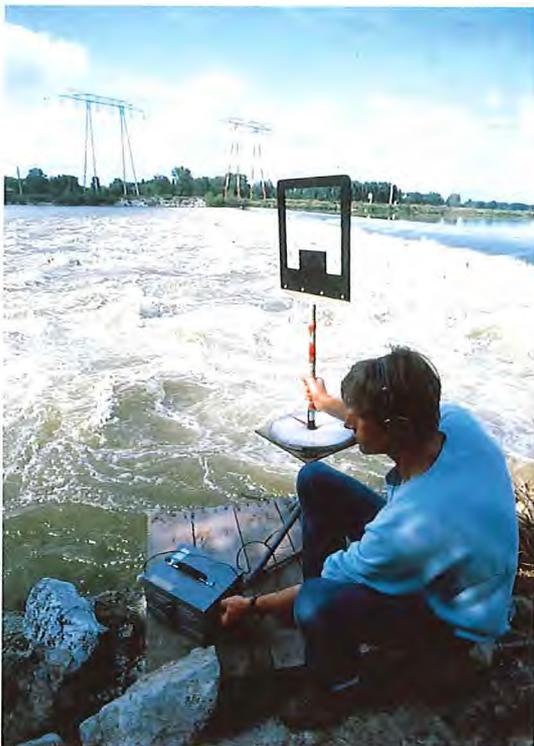
Si les principes sont relativement simples, leur application constitue encore actuellement l'objet de travaux destinés à améliorer l'estimation de l'impact sanitaire et son suivi. Ainsi, la Direction générale de la santé a donné pour mission à un groupe de travail de faire un rapport sur cette question. La Commission européenne, en vertu des articles 31, 35 et 37 du traité Euratom, a également chargé un groupe de travail d'analyser les procédures appliquées par les pays de la Communauté et de proposer une métho-

dologie permettant d'harmoniser les études d'impact. Il n'existe pas, en effet, au plan international, de consensus sur une démarche bien définie qui autoriserait, de manière claire et immédiate, une appréciation objective de l'impact des installations quel que soit le pays.

Au plan des principes, l'analyse du risque pour la population, résultant des rejets, est fondée sur l'estimation des doses susceptibles d'être reçues et de leur distribution. L'exploitant soumet aux pouvoirs publics un dossier de demande d'autorisation de rejets (DAR) où sont mentionnés tous les éléments permettant d'apprécier leur impact : mode de rejet (liquides, gaz, aérosols), radionucléides concernés, quantités, émissaires (cheminées, canalisations, réservoirs de rétention, ...), dispositifs de contrôle.

La clé du système d'appréciation des conséquences sanitaires repose sur les modèles choisis pour établir la relation entre ce qui est rejeté et les doses reçues par le public. Les diverses voies d'atteinte sont considérées : air, eau, aliments (production agricole : contamination des végétaux et des animaux). Cela nécessite une bonne connaissance de la dispersion dans le milieu, des coefficients de transfert le long des diverses composantes impliquant les interfaces terre/végétaux, végétaux/animaux, eau/poisons, etc. et des habitudes de vie de la population (lieux d'habitation, consommation alimentaire, pyramide des âges, etc.).

En pratique, les calculs visent à déterminer la dose susceptible d'être reçue par le groupe dit « *groupe critique* » ou « *groupe de référence* », le plus exposé. On garantit ainsi la borne supérieure du risque. Jusqu'à présent, il était courant – et simple – d'utiliser des



paramètres délibérément « *pessimistes* » ou des scénarios nettement majorants pour estimer les doses. A l'heure actuelle, tant au plan national qu'international (européen notamment), on tend vers plus de réalisme. Autrement dit, les valeurs prises en compte pour les calculs vont désormais privilégier des données et des modèles les plus proches possibles de la réalité, écartant les approches par trop systématiquement pénalisantes. Il y a à cela deux raisons au moins :

– l'évaluation du risque se doit d'être objective, faute de quoi toutes sortes de dérives sont possibles (interprétation sanitaire inexacte, mise en œuvre de moyens de protection inappropriés, etc.) ;

– l'abaissement de 5 mSv à 1 mSv par an de la limite de dose, préconisée par la CIPR et reprise dans les normes européennes qui seront prochainement mises en application, implique une estimation beaucoup plus précise du niveau auquel se situe une installation en termes de dose délivrée au public.

En réalité, l'impact des installations nucléaires ne dépasse pas quelques pourcent de la limite réglementaire fixée pour la population. Il est important de remarquer que les autorités ne pourraient, pour une installation donnée, autoriser des rejets proches de la limite. Indépendamment du principe d'optimisation, cette position relève du fait qu'une installation ne peut, à elle seule, obérer tout le capital dosimétrique contenu dans la valeur de la limite. Il est indispensable de laisser une marge suffisante pour que, si d'autres expositions de diverses origines venaient s'ajouter, il n'y ait pas dépassement de la limite.

Enfin, pour ce qui est de l'avenir, les études d'impact sanitaire des rejets radioactifs mériteraient d'approfondir plusieurs thèmes :

- le développement de protocoles de mesures permettant de valider les modèles de dispersion et de transfert de la radioactivité ;
- concomitamment, une approche plus réaliste que pénalisante de la modélisation ;
- le suivi épidémiologique des populations potentiellement exposées, bien que les données actuelles n'aient pas mis en évidence d'effets sanitaires néfastes ;
- le suivi et l'estimation de l'accumulation des radionucléides à vie très longue (au-delà de plusieurs milliers d'années).

# Le contrôle des rejets des installations nucléaires de base et le suivi de l'environnement

**Par Jean-Luc Pasquier et Jean-Pierre Vidal,  
Office de protection contre les rayonnements ionisants**

Comme toute exploitation industrielle et, d'une manière générale comme toute activité humaine, une installation nucléaire de base procède à un certain nombre d'échanges avec le milieu, qui, s'ils ne sont pas étroitement encadrés, seraient susceptibles de remettre en cause certains équilibres environnementaux et par là de pénaliser à court ou moyen terme les populations qui vivent à proximité.

L'enjeu du contrôle par les pouvoirs publics des rejets liquides et gazeux des installations nucléaires de base, ainsi que de la surveillance de l'environnement autour des sites nucléaires, est précisément de faire en sorte que ce type d'activité puisse être conduit en préservant les intérêts vitaux immédiats des populations, sans hypothéquer ceux des générations futures. En outre, cette surveillance des pouvoirs publics permet d'évaluer l'impact de ces installations sur l'environnement.

A cette fin, il convient de vérifier que les exploitants respectent les dispositions réglementaires qui leur sont opposables, en particulier celles applicables aux rejets d'effluents gazeux et liquides.

Globalement, ce contrôle comporte les trois composantes essentielles suivantes :

- contrôle et quantification des rejets d'effluents,
- contrôle des équipements de traitement des effluents et des installations de rejet,
- contrôle radioécologique de l'environnement proche du site.

Jusqu'à une période récente, la réglementation générique des rejets était explicitée par deux décrets généraux de 1974 relatifs respectivement aux rejets gazeux et aux rejets liquides. Ces deux textes ont été récemment

remplacés par le décret n° 95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des installations nucléaires de base. Ce dernier décret s'applique aux installations nouvelles, mais à l'heure actuelle toutes les installations en fonctionnement procèdent à leurs rejets sous l'empire des décrets de 1974.

Outre les décrets de 1974 et leurs arrêtés d'application, les rejets des centrales nucléaires de puissance équipées de réacteurs à eau pressurisée sont encadrés par des arrêtés spécifiques pris en 1976, qui fixent des limites quantitatives des rejets liquides et des rejets gazeux propres à ce type d'installations et précisent les modalités et la nature des différents contrôles imposés à l'exploitant et de ceux effectués par l'OPRI.

Jusqu'à ce jour, les limites des rejets autorisés ont été fixées de telle sorte que l'exposition résultante de toute personne n'atteigne en aucun cas le niveau réglementaire de 5 mSv/an (prochainement 1 mSv), et ce même en admettant qu'elle séjourne et consomme en permanence à proximité du site.

Un des moyens de satisfaire cet objectif consiste en effet à limiter la quantité annuelle de radioactivité rejetée par l'installation dès l'origine du rejet de façon qu'à la sortie de l'émissaire la concentration maximale en radioéléments soit compatible avec la présence d'une personne à cet endroit.

Le respect de la dose efficace au public est ainsi théoriquement assuré a priori. Dans ce contexte, la surveillance de l'environnement vise à vérifier a posteriori la pertinence des limites initialement retenues.

La surveillance de l'environnement a aussi pour objectif immédiat de contrôler qu'aucun rejet intempestif ne peut passer inaperçu

et d'évaluer sur le long terme la dose efficace à la population par la mesure de la contamination d'un certain nombre d'indicateurs représentatifs de la chaîne alimentaire.

Dans ce cadre, l'OPRI, tout en effectuant ses propres analyses, fixe la nature, la fréquence, la localisation et les modalités techniques de la surveillance de l'environnement dont doit s'acquitter l'exploitant.

L'exploitant, quant à lui, doit tenir une comptabilité quotidienne et détaillée de ses différents effluents. Ces données sont consignées sur un registre dont il transmet une copie chaque mois à l'OPRI qui peut, à tout moment, procéder à des vérifications inopinées.

### **Auto-surveillance par l'exploitant**

**Les procédures suivies par l'exploitant pour contrôler ses rejets** comprennent au moins quatre phases.

La première phase consiste à stocker – et dans certaines circonstances, à traiter – les effluents dans des réservoirs ou des stations appropriées, puis à les identifier qualitativement et quantitativement. Les arrêtés d'autorisation définissent les radioéléments les plus importants à prendre en compte, mais l'exploitant doit s'efforcer d'affiner cette détermination, notamment pour les éléments radioactifs à vie longue et à forte radiotoxicité qui, par accumulation sur de longues périodes, pourraient entraîner des conséquences sanitaires significatives.

La seconde phase consiste à évaluer la quantité effectivement rejetée et à préciser, en fonction des radioéléments pris en compte, les activités correspondantes. Cette analyse est systématiquement accompagnée d'une mesure des activités alpha totale, bêta totale (hors tritium), et gamma totale de l'effluent.

La troisième phase consiste à s'assurer que toutes les conditions requises applicables au milieu récepteur et à la dilution de l'effluent dans ce dernier sont effectivement satisfaites pendant et après le rejet. Les réservoirs de stockage d'effluents, exclusivement destinés aux situations d'urgence, ne peuvent être utilisés qu'après accord de l'OPRI. Tout incident ou anomalie de fonctionnement susceptible de concerner la radioprotection doit

faire l'objet d'une information immédiate de l'OPRI et doit être signalé sur le registre.

La quatrième phase a pour effet de comparer les données du rejet avec les limites imposées par la réglementation.

**Pour la surveillance de l'environnement**, l'exploitant doit prélever mensuellement divers produits agro-alimentaires (lait, ...) et des échantillons de végétaux. Selon les circonstances et les caractéristiques topographiques ou géologiques du site concerné, les arrêtés d'autorisation peuvent renforcer ce dispositif en introduisant des spécifications ou des sujétions supplémentaires.

### **Principes et modalités des interventions et des contrôles effectués par l'OPRI**

En contrepoint de l'auto-surveillance réalisée par l'exploitant, l'OPRI vérifie que les conditions de mise en œuvre des rejets sont bien respectées, que les installations correspondantes fonctionnent, que toutes les analyses sont effectuées et que les arrêtés d'autorisation ne sont pas transgressés.

A cette fin, il vérifie chaque mois les registres que lui adressent les responsables des sites et procède à leur validation. L'OPRI a également pour mission de délivrer des autorisations avant certaines opérations de maintenance, d'interventions programmées ou d'essais périodiques nécessitant des dérogations temporaires (réduction du débit aux cheminées de rejet, indisponibilité de l'un des systèmes de mesure de la radioactivité ou du débit aux cheminées de rejet, indisponibilité partielle de réservoirs de stockage d'effluents gazeux ou liquides, etc.).

L'OPRI effectue par ailleurs un certain nombre de visites techniques d'installations ou d'inspections. C'est ainsi qu'avant la mise en service de nouvelles centrales ou de nouvelles tranches l'OPRI réalise une inspection des installations de rejet et de radioprotection, qui s'accompagne de prélèvements et d'analyses de divers échantillons portant sur des indicateurs représentatifs de l'environnement initial (point zéro).

Parallèlement, l'OPRI réalise autour des sites de chaque centrale sa propre surveillance de l'environnement qui porte classiquement sur les paramètres suivants : l'air au niveau du sol (poussières atmosphériques), la pluie, le

rayonnement gamma ambiant, les végétaux et leurs supports, la production agricole locale, notamment le lait, le milieu récepteur des rejets liquides et les eaux souterraines. C'est au cours de cette surveillance que l'OPRI s'efforce de rechercher avec pragmatisme les indicateurs environnementaux les plus performants pour apprécier sur les populations l'impact sanitaire des rejets à court ou long terme (iode 129 ou carbone 14 par exemple). Cette recherche a une finalité uniquement sanitaire.



Enfin, les effluents gazeux et liquides des centrales font l'objet d'un contrôle spécifique de l'OPRI. Ces contrôles sont hebdomadaires pour les effluents gazeux avec la mesure d'une cartouche de charbon actif (rétention des halogènes) et d'un filtre (rétention des aérosols et des poussières) installés dans la cheminée. Les effluents liquides sont contrôlés mensuellement sur un échantillon représentatif de l'ensemble des rejets.

Ces résultats sont comparés à ceux de l'exploitant qui sont consignés dans les registres réglementaires régulièrement adressés à l'OPRI.

L'ensemble de ce dispositif mis en œuvre sous la responsabilité directe des autorités sanitaires, et que la nouvelle réglementation devrait confirmer, voire renforcer, est de nature à permettre un contrôle strict et permanent des nuisances potentielles des installations nucléaires de base, ce dont d'ailleurs témoignent les résultats obtenus depuis plusieurs décennies.

## Le traçage des rejets en mer – le laboratoire IPSN d’Octeville

Par Pierre Guéguéniat, Institut de protection et de sûreté nucléaire

Le laboratoire de radioécologie marine de l’Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN-CEA), implanté à Octeville près de Cherbourg, dispose d’un personnel permanent de douze spécialistes en chimie, biologie, géochimie, sédimentologie et environnement. Leurs travaux de recherche ont pour principal objectif d’étudier le devenir des radionucléides rejetés par les industries dans l’environnement littoral et marin ; ces travaux concernent tous les compartiments de l’écosystème (eau, espèces biologiques, supports minéraux) et étudient la dispersion des radionucléides aussi bien à proximité des installations qu’à moyennes et longues distances (eaux du Nord-Ouest du Cotentin, de la Manche et de la mer du Nord pour la façade Atlantique). Les mécanismes et les voies de transfert sont expliqués à partir des bilans radiologiques ; les recherches en laboratoire menées en parallèle visent à déterminer les lois fondamentales jouant un rôle dans la migration des radionucléides et à adapter les techniques d’analyses aux nécessités des études.

Les résultats ainsi obtenus fournissent des modèles permettant la prévision de l’impact de rejets normaux ou accidentels dans l’environnement marin.

Le laboratoire IPSN d’Octeville collabore avec la plupart des organismes de recherche français et étrangers étudiant les mers du Nord-Ouest de l’Europe (Atlantique Nord-Est, Manche, mer du Nord jusqu’à l’Océan Arctique) et travaille en particulier dans le cadre de trois grands programmes européens concernant l’étude des flux et la validation des modèles dans ces régions ; il bénéficie de ce fait des mesures et des travaux complémentaires des autres équipes (en particulier, de nombreuses campagnes de prélèvement sont réalisées en commun).

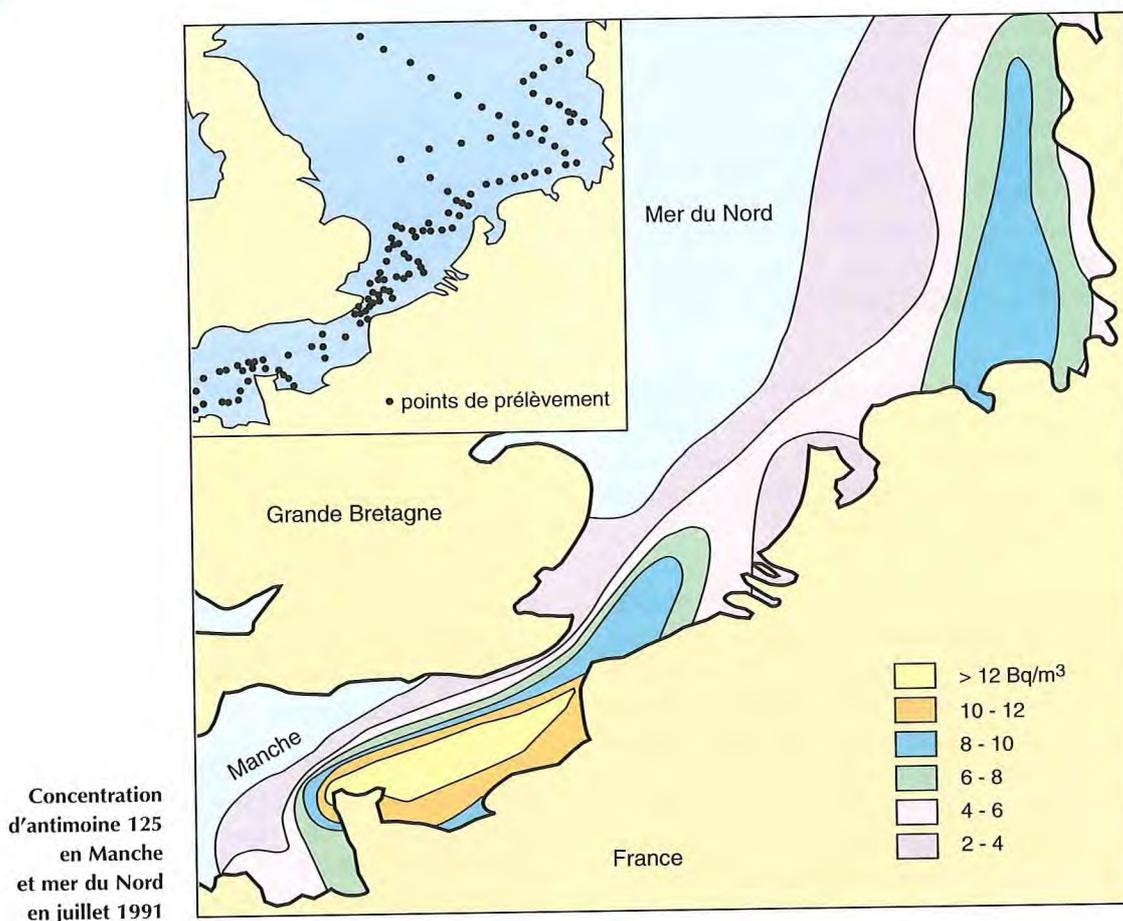
Pour évaluer la dispersion des rejets des usines de traitement de combustibles irradiés

de La Hague et de Sellafield dans les mers du Nord-Ouest de l’Europe, il est nécessaire de bien connaître leur hydrodynamique. L’utilisation de traceurs est particulièrement intéressante à cette fin, notamment pour les études de courantologie à long terme : leurs origines sont en général peu nombreuses et bien quantifiées ; certains radionucléides de période suffisamment longue se fixent peu sur les particules en suspension et restent essentiellement en solution durant leur transit dans les mers ; il est de plus possible de les mesurer à des concentrations extrêmement faibles dans l’eau de mer (on détecte actuellement les émetteurs gamma jusqu’à des niveaux 40 000 fois plus faibles que la radioactivité naturelle de l’eau de mer).

Trois radionucléides ont été principalement utilisés pour déterminer les mouvements des masses d’eaux en Manche et en mer du Nord : l’antimoine 125, le césium 137 et le césium 134 ; les rapports entre les concentrations de ces radioéléments dans l’eau de mer permettent de connaître les origines des radionucléides dans les masses d’eaux concernées.



Analyse de la radioactivité de l’eau de mer par préconcentration sur du bioxyde de manganèse



### L'antimoine 125 (période 2,7 ans)

L'antimoine 125 est un radioélément caractéristique des rejets de l'usine de La Hague, les quantités rejetées par cette usine étant environ 4 fois plus élevées que celles rejetées par l'usine de Sellafield ; il permet de suivre le cheminement des eaux de la Manche marquées par les rejets de l'usine de La Hague en mer du Nord. Cet élément est pratiquement absent dans les retombées atmosphériques antérieures et postérieures à l'accident de Tchernobyl.

### Le césium 137 (période 30 ans)

Le césium 137 est choisi pour suivre la dispersion en mer du Nord des eaux de la mer d'Irlande marquées par les rejets de l'usine de Sellafield, en raison de son importance dans ces rejets par rapport à ceux de l'usine de La Hague. Il est aussi présent dans les retombées atmosphériques résultant des essais nucléaires aériens et de l'accident de Tchernobyl. Dans les eaux de surface de l'hémisphère Nord non marquées par les rejets industriels et épargnées par les retombées de l'accident de Tchernobyl, l'activité volumique du <sup>137</sup>Cs est comprise entre 2 et 4 Bq/m<sup>3</sup>.

### Le césium 134 (période 2 ans)

Le césium 134 ou plus précisément le rapport <sup>137</sup>Cs/<sup>134</sup>Cs a permis de caractériser les retombées de l'accident de Tchernobyl. Le rapport correspondant à ces retombées était voisin de 2 au cours des mois qui ont suivi l'accident, soit une valeur nettement inférieure au rapport <sup>137</sup>Cs/<sup>134</sup>Cs dans les rejets des usines de Sellafield et de La Hague (entre 5 et 10). Cette différence s'explique par le temps d'entreposage des combustibles irradiés avant leur retraitement. Pour cette même raison, le <sup>134</sup>Cs lié aux essais nucléaires aériens – qui ont cessé en 1978 – n'est plus mesurable.

Les données obtenues sont directement transposables aux autres éléments rejetés par l'industrie nucléaire dès lors qu'ils ne sont que peu fixés sur les particules en suspension : technétium 99, tritium, iode 129 et strontium 90.

A partir de campagnes de grande ampleur et répétées dans le temps, couvrant toute la Manche et la mer du Nord, les durées de transit des masses d'eaux ont pu être déterminées en reliant les activités mesurées en mer à l'évolution des rejets des usines ; des

corrélations qualitatives et quantitatives ont aussi pu être développées. L'ensemble des données obtenues ont ainsi permis de valider les modèles hydrodynamiques à long terme développés par l'IFREMER à l'échelle de la Manche et de la mer du Nord ; ces modèles ont prouvé leur efficacité (écart inférieur à 25 % entre les mesures et les résultats de simulation à mille kilomètres du point de rejet).

Ainsi, pour un rejet de 10 000 GBq/mois effectué à partir de l'usine de La Hague, les temps de transit moyen et l'activité volumique d'eau de mer varient comme indiqué dans le tableau 1 ci-dessous.

L'impact des autres sources de rejets importants a pu également être évalué ; ainsi, les études menées ont montré qu'en 1988, à la sortie de la mer du Nord, l'activité volumique du césium 137 était de 40 à 45 Bq/m<sup>3</sup>, l'usine de Sellafield y contribuant pour 50 à 55 %, l'accident de Tchernobyl pour 35 à 40 %, l'usine de La Hague pour 1 à 2 %, les retombées atmosphériques antérieures à l'accident de Tchernobyl pour 5 %.

Par ailleurs, une prévision de l'impact des rejets de l'usine de La Hague en mer de Barents a été établie pour les années 1996-1997 et donne les valeurs indiquées dans le tableau 2 ci-dessous.



Ces activités volumiques peuvent être comparées à la radioactivité naturelle de l'eau de mer, principalement imputable au potassium 40 (12 000 Bq/m<sup>3</sup>).

A partir d'une connaissance complète de l'impact des diverses sources (Sellafield, La Hague, Tchernobyl, retombées des essais nucléaires aériens, apports de l'Ob et de l'Inisseï), il devrait par ailleurs être possible d'apprécier l'importance des fuites de radionucléides provenant des déchets immergés dans la mer de Barents.

La même démarche s'applique aux fuites de radionucléides pouvant provenir des déchets immergés dans la fosse centrale de la Manche. Dans ce cas, les sources à prendre en considération sont les retombées des essais nucléaires aériens, les rejets de l'usine de La Hague entraînés dans cette direction lors des périodes de vent d'est et les contributions de l'usine de Sellafield. L'IPSN assure sur le sujet une expertise à la demande du ministère de l'environnement.

**Tableau 1 : Temps de transit et dilution d'un rejet constant de 10 000 GBq/mois effectué à l'usine de La Hague.**

	Goury (7 km de l'émissaire)	Rade de Cherbourg	Pas-de- Calais	Côtes du Danemark	Chenal de Norvège (sortie de la mer du Nord)	Mer de Barents
Distance de l'émissaire (km)	7	35	290	1100	1600	3500
Temps de transit moyen	2 semaines	3 à 5 semaines	4 mois	12 mois	17 mois	3,5 ans
Activité volumique de l'eau de mer (Bq/m <sup>3</sup> )	90-115	45-60	25-40	15-25	4-5	1-3

**Tableau 2 : Prévision de l'impact des rejets de l'usine de La Hague en mer de Barents pour les années 1996-1997.**

	Strontium 90	Antimoine 125	Césium 137	Technétium 99
Activité de l'eau de mer (Bq/m <sup>3</sup> )	0,3-0,5	0,1-0,2	0,1-0,2	0,008-0,014

## Les actions d'EDF pour maîtriser les rejets des centrales nucléaires

Par **Pierre Lecocq**, directeur technique de l'équipement – EDF  
et **Laurent Stricker**, directeur adjoint de l'exploitation  
du parc nucléaire – EDF

Comme toute activité industrielle, l'exploitation d'un parc de 54 tranches nucléaires à eau sous pression se traduit par la production de déchets et effluents radioactifs : il s'agit de déchets solides et d'effluents liquides et gazeux. Ces rejets sont réglementés, en particulier en termes de limites annuelles, de façon à assurer la protection des populations et de l'environnement à proximité des centrales.

Depuis plus de dix ans, l'exploitant EDF a décidé de mettre en œuvre une politique de réduction drastique des rejets radioactifs, en application du principe ALARA<sup>1</sup> (« aussi bas que raisonnablement possible »). Il convient d'observer que cette démarche volontariste a été menée à bien en dehors de toute pression réglementaire.

(1) ALARA : as low as reasonably achievable

Ces dispositions ont conduit sur l'ensemble du parc nucléaire en exploitation à une diminution significative des rejets annuels d'activité (gain d'un facteur allant de 50 à 100) ; seuls les rejets de tritium liquide, qui sont liés à la puissance produite, ont peu évolué tout en restant significativement en deçà des autorisations réglementaires. Les résultats obtenus situent les centrales françaises parmi les meilleures d'Europe.

Cette diminution spectaculaire résulte notamment des dispositions suivantes :

- amélioration des circuits de collecte et de traitement des effluents (tri sélectif, ...) de façon à assurer à chaque catégorie d'effluent un traitement approprié (filtration, déminéralisation ou évaporation) ;
- mise en place d'une gestion rigoureuse des effluents liquides produits lors des différentes phases d'exploitation, en particulier



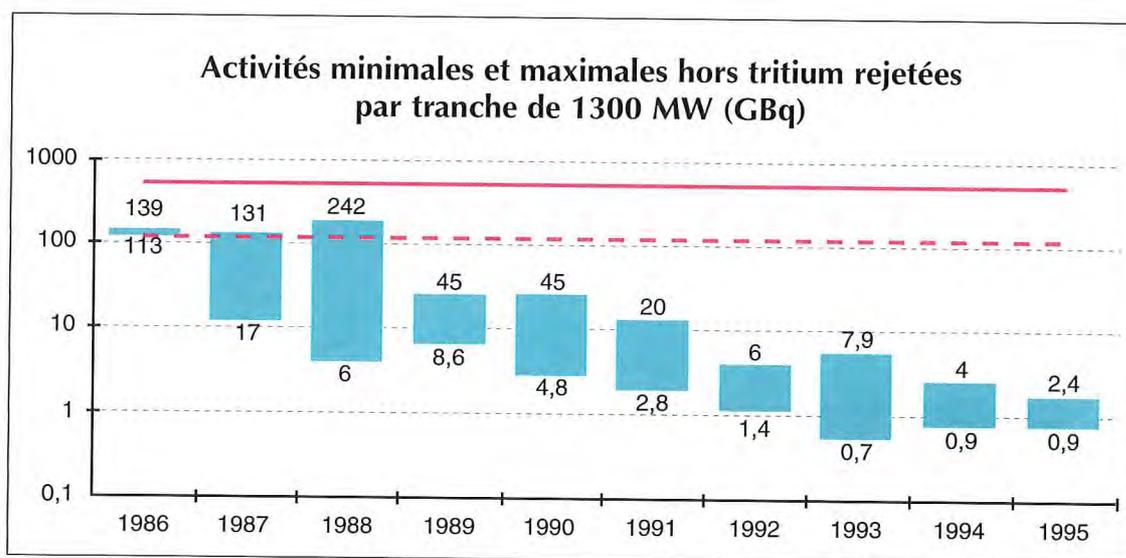
pendant les arrêts de tranche (conduite « cœur propre », réduction à la source des volumes produits). C'est ainsi que les volumes moyens annuels rejetés par tranche ont diminué entre 1988 et 1995 de 26 000 m<sup>3</sup> à 13 000 m<sup>3</sup> ;

– sensibilisation et responsabilisation des exploitants au regard des problèmes d'effluents (mise en place sur chaque site d'un comité de gestion des effluents chargé notamment de fixer des objectifs, désignation d'un responsable effluents par site, ...).

Cette triple action a été menée dans le cadre d'une politique de concertation entre les sites destinée à recueillir le retour d'expérience commun. L'ensemble des centrales a atteint aujourd'hui un niveau de performance optimal dans ce domaine : en 1995, par tranche de 1300 MW, les rejets liquides hors tritium se sont élevés à 1,8 GBq (limite annuelle : 550 GBq), à 7,1 TBq pour les gaz rares (limite annuelle : 825 TBq), et à 0,09 GBq pour les halogènes et aérosols (limite annuelle : 27,5 GBq).

Ces progrès ont permis également de réduire de façon considérable les volumes annuels produits de déchets solides de procédé, qui sont ainsi passés de 245 m<sup>3</sup> par tranche en 1986 à 91 m<sup>3</sup> en 1995.

Vouloir poursuivre cette politique de réduction des rejets au delà de l'optimum actuel apparaît aujourd'hui contre-productif : outre le fait que les conséquences radiologiques du fonctionnement de nos installations sur les populations environnantes sont d'ores et déjà négligeables (quelques microsieverts au plus par an, à comparer aux 2400 microsieverts dus en moyenne à la radioactivité naturelle en France), des réductions supplémentaires des rejets radioactifs iraient de surcroît à l'encontre de la politique de réduction de la dosimétrie collective du personnel et se traduiraient par une augmentation des volumes de déchets solides produits (augmentation significative des opérations de recyclage et traitement).



— Limite annuelle autorisée : 550 GBq

- - - Nouvelle limite annuelle : 110 GBq

Il s'agit de la nouvelle limite annuelle envisagée par l'administration dans le projet d'arrêté de rejets radioactifs liquides de Chooz B, sachant que la valeur correspondante (20 % de la limite réglementaire) était stipulée en termes d'objectif, à compter des arrêts de rejets de Cattenom en 89.

# La maîtrise des rejets des usines du cycle du combustible de COGEMA

Par Jean-Pierre Laurent, directeur qualité-sûreté-environnement du Groupe COGEMA

Le respect par l'exploitant des limites de rejets liquides et gazeux dans l'environnement fixées par les autorités réglementaires garantit avec des marges importantes, les populations voisines contre tout risque sanitaire.

L'ordre de grandeur de l'impact correspondant, exprimé en termes dosimétriques, est de quelques dizaines de  $\mu\text{Sv}$  pour les installations les plus importantes, à comparer pour fixer les idées, à l'exposition naturelle moyenne de 2500  $\mu\text{Sv}$  et à ses fluctuations dans le temps et dans l'espace dont on sait qu'elles peuvent être largement supérieures à 1000  $\mu\text{Sv}$ .

Ces valeurs d'impact sont, en tout état de cause, inférieures à la limite d'exposition ajoutée pour le public, 5000  $\mu\text{Sv}$  actuellement et 1000  $\mu\text{Sv}$  lorsque la nouvelle directive européenne aura été transposée en droit français.

Comparée à d'autres activités, l'industrie nucléaire présente un caractère spécifique. Dans l'industrie nucléaire, la sensibilité du public est entretenue par l'inquiétude que certains répandent à plaisir, sans le moindre fondement. Il est donc particulièrement important que les limites de rejet figurant dans les autorisations administratives se réfèrent à des niveaux garantissant l'absence de risque, même si l'exploitant parvient à des résultats bien meilleurs. C'est pour lui une motivation très forte de pouvoir montrer son efficacité en s'éloignant le plus possible (dans la bonne direction) des limites autorisées.

C'est pourquoi COGEMA, exploitant responsable, se place en permanence dans une dynamique de progrès et fait ses meilleurs efforts pour réduire les quantités réellement rejetées autant qu'il est raisonnablement possible compte tenu des contraintes techniques et économiques.



Station de surveillance atmosphérique située dans le hameau « La rue de Gréville » (50)



Extérieur de la station

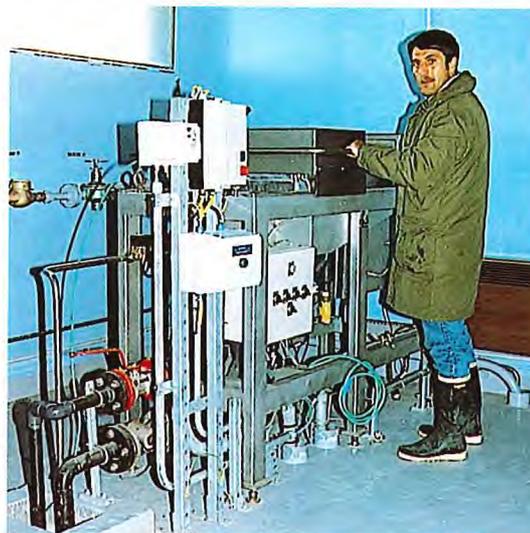
A cet égard, le cas de l'usine de retraitement de La Hague est exemplaire : alors que la production a quadruplé depuis dix ans, l'activité des rejets liquides alpha et bêta, hors tritium, a été divisée par un facteur 10 sur la même période et les rejets réels de l'installation ne représentent plus que des pourcentages faibles des autorisations réglementaires.

Comme le montre le tableau ci-après, la radioactivité artificielle mesurée dans l'environnement du site est devenue une fraction minimale de la radioactivité naturelle au point même d'être inférieure à ses fluctuations normales. L'impact dosimétrique réel est réduit dans les mêmes proportions.

Ces progrès sont le fruit de l'application continue du principe d'optimisation qui vise, en deçà des limites fixées par les autorités sanitaires, à obtenir les meilleurs résultats possibles à des conditions économiquement acceptables. Ils ont été obtenus grâce à des investissements importants mais aussi du fait d'une politique motivante pour les opérateurs mettant en avant des objectifs opérationnels de rejet inférieurs aux limites réglementaires. La performance en matière de rejet est donc le résultat d'un effort permanent d'optimisation.

Ainsi, apparaissent bien distincts et de nature différente, d'une part la limite réglementaire garantissant les populations contre tout risque sanitaire, et d'autre part les objectifs opérationnels de l'exploitant concrétisés par des résultats contrôlés, publiés et bien inférieurs aux autorisations.

Leur écart fonde la confiance que le public accorde aux exploitants et à l'autorité réglementaire qui assure sa tutelle.



Poste de contrôle en continu du réseau gravitaire

### La radioactivité naturelle et artificielle (activités globales) mesurée dans l'environnement de La Hague

Milieu	Nature de l'élément contrôlé	Unité de mesure	Radioactivité					
			Naturelle	Artificielle				
				Années de référence		Dernières années		
			94	65	66	92	93	94
Maritime	Algues							
	Fucus	Bq/kg frais	246	(48)	(33)	12	10	9
	Lichens	Bq/kg frais	199	(100)	(48)	14	10	10
	Corallines	Bq/kg frais	102	(110)	(48)	13	11	10
	Laminaires	Bq/kg frais	244	(15)	(15)	4	4	4
	Sables sédiments							
	Sables	Bq/kg frais	433	—	—	11	7	6
	Sédiments	Bq/kg frais	336	—	—	48	33	28
	Produits alimentaires*							
	Crabes	Bq/kg frais	70	—	—	7	5	4
	Huîtres	Bq/kg frais	53	—	—	2	2	2
	Moules	Bq/kg frais	36	—	—	3	2	2
	Patelles	Bq/kg frais	70	(30)	(22)	10	7	7
	Poissons	Bq/kg frais	99	—	—	2	2	2

Remarque :

Les activités ( ) ne sont pas dues aux rejets de La Hague, mais aux retombées des essais nucléaires atmosphériques

\* L'analyse est effectuée sur la chair des produits

Activité totale moyenne du corps humain : 185 Bq/kg

Activité eau de mer : 14 Bq/l

# Les rejets d'effluents radioactifs des centrales nucléaires

## Comparaison internationale

Par Alain Despres, Institut de protection et de sûreté nucléaire

Les rejets des centrales nucléaires dépendent directement du type de réacteur (caractéristiques du combustible, fluide caloporteur, modérateur, ...) et de sa puissance, mais aussi de ses modalités de fonctionnement (taux de combustion, fonctionnement en base ou en suivi de charge) et des modalités de gestion des effluents produits. De plus, les méthodes de mesure et de comptabilisation des activités sont variables selon les pays. Pour ces raisons, la comparaison des valeurs brutes est délicate. Une première normalisation, utilisée par le Comité Scientifique des Nations-Unies pour l'Etude des Effets des Rayonnements Ionisants (UNSCEAR), consiste à ramener les rejets à la quantité d'énergie électrique produite pendant l'année considérée, et de les exprimer en GBq par TWh.

En réalité, une part importante des effluents est produite durant les arrêts de tranche. Par ailleurs, certains exploitants peuvent différer les rejets de plusieurs mois (par exemple en raison des capacités de dilution du milieu récepteur pour les effluents liquides ; ainsi, on peut accumuler le tritium dans le circuit primaire d'un REP pendant la période d'étiage). Pour s'affranchir des variations annuelles liées au fonctionnement de l'installation et à la gestion des effluents, il est donc préférable de présenter les rejets moyens sur une période de plusieurs années consécutives.

La comparaison des rejets des centrales nucléaires peut être effectuée :

- par filière (l'UNSCEAR publie des données sur ce sujet tous les quatre ans),
- par pays pour une même filière, ou pour un type de centrales (en France, paliers 900 MWe et 1300MWe).

### Comparaison des rejets par filière

Le tableau 1 page 47, issu des dernières données publiées par l'UNSCEAR, présente la

moyenne des rejets pour la période 1987-1989 (GBq. (TWh)<sup>-1</sup>), pour l'ensemble des réacteurs en exploitation dans le monde. Le nombre de réacteurs sur laquelle la moyenne est calculée est précisé entre parenthèses.

### Comparaison des rejets des réacteurs à eau pressurisée dans différents pays

Les rejets moyens sur la période 1992-1994, exprimés en (GBq. (TWh)<sup>-1</sup>) des REP sont présentés dans le tableau 2 page 47. Le nombre de réacteurs pour lequel la moyenne est calculée est précisé entre parenthèses.

Compte tenu de l'absence de traitement permettant de réduire aisément les rejets de tritium, et la production de ce corps étant sensiblement proportionnelle à l'énergie produite, les rejets de tritium sont pratiquement les mêmes pour tous les réacteurs à eau pressurisée. A l'inverse, des différences sensibles apparaissent dans les rejets normalisés hors tritium, ainsi que dans les rejets gazeux. En particulier, les réacteurs allemands et japonais ont des rejets normalisés nettement inférieurs à ceux des réacteurs exploités dans d'autres pays. Ces différences sont dues en partie à des choix technologiques différents (utilisation ou non de matériaux générateurs de rejets de cobalt, présence d'argent dans les barres de contrôle, ...), mais aussi à des politiques différentes en matière de gestion des effluents : ainsi, un traitement systématique de l'activité des effluents liquides par évaporation conduit à une diminution notable des rejets liquides, avec en contrepartie une augmentation de l'activité des déchets solides.

Dans la plupart des pays, les rejets ont diminué de façon sensible entre 1980 et 1990 : par exemple, les rejets liquides normalisés

hors tritium des réacteurs allemands et français ont été réduits durant cette période d'un facteur de l'ordre de 50. Depuis 1991, les rejets des réacteurs allemands décroissent peu tandis que les rejets des réacteurs français continuent de décroître.

Le tableau 3 page 48 illustre l'évolution des rejets liquides depuis 1992, en Allemagne et en France.

### Comparaison des rejets de différents réacteurs d'une même filière

Le tableau 4 page 48 montre l'évolution des rejets moyens par réacteur des réacteurs français 900 MWe et 1300 MWe.

### Les limites de la comparaison

Le mode de comptabilisation des rejets influe directement sur les bilans annuels présentés par les exploitants. En particulier, les rejets gazeux sont essentiellement constitués (à plus de 70 %) par l'air de ventilation des bâtiments nucléaires, dont l'activité volumique est la plupart du temps non mesurable car inférieure à la limite de détection des appareils. Les rejets correspondants peuvent être comptabilisés de plusieurs façons dans les bilans :

le rejet est assimilé au bruit de fond multiplié par le volume d'air rejeté ;

le bruit de fond est soustrait de l'activité volumique du rejet. Ce mode de comptabilisation a été adopté en France depuis 1987 ; ceci a conduit à diviser par trois les activités rejetées ;

une fraction du bruit de fond est soustraite de l'activité volumique du rejet.

En ce qui concerne les rejets liquides, le calcul de l'activité rejetée annuellement a également subi des variations au cours du temps dans la pratique française :

de 1980 à 1982 : seule la radioactivité bêta totale était prise en compte dans les bilans ;

de 1983 à 1985 :  $A_{\text{tot}} = \text{activité bêta} + 60 \% \text{ de l'activité gamma}$  (pour les réacteurs REP) ;

depuis 1985 :  $A_{\text{tot}} = \text{somme des activités des radionucléides identifiés}$ .

La comparaison de ces différentes méthodes de comptabilisation est difficile. On peut toutefois estimer que la prise en compte de la seule activité bêta sous-estimait l'activité réellement rejetée de 30 à 50 %, tandis que la méthode utilisée de 1983 à 1985 surestimait les rejets annuels d'un facteur compris entre 1,5 et 2.

L'âge des installations se reflète également dans les bilans des rejets ; les rejets des réacteurs les plus anciens sont généralement supérieurs à ceux des réacteurs les plus récents. Certains phénomènes de vieillissement (tels que l'usure des grappes de contrôle conduisant au rejet de  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ) contribuent à cette évolution des rejets dans le temps, tant en activité qu'en composition relative.

Pour un même type de réacteur, les modalités de gestion des effluents sont également responsables de variations importantes. Les bonnes pratiques, identifiées grâce au retour d'expérience, sont progressivement appliquées à l'ensemble du parc, ce qui conduit à des diminutions des activités rejetées. Ces bonnes pratiques concernent essentiellement la chimie de l'eau du circuit primaire, le tri des effluents en fonction de leur origine et le choix de traitements physico-chimiques adaptés.

### Conclusion

Les effluents produits dépendent directement, tant en activité qu'en nature, du type de réacteur et de ses modalités de fonctionnement, ce que reflète la comparaison des rejets par filière. Pour une même filière, les activités rejetées sont gouvernées par des choix de matériaux et de modalités de traitement ; il faut de plus souligner que les comparaisons internationales doivent tenir compte des modalités de comptabilisation des activités rejetées.

En France, l'exploitation de l'expérience acquise de vingt années de fonctionnement des réacteurs à eau pressurisée a permis de réduire le volume et l'activité des effluents produits ; ces activités ne représentent plus, pour la plupart, qu'un faible pourcentage des autorisations correspondantes.

**Tableau 1 : Comparaison des rejets d'effluents radioactifs de différentes filières**

Type de réacteur <sup>1</sup>	Rejets liquides (GBq. (TWh) <sup>-1</sup> )		Rejets gazeux (GBq. (TWh) <sup>-1</sup> )			
	tritium	hors tritium	gaz rares	halogènes + aérosols	carbone 14 <sup>2</sup>	tritium
REP (239)	2 736	4,15	6 850 <sup>3</sup>	0,19	13,66	330 <sup>3</sup>
REB (89)	83	3,50	27 400	1,47	51,37	3 480 <sup>5</sup>
HWR (24)	47 640	3,40	21 270	0,045	548	90 220
GCR (32)	13 200	70,40	229 500	0,21	43,95	650
LWGR (17)	1 250	inconnu	2 374 500	2,05	inconnu	2 970 <sup>6</sup>
RNR (2) <sup>4</sup>	650	0,05	18 650	0,022	650	12 740

<sup>1</sup> REP : Réacteur à eau pressurisée

REB : Réacteur à eau bouillante

HWR : Heavy water reactor (réacteur à eau lourde). Ce type de réacteur est utilisé au Canada, en Inde, au Pakistan et en République de Corée.

GCR : Gas cooled reactor (réacteur refroidi au gaz), désormais essentiellement utilisés au Royaume-Uni

LWGR : Light-water cooled, graphite-moderated reactor (réacteur à eau légère, modéré au graphite). Ce type de réacteur fonctionne dans les pays de l'ex-URSS (filiale RBMK)

RNR : Réacteur à neutrons rapides. Seuls les rejets des réacteurs français Phénix et Creys-Malville sont publiés.

<sup>2</sup> 14C n'est pas mesuré systématiquement pour tous les réacteurs ; la moyenne est calculée pour les réacteurs pour lesquels l'information est disponible.

<sup>3</sup> Pour les réacteurs français, les rejets gazeux de tritium sont comptabilisés avec les gaz rares

<sup>4</sup> Il est à noter que les rejets des réacteurs à neutrons rapides ne concernent que les deux réacteurs français.

<sup>5</sup> Seule la période 1988 – 1989 a été considérée, les rejets de 1987 étant dus à 80 % à un seul réacteur

<sup>6</sup> Période 1985 – 1989

**Tableau 2 : Comparaison des rejets d'effluents radioactifs des réacteurs exploités dans différents pays.**

	Rejets liquides (GBq. (TWh) <sup>-1</sup> )		Rejets gazeux (GBq. (TWh) <sup>-1</sup> )	
	tritium	hors tritium	gaz rares	halogènes + aérosols
Allemagne (12)	1 457	0,016	281	0,0008
Belgique (7)	1 762	1,29	1 109	0,004
Etats-Unis (55) <sup>1</sup>	2 732	6,07	4 270	0,019
Finlande (2) <sup>2</sup>	1 550	0,27	230	0,017
France (54)	1 806	0,51	1 278	0,020
Japon (20)	2 349	0,0005	19	0,001
Suède (3)	2 387	5,29	1 867	0,057
Suisse (1)	1 512	0,014	529	0,001

<sup>1</sup> Moyenne sur la période 1990-1992

<sup>2</sup> Il s'agit de réacteurs VVER, de conception voisine des REP

**Tableau 3 : Evolution des rejets annuels normalisés en GBq.(TWh)<sup>-1</sup> des REP en fonctionnement en France et en Allemagne**

	Allemagne			France		
	1992	1993	1994	1992	1993	1994
Rejets liquides (hors tritium)	0,01	0,01	0,02	0,76	0,41	0,36

**Tableau 4 : Evolution des rejets d'effluents des différents paliers des réacteurs REP français entre 1991 et 1995 (rejets moyens par tranche, exprimés en GBq)**

	REP 900 MWe					REP 1300 MWe				
	1991	1992	1993	1994	1995	1991	1992	1993	1994	1995
liquides (hors tritium)	12	5,3	2,8	2,3	2,2	9	3,9	2,7	2,5	1,8
gaz rares	17	8	7,8	8,2	7,3	20	9,4	9,9	7,9	7,1
halogènes + aérosols	0,15	0,11	0,11	0,16	0,22	0,09	0,12	0,19	0,13	0,09



# Les orientations de la DSIN en matière d'autorisation de rejets des installations nucléaires

**Par André-Claude Lacoste, directeur de la sûreté des installations nucléaires**

Avec le décret du 4 mai 1995, dont l'article de M. Lamielle donne une présentation détaillée, nous disposons d'un texte qui fixe précisément les principes qui doivent présider à la délivrance des autorisations de rejets par les installations nucléaires de base : chaque installation doit être dotée d'une autorisation de rejets, claire et lisible par les populations environnantes, dont les dispositions doivent respecter les principes généraux de gestion de l'environnement.

La première tâche de la DSIN est donc, pour les installations nouvelles et celles dont les autorisations de rejets doivent être renouvelées, de préparer des autorisations conformes à ces principes. En particulier, les niveaux de rejets autorisés seront fixés en référence à ce que permettent les meilleures techniques disponibles, comme il est de règle dans les activités polluantes hors secteur nucléaire. Une telle approche pourra conduire à revoir à la baisse les limites des rejets radioactifs traditionnellement autorisés pour des installations répétitives comme les centrales nucléaires, dans la mesure où ces limites étaient restées fixées à un niveau forfaitaire nettement supérieur aux rejets réellement pratiqués, sans suivre l'évolution du progrès technique. Une première application de ce principe vient d'être faite pour la fixation des valeurs figurant aux arrêtés d'autorisation de rejets radioactifs de la centrale de Chooz B – bien que ces arrêtés aient été délivrés en application de la réglementation antérieure au décret du 4 mai 1995.

Une deuxième tâche de la DSIN, également nécessaire pour assurer une cohérence dans le traitement des installations, consistera à examiner les autorisations de rejets des installations existantes, et à engager si nécessaire leur révision, dans les conditions plus

souples que permet à présent le décret du 4 mai 1995. En effet, on peut rencontrer, sur les installations existantes, trois types de situations insatisfaisantes :

- certaines installations ne disposent pas d'autorisation de rejets. Il s'agit d'installations anciennes, antérieures à l'année 1974 où les rejets radioactifs ont été pour la première fois soumis à autorisation, et dont la demande d'autorisation à titre de régularisation n'a pas été instruite complètement par l'administration. Leurs rejets sont contrôlés sur une base contractuelle, ce qui n'est pas conforme à la réglementation actuelle ;
- d'autres installations font transiter leurs rejets par des stations d'épuration appartenant à d'autres exploitants nucléaires, dont les rejets font l'objet d'autorisations globales. Leurs rejets ne sont ainsi contrôlés qu'en aval et d'une façon indirecte, et l'information du public n'est pas parfaite. La réglementation de 1995 exclut dorénavant cette formule, et précise que chaque installation nucléaire devra avoir, dans tous les cas, sa propre autorisation de rejets ;
- enfin, se pose le problème des installations dont les autorisations de rejets sont disproportionnées par rapport à leurs possibilités techniques et leurs rejets réels. Comme pour les nouvelles installations, la DSIN envisage de réviser à la baisse ces autorisations pour les rapprocher des performances réelles des installations.

Il ne faut pas se tromper sur le fondement de cette démarche : son objectif n'est pas de réduire les rejets réellement pratiqués par les installations, mais de réduire le décalage qui existe entre autorisations délivrées et rejets réels.

Il ne s'agit pas de réduire les rejets réels : en effet, le contrôle effectué par les autorités

sanitaires montre que, avec un large coefficient de sécurité, les autorisations de rejets, et a fortiori les rejets pratiqués par les installations, qui leur sont nettement inférieurs, ne posent aucun problème sanitaire. En outre, les progrès réalisés par les exploitants sur la gestion de leurs rejets sont tangibles, et il n'y a pas, sauf exception très localisée, de raison technique pour revoir à la baisse les niveaux actuels.

En revanche, le décalage qui existe entre les autorisations délivrées et les rejets réels n'est pas l'indice d'une bonne gestion de l'environnement : quand un exploitant comme EDF se glorifie de ne rejeter que 1 % des limites autorisées, il souligne par là-même que l'administration lui a accordé des autorisations de rejets 100 fois supérieures à ce dont il a actuellement besoin. De telles auto-

risations, à l'évidence, n'assurent pas une bonne information des populations sur ce qui sera réellement rejeté. En outre, elles risquent de rendre illusoire le contrôle des rejets par l'administration, un incident important qui conduirait par exemple à rejeter 10 fois l'activité normalement rejetée en un an restant largement à l'intérieur des limites autorisées.

La DSIN compte donc fermement utiliser les possibilités de révision des autorisations de rejets existantes ouvertes par le décret du 4 mai 1995, pour les rendre chaque fois que cela sera nécessaire plus adaptées aux réalités techniques et plus claires vis-à-vis des populations concernées. Encore une fois, il ne s'agit pas là d'un problème sanitaire, mais d'un souci de bonne gestion de l'environnement.



Centrale de Chooz B

## Points de vue

### Entretien avec Ann MacLachlan, journaliste à l'hebdomadaire Nucleonics Week

• *Que pensez-vous du niveau d'information de l'opinion publique française sur les rejets des installations nucléaires ?*

Je crois qu'il s'agit là d'un sujet sur lequel le public ne réfléchit pas a priori : il n'y a qu'en cas d'actualité brûlante qu'il s'y intéresse. Or, dès lors qu'on s'y intéresse, soit parce qu'on habite près d'une installation, soit parce qu'on y est sensibilisé par une activité associative ou professionnelle, on est amené à se poser un certain nombre de questions : d'abord, pourquoi les installations ont-elles besoin de rejeter ? Ce devrait être à mon sens le premier axe de communication des exploitants nucléaires vers le public. Ensuite, sur quel critère se base-t-on pour fixer les autorisations de rejets des installations nucléaires ? Pour répondre précisément à la question du niveau d'information du public, je crois honnêtement qu'il est assez faible. Et comme tout rejet radioactif est susceptible de créer l'inquiétude, je pense que si le public s'y intéressait, il serait assez critique sur le sujet. De plus, je ne sais pas ce qui se passe si un exploitant dépasse les limites réglementaires. Dans d'autres pays, il pourrait y avoir une amende, mais ce n'est apparemment pas le cas en France. On voit que le niveau d'information est assez faible, même pour une « spécialiste » de la question !

• *Les rejets effectués par les exploitants sont très nettement en deçà des autorisations. Qu'est-ce que cela vous inspire ?*

J'ai du mal à suivre les raisonnements dans ce domaine. J'ai longtemps pensé que les conséquences sanitaires étaient le critère fondamental à partir duquel se déterminaient les limites d'autorisations. Or, aujourd'hui, on entend parler d'objectif de qualité d'exploitation : il me semble que ce qui est primor-



dial, c'est la santé du public. Cependant, il est vrai que des limites d'autorisation « consommées » à hauteur de 1 % paraissent un peu ridicules, et je suis sensible à l'argumentation qu'un abaissement des limites va dans le sens du progrès technique, mais il faut se dire que cela aurait un certain coût.

• *Justement, quelles pourraient être les conséquences d'une révision à la baisse des autorisations selon vous ?*

J'en vois plusieurs. D'abord, cela réveillerait l'intérêt du public et des spécialistes et pourrait provoquer un débat : les industriels auraient alors le choix entre baisser le niveau de leurs rejets effectifs afin de garder une marge appréciable par rapport aux limites fixées, ou bien abandonner le discours rassurant consistant à dire qu'ils sont à 1 ou 2 % des limites autorisées. Ensuite, se pose la question de l'application de nouvelles limites éventuelles aux installations existantes : il est logique d'y soumettre d'abord les nouvelles installations de type Chooz, mais il faudrait très vite étendre les nouveaux seuils aux installations existantes, sous peine de tomber dans la confusion.

Enfin, je me demande si une révision à la baisse des autorisations ne pourrait pas avoir une influence sur le nombre d'événements classés dans l'échelle INES, à des niveaux au-dessus de 1, même si l'échelle est axée sur l'impact sanitaire et non sur l'activité des rejets.

**• La question de la cohérence des seuils de rejet entre pays voisins se pose pour les installations limitrophes (Cattenom, Fessenheim, Chooz...).  
Qu'en pensez-vous ?**

L'exemple le plus frappant, c'est la disparité entre les limites en France et en Allemagne : outre-Rhin, les limites sont sensiblement plus basses qu'en France. En fait, on constate que les Allemands ont baissé leurs limites en 1978, passant de 666 gigabecquerels à 185, puis à nouveau en 1992, pour aboutir à 30 gigabecquerels. Or, en France, la limite est restée à 555 gigabecquerels.

Cela contribue à jeter un doute sur le nucléaire français : si les exploitants français

contestent l'abaissement des limites, cela veut-il dire qu'ils ne seraient pas capables de les respecter ? Auquel cas, soit ils sont plus mauvais exploitants que leurs homologues d'outre-Rhin, soit leurs installations sont inférieures.

Par ailleurs, certains pays fixent les limites en termes de dose, ce qui paraît très logique. C'est le cas de la Grande-Bretagne. En effet, ce qui compte finalement, c'est l'exposition des gens à d'éventuelles conséquences sanitaires. Le problème, c'est qu'il reste un flou sur le seuil à partir duquel on s'expose à des conséquences sanitaires. Les experts ne sont pas d'accord sur le sujet. Cela dit, il me semble qu'en termes d'information l'utilisation de limites exprimées en becquerels (et faisant donc référence à l'activité rejetée) présente l'avantage d'une meilleure lisibilité et d'une vérification plus facile (vérifier le respect de limites exprimées en dose demande de connaître les modèles d'exposition, c'est assez complexe).

Finalement, c'est un sujet sur lequel il n'est pas facile de communiquer.

## Le point de vue de la Commission locale d'information et de surveillance de Fessenheim.

Par Charles Haby, vice-président du conseil général du Haut-Rhin

La Commission locale d'information et de surveillance de la centrale nucléaire de Fessenheim a été créée en 1977 dans le climat extrêmement tendu et passionnel qui a marqué les débuts du programme nucléaire français. L'initiative des collectivités locales, et en premier rang du Conseil Général du Haut-Rhin, avait pour objectif de tenter, par des moyens divers, de veiller à ce que le travail de l'exploitant, EDF, et les contrôles de l'Autorité de sûreté, soient effectués dans les meilleures conditions et dans un souci de transparence (celle-ci ayant rarement été la caractéristique principale dans le domaine du nucléaire !).

Les préoccupations des populations, tant du côté alsacien que de l'autre côté du Rhin, relayées par les élus et les associations, portent naturellement sur la sûreté des installations de la centrale nucléaire et en particulier sur l'impact de l'exploitation de celle-ci sur l'environnement : c'est à ce titre que la question des rejets est régulièrement évoquée au sein de la Commission de surveillance.

### Les expertises de la révision décennale

La préparation de la révision décennale des deux réacteurs, en 1989, a été mise à profit par la Commission de surveillance et le Conseil Général du Haut-Rhin pour constituer une mission d'expertise composée de techniciens et scientifiques, français et étrangers, n'appartenant ni à EDF, ni aux constructeurs, ni à l'Autorité de sûreté. Leur mission consistait en une évaluation des travaux et conclusions de la révision décennale, à partir de tous les éléments techniques dont ils ont demandé la mise à disposition. Malgré une farouche, et parfois dédaigneuse opposition de l'exploitant, le Service central de sûreté des installations nucléaires a décidé (devant une délégation de membres de la

Commission de surveillance venue plaider à Paris !) de permettre ce que d'aucuns ont qualifié de « contre-expertise ».

Au-delà des questions génériques qui ont été débattues longuement en présence des experts nationaux, et après les bilans approfondis des problèmes techniques qui s'étaient présentés au cours des premières années de fonctionnement, la Commission a confié à la CRII-RAD (Commission de recherche et d'information indépendante sur la radioactivité), une étude de la radioactivité des environs de Fessenheim, calquée exactement sur l'état initial qui avait été réalisé en 1976 avant le démarrage de la centrale nucléaire.

Tous les produits alimentaires, notamment les végétaux, les eaux, les échantillons de sol... ont été analysés pour établir un bilan après 10 années de fonctionnement : c'est bien l'impact éventuel des rejets liquides et gazeux (dans le canal d'Alsace-Rhin et dans l'atmosphère tout particulièrement) qui intéressait la Commission de surveillance.



Surveillance de l'environnement autour de la centrale de Fessenheim

Lorsque la CRII-RAD a communiqué à la Commission ses premiers résultats, certaines valeurs (de césium notamment dans les échantillons de la commune de Fessenheim) soulevaient un certain nombre de questions quant à leur(s) origine(s) : un débat technique d'une journée entière, organisé sous l'égide de la Commission entre les représentants d'EDF et de l'Autorité de sûreté et de la CRII-RAD (en présence in extenso de la presse !) A permis de conclure que d'éventuels rejets atmosphériques de la centrale

étaient hors de cause, et qu'en tout cas le niveau de contamination était très largement inférieur aux normes les plus strictes en la matière.

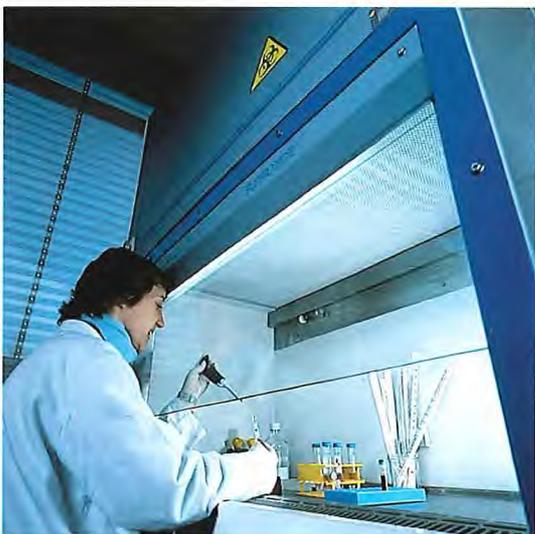
Cette étude a permis en outre de détecter la présence de cobalt radioactif dans les eaux du Rhin, en amont de la centrale (origine hospitalière probable à Mulhouse ou Bâle ?).

Enfin, il est à noter que des membres (incontrôlés ! ?) De la CRII-RAD ont cru bon de publier un communiqué qui n'était pas conforme aux conclusions adoptées en présence notamment de la présidente de cet organisme. Cette attitude a discrédité de fait la CRII-RAD à laquelle la Commission n'a plus fait appel depuis cet incident.

### Une ombre au tableau

Seule contrariété qui n'avait jamais pu être levée depuis cette expertise de la radioactivité des environs de Fessenheim, EDF n'avait jamais autorisé l'accès aux rejets d'effluents liquides de la centrale de Fessenheim.

Après plusieurs années de rappels insistants toutefois, les techniciens de la centrale et les représentants de la Commission, avec l'appui notamment du Laboratoire Vétérinaire Départemental du Haut-Rhin, viennent de s'accorder sur les modalités de double analyse des effluents liquides et d'échantillons prélevés dans le canal à l'occasion de rejets de ces effluents. Plusieurs interventions sont prévues, à l'initiative de la Commission : les résultats seront connus mi 1997.



Centrale de Fessenheim au bord du Rhin

### Emissions et immixtion

Pour ce qui concerne les rejets gazeux, on peut rappeler que l'expérience, médiatiquement catastrophique, des conséquences du nuage de Tchernobyl dans la région Alsace avait conduit les collectivités alsaciennes, derrière le Conseil Régional d'Alsace, à développer un réseau de surveillance de la radioactivité atmosphérique confié à l'Association pour la Surveillance de la Pollution Atmosphérique en Alsace (ASPA).

Cette initiative avait aussi suscité des réticences, pour ne pas dire résistances, très virulentes des représentants de l'Etat : au-delà de la légitime question de la responsabilité en cas de constat d'augmentation de la radioactivité, le matériel très performant mis en place par l'ASPA mettait aussi en lumière une approche à l'époque beaucoup plus sommaire de cette question par EDF et le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants (SCPRI).

Les choses ont, là encore, bien évolué depuis, et la contribution des collectivités locales et de la Commission de surveillance est indéniable.

### Conclusion

Cet article bref ne permet que d'évoquer quelques faits saillants du travail d'une Commission locale d'information et de surveillance, sur un sujet tel que celui des rejets des centrales nucléaires : on saisit néanmoins sans peine ce rôle d'aiguillon, de poil à gratter, d'anti-routine et « d'empêcheur d'exploiter-en-rond » que joue la Commission, ce qui s'est toujours déroulé dans un climat de dialogue constructif avec l'exploitant ou l'Autorité de sûreté.

Dans le souci de contribuer encore à favoriser la transparence et la compréhension des phénomènes par la population, aspect essen-

tiel de la crédibilité auprès de l'opinion publique, qu'il nous soit permis de soulever ici une question : comment peut-on continuer à justifier la distorsion énorme qui existe entre les autorisations annuelles maximales de rejets et les rejets eux-mêmes ?

Si l'on peut saluer les efforts indéniables des exploitants pour réduire sans cesse les quantités de radioactivité rejetées, il est incompréhensible, voire suspect (!) Pour un non-expert d'afficher des rejets inférieurs à 1 % des autorisations annuelles.

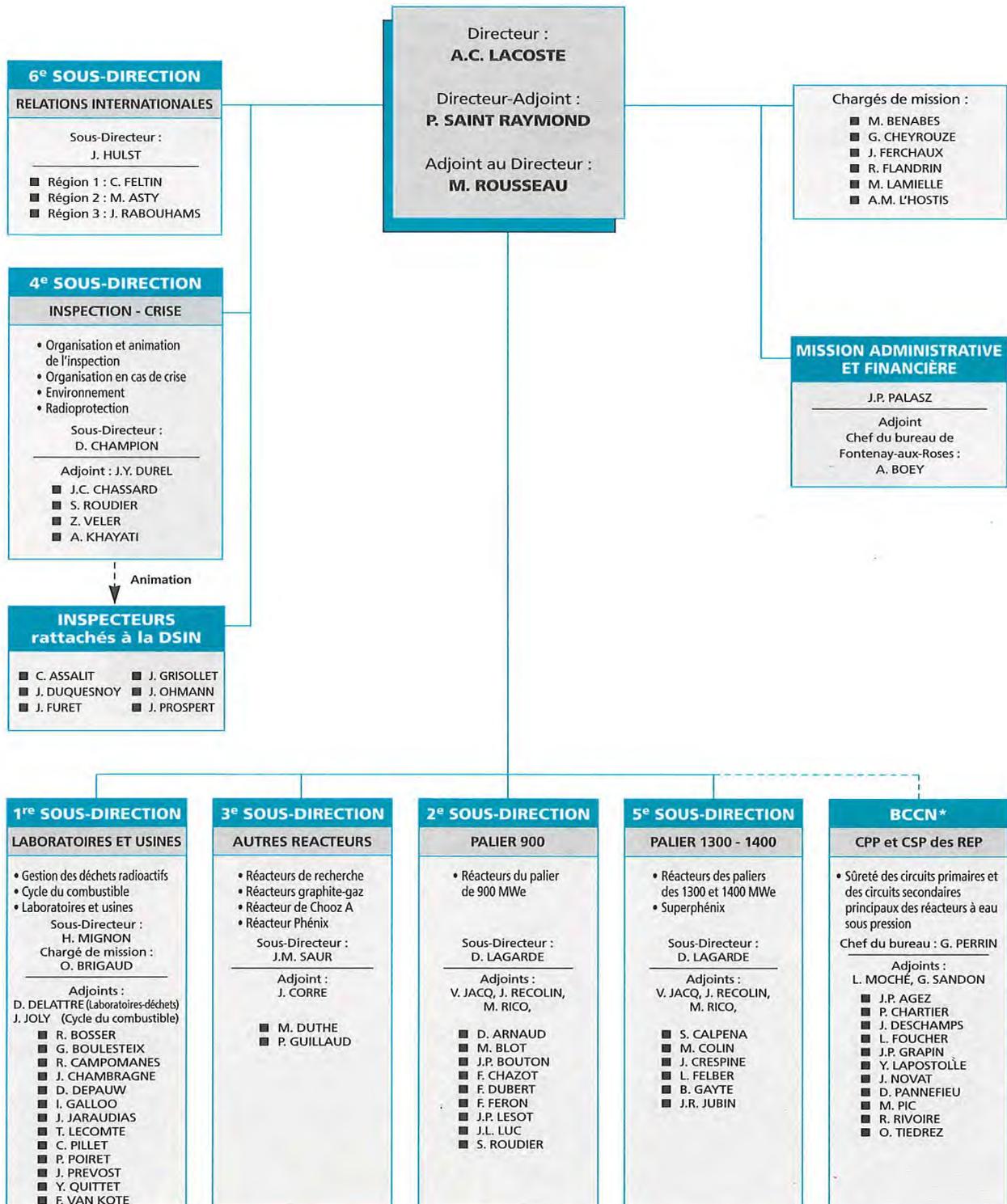
Un effort de présentation et d'affichage sur le sujet serait bienvenu et utile.



Centrale de Fessenheim

# Direction de la sûreté des installations nucléaires

## Organigramme au 1<sup>er</sup> juin 1996



\* Bureau de Contrôle des Chaudières Nucléaires de la DRIRE BOURGOGNE

# « CONTROLE »

LA REVUE DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE »

## BULLETIN D'ABONNEMENT\*

A renvoyer à : DSIN – 99, rue de Grenelle – 75353 Paris 07 SP – Fax (1) 43.19.48.69

NOM .....

Prénom .....

Société ou organisme .....

Division ou service .....

Fonction .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville ..... Pays .....

*Afin de nous aider à mieux connaître nos lecteurs, merci de bien vouloir répondre aux deux questions ci-après :*

1. *Travaillez-vous dans le secteur nucléaire ?*

Oui  Non

2. *A laquelle de ces catégories appartenez-vous ?*

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Élu   | <input type="checkbox"/> Enseignant               |
| <input type="checkbox"/> Journaliste                                   | <input type="checkbox"/> Chercheur                |
| <input type="checkbox"/> Membre d'une association<br>ou d'un syndicat  | <input type="checkbox"/> Étudiant                 |
| <input type="checkbox"/> Représentant de l'administration              | <input type="checkbox"/> Particulier              |
| <input type="checkbox"/> Exploitant d'une installation nucléaire       | <input type="checkbox"/> Autre (préciser) : ..... |
| <input type="checkbox"/> Industriel<br>(autre qu'exploitant nucléaire) | .....   |

\* Abonnement gratuit.

**CONTRÔLE, la revue de l'Autorité de sûreté nucléaire,**

est publiée par le ministère de l'industrie,

101 rue de Grenelle, 75353 Paris 07 SP. Diffusion : Fax (33-1) 43.19.48.69

Directeur de la publication : André-Claude LACOSTE, directeur de la sûreté des installations nucléaires

Rédacteur en chef : Anne-Marie L'HOSTIS

Assistante de rédaction : Christine MARTIN

Coordination du dossier : Didier CHAMPION

Photos : ANDRA, CEA (Cadarache), COGEMA (La Hague), EDF (Fessenheim, R. De Seynes), FOTOGRAF STONE (B. Forster, J. Higginson, D. Woodfall), IMAGE BANK (J.F. Podevin), IPSN (Fontenay, Octeville), MAP (F. Didillon), J. RABOUHAMS, SIPA PRESS (East news), STOCK IMAGE

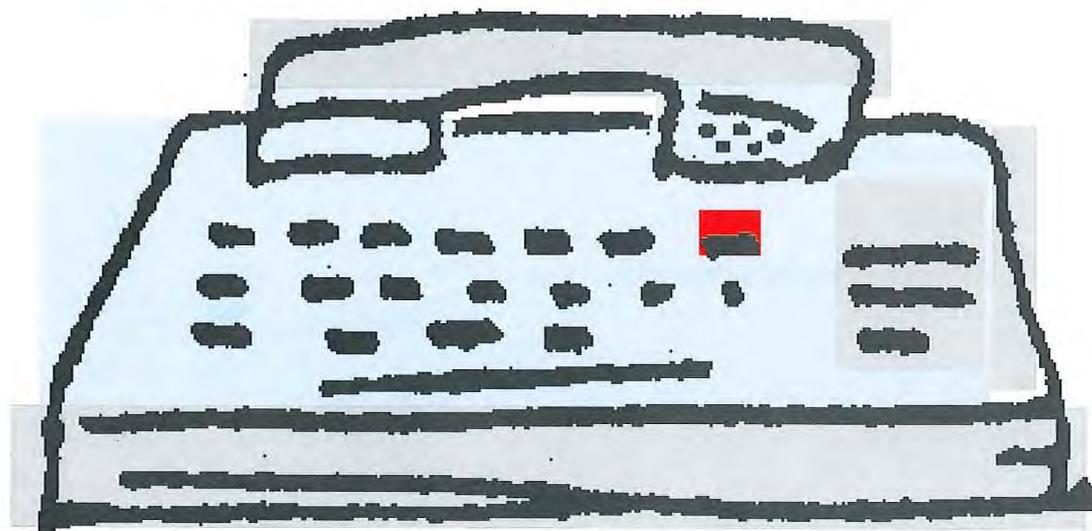
ISSN : 1254-8146

Commission paritaire : 1294 AD

Maquette : ROHMER RAYNAUD RICHEL BLONDEL Boulogne-Billancourt

Imprimerie : Louis-Jean, BP 87, GAP Cedex

## Le magazine télématique Magnuc



Une information de l'Autorité de sûreté nucléaire,  
mise à jour toutes les semaines,  
en temps réel si nécessaire.

**En France : 36 14**

**A l'étranger : 33 36 43 14 14**

**Code : MAGNUC**