

CONTROLÉ

LA REVUE
DE L'AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE
N°113
OCTOBRE 96



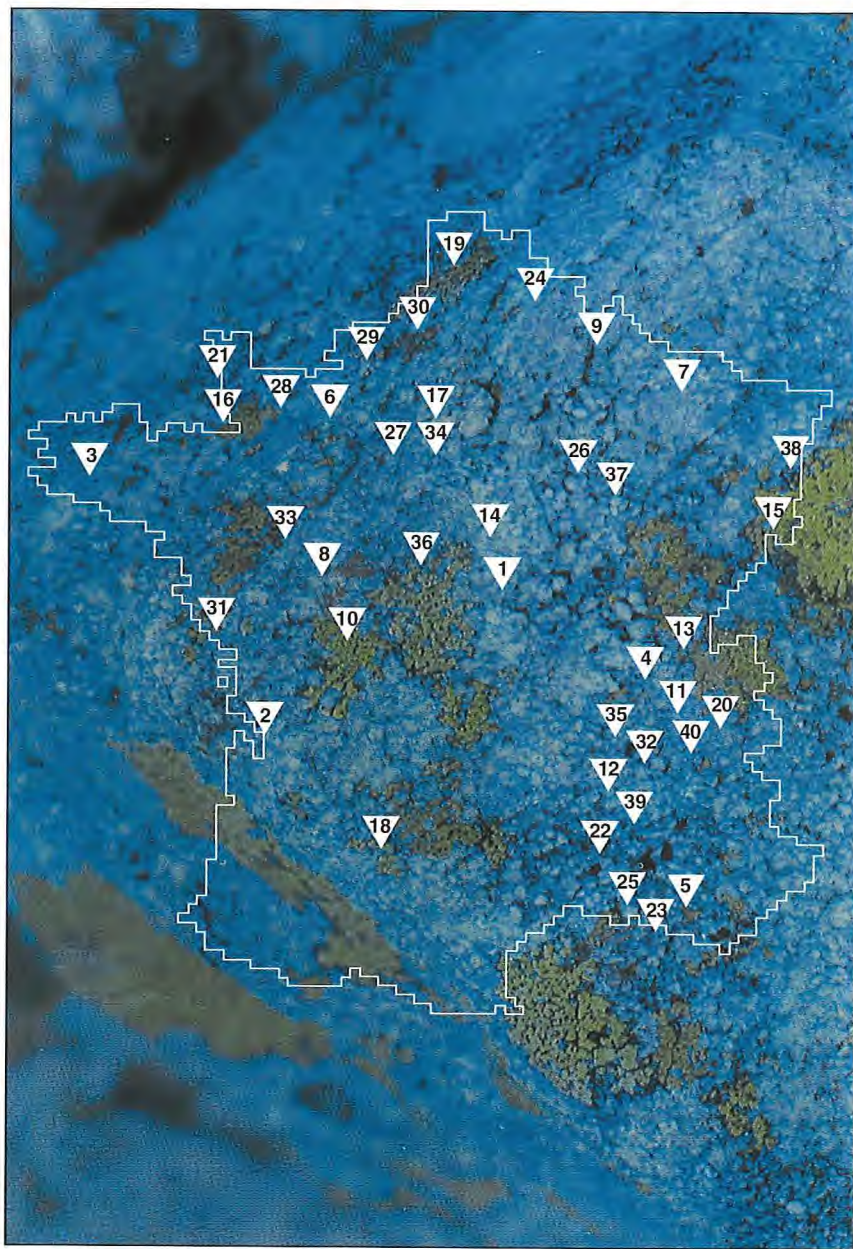
Dossier

**Déchets radioactifs : les laboratoires
souterrains de recherche**

AUTORITÉ
DE SÛRETÉ
NUCLÉAIRE

Les installations

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



La carte d'implantation des sites publiée dans les précédents numéros de Contrôle mentionnait en numéro 1 l'installation de Beaugency. Cette installation n'a pas été construite; elle a donc été rayée de la nomenclature à l'issue du délai d'autorisation de mise en service de 10 ans, fixé par décret du 19 juin 1986.

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

Comme annoncé, le dossier de ce numéro 113 de la revue « Contrôle » est consacré aux laboratoires souterrains de recherche destinés à apprécier la faisabilité du stockage profond des déchets nucléaires à haute activité et à vie longue. Il s'agit là d'un sujet important, qui va connaître prochainement une grande actualité avec le lancement des procédures d'instruction des dossiers de demande d'autorisation d'implantation et d'exploitation (DAIE) déposés par l'ANDRA sur trois sites en France.

Le dossier du prochain numéro, le numéro 114, de « Contrôle » traitera de la communication sur les incidents nucléaires. Celui du numéro 115 sera consacré au rapport d'activité de la DSIN pour l'année 1996. Enfin, nous songeons à un dossier double pour les numéros 116 et 117, portant sur le cycle du combustible.

André-Claude Lacoste
 Directeur de la sûreté
 des installations nucléaires



Sommaire



- 2** Les installations
- 17** En bref... France
- 19** Relations internationales
- 20** Dossier Déchets radioactifs :
 les laboratoires souterrains
 de recherche





Les installations

Au cours des mois de juillet et août, seize événements ont été classés au niveau 1 de l'échelle internationale des événements nucléaires INES, dont 14 dans les centrales et 2 dans les autres installations. Ces événements ont tous 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, 76 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.

1

Belleville (Cher)

► Centrale EDF

Ensemble du site

Une inspection a été réalisée le 18 juillet, au cours de laquelle il a été procédé au contrôle des conditions de gestion des déchets radioactifs et conventionnels sur le site.

Réacteur 1

Un incident est survenu le 27 juillet : alors que le réacteur était en fonctionnement, une grappe de commande (sur les 65 qui équipent ce type de réacteur) est restée bloquée en position haute lors d'un arrêt d'urgence du réacteur.

En raison de la défaillance d'un système de sauvegarde, au moment où il était requis pour la sûreté du réacteur, cet incident, dans un premier temps classé au niveau 1 de l'échelle INES, a été reclassé par le directeur de la sûreté des installations nucléaires au niveau 2.

Une surveillance renforcée du fonctionnement des grappes de commande du réacteur de Belleville a été mise en place par l'exploitant, afin de détecter tout signe précurseur de blocage ; cette surveillance renforcée comportait :

- la mise en place d'une instrumentation permanente sur la grappe ;
- la réalisation d'essais périodiques plus nombreux.

Le 27 juillet, lors d'un essai programmé dans le cadre de cette surveillance renforcée, la grappe de commande déjà incriminée dans l'incident du 6 avril est restée bloquée en position haute. L'exploitant ana-

lyse actuellement les enregistrements fournis par l'instrumentation.

L'exploitant a décidé l'arrêt du réacteur pour procéder au remplacement complet de la grappe défaillante et de son mécanisme de commande, sans attendre l'arrêt d'octobre prochain, au cours duquel le démontage du mécanisme pour expertise était prévu.

Les investigations réalisées en cours d'arrêt sur la grappe incriminée et sur son système de commande n'ont pas permis de déterminer les causes de cette défaillance. D'autres expertises en laboratoire sont prévues. L'arrêt du réacteur s'est déroulé du 30 juillet au 27 août.

En tant que telle, la défaillance d'un système de sauvegarde, mise en évidence lors d'un essai, relève d'un classement au **niveau 1** de l'échelle INES. Mais il convient d'analyser l'incident du 27 juillet dans le cadre générique qui justifie le reclassement au niveau 2 de l'incident du 6 avril affectant la même grappe de commande sur le même réacteur.

2

Blayais (Gironde)

► Centrale EDF

Ensemble du site

Au cours de l'inspection du 4 juillet il a été procédé à un examen des opérations de maintenance et de contrôle réalisées par l'exploitant sur le circuit RRI, ainsi que sur les barrières thermiques des pompes primaires.

L'inspection du 25 juillet a porté sur les conditions d'organisation de l'exploitant en matière de détection et de traitement des écarts.

Réacteur 1

Alors que le réacteur était à l'arrêt depuis le 12 juillet pour visite partielle et rechargement en combustible, l'inspection du 30 juillet a eu pour thème principal le contrôle télévisuel des plaques entretoises des générateurs de vapeur (stratégie, organisation, moyens, traitement des résultats et des écarts). Le dossier relatif au remplacement du clapet 1 RCP 120 VP et du tronçon RIS amont a également été étudié.

Le réacteur a été autorisé à **diverger** le 13 août. La divergence est intervenue le 14 août.

Réacteur 3

Le réacteur a été mis à l'arrêt le 24 août pour visite partielle et rechargement en combustible.

Réacteur 4

L'inspection du 9 juillet a porté sur la propreté du circuit primaire (contamination par le cobalt 60, l'argent 110, et les produits dits « contaminants alpha ») et sur les problèmes de radioprotection qui en découlent.

4

Bugey (Ain)

► Centrale EDF

Ensemble du site

L'inspection du 18 juillet avait pour objectif d'examiner le respect des engagements annoncés par l'exploitant, ainsi que l'évolution de la gestion des consignations sur le site. Une visite dans le bâtiment du réacteur

2 a permis de vérifier par sondage les conditions de cette gestion.

Réacteur 1 (filière uranium naturel-graphite-gaz)

Le décret relatif aux opérations de mise à l'arrêt définitif de l'installation nucléaire Bugey 1 a été signé le 30 août 1996 par le Premier ministre (JO du 7 septembre 1996).

Réacteur 2

Un **incident** est survenu le 13 juillet : alors que le réacteur était en arrêt pour visite partielle et rechargement en combustible, une pompe du circuit d'injection de sécurité a été rendue indisponible, ce qui est contraire aux spécifications techniques du réacteur dans l'état considéré.

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

Pendant les phases d'arrêt du réacteur, lorsque le combustible est dans la cuve, le refroidissement du cœur est assuré par un autre circuit. Dans cette situation, le circuit d'injection de sécurité n'est pas utilisé, mais il doit rester entièrement disponible. Afin de réaliser des opérations de maintenance prévues pendant l'arrêt, l'alimentation électrique d'une pompe du circuit d'injection de sécurité a été mise hors tension alors qu'elle était requise.

Le circuit d'injection de sécurité n'a pas été sollicité et, en outre, les deux autres pompes du circuit étaient disponibles : cet incident n'a eu aucune conséquence sur la sûreté de l'installation.

Cependant, en raison de la répétition sur le site de cette situation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

L'**inspection** du 31 juillet a porté sur l'examen de la gestion des interventions en arrêt de tranche. Lors de la visite en local de quelques chantiers, les inspecteurs ont notamment examiné le contrôle des assemblages combustibles.

Le réacteur a été autorisé à **rediverger** le 29 août.

5

Cadarache (Bouches-du-Rhône)

► Centre d'études du CEA

Station de traitement des effluents et déchets (STED)

L'**inspection** du 4 juillet avait pour objectif de réaliser un état de la sûreté et de l'exploitation résultant du retour d'expérience de trois campagnes sur un an et demi de conditionnement de concentrats, produits par l'atelier d'évaporation de l'INB 37.

Laboratoire d'examen des combustibles actifs – Station de traitement, d'assainissement et de reconditionnement (LECA-STAR)

L'**inspection** du 9 juillet avait comme objectif de vérifier l'organisation mise en place en matière de gestion des déchets au LECA-STAR. Pour cela, il a été procédé à différents contrôles de l'application formelle des textes réglementaires par l'exploitant. Dans un deuxième temps une visite des installations a été effectuée.

Un **incident** est survenu le 10 août à 23 h 59. Une perturbation orageuse a provoqué un arrêt de la ventilation de l'installation STAR.

La ventilation est un élément important pour la sûreté. Elle a pour fonction d'évacuer vers des circuits de filtration, placés en amont d'un rejet contrôlé, des substances radioactives susceptibles d'être disséminées dans une cellule ou une boîte à gants.

Les orages de la soirée du 10 août ont perturbé le fonctionnement automatique des électroniques de commande des deux moteurs des ventilateurs.

Le fonctionnement de la ventilation est redevenu normal après environ 2 heures et 50 minutes d'arrêt après intervention de l'agent d'astreinte.

Un incident similaire s'était produit sur cette installation le 13 septembre 1995 et les actions correctives préconisées n'avaient pas toutes été prises.

Aucune manipulation de produits radioactifs n'était en cours dans l'installation. Les équipements de contrôle de la radioactivité sont restés opé-

rationnels et n'ont détecté aucune contamination.

L'incident n'a pas eu de conséquence sur le personnel ou sur l'environnement. Néanmoins, en raison de la répétition de la défaillance de deux systèmes redondants, l'Autorité de Sûreté l'a classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

Laboratoire de purification chimique (LPC)

Un **incident** est survenu le 6 mai. Un agent a été contaminé. Cette contamination correspond à l'inhalation d'une quantité de plutonium équivalente à la limite annuelle d'incorporation. Elle a été révélée le 16 juillet par les résultats des examens médicaux effectués.

Le LPC assure les opérations de contrôle chimique, physico-chimique et métallographique des combustibles fabriqués par l'Atelier de technologie du plutonium.

L'incident s'est produit lors des travaux de préparation du démantèlement d'une cuve.

Les contrôles effectués en sortie de chantier ont révélé une contamination externe d'un agent. Les contrôles complémentaires de radioprotection réalisés immédiatement n'ont pas montré de contamination du local.

Les investigations conduites ont révélé qu'un chiffon contaminé n'avait pas été correctement conditionné avant d'être mis dans un fût de déchets. L'agent avait ensuite tassé manuellement le contenu de ce fût.

Dès la découverte de l'incident, des mesures ont été prises par l'exploitant concernant aussi bien la gestion des déchets technologiques que le suivi médical de l'agent. Celui-ci a été retiré de son poste de travail dans l'attente du résultat de ses examens. En raison d'une défaillance dans les modalités de gestion des déchets ayant entraîné la contamination significative d'un agent, cet incident est classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

Réacteur Rapsodie

L'**inspection** du 25 juillet a eu pour objet l'application des règles générales d'exploitation (RGE) de Rapsodie récemment transmises, et l'articulation de ce document par rapport aux plans qualité (PAQP) du Laboratoire de découpe des assemblages combustibles (LDAC) et de

l'INB 25 et par rapport aux documents pratiques d'exploitation (consignes, procédures).

Magasin central de matières fissiles (MCMF)

L'inspection du 29 août a été consacrée à l'examen des modalités d'application de l'arrêté qualité du 10 août 1984.

Réacteur Harmonie

Le CEA prévoit de cesser définitivement l'exploitation du réacteur Harmonie à la fin de l'année 1996.

D'une puissance thermique d'un kilowatt, ce petit réacteur à neutrons rapides, refroidi à l'air, a divergé pour la première fois en 1965. Il est utilisé pour des études de neutronique ainsi que pour des irradiations de détecteurs et de matériels divers.

L'uranium appauvri et les dispositifs expérimentaux présents dans l'installation sont actuellement en cours d'évacuation. Le retrait du combustible s'étalera, quant à lui, sur les mois d'octobre et novembre 1996.

Enfin, le retrait de la source de démarrage du réacteur, opération non décrite dans le référentiel de sûreté de l'installation, devrait intervenir en novembre 1996. Une demande d'autorisation a été déposée dans ce sens par l'exploitant le 8 août 1996.

Réacteur Phébus

L'Institut de protection et de sûreté nucléaire a procédé le vendredi 26 juillet, sur le réacteur Phébus, au second essai du programme expérimental « Produits de fission ».

Cet essai, dont les conditions de réalisation ont été examinées par le Groupe permanent chargé des réacteurs (voir Contrôle n° 111), a été autorisé par la Direction de la sûreté des installations nucléaires le 12 juillet 1996, après que l'exploitant eut fourni les études complémentaires qui lui avaient été demandées.

L'essai qui vient d'être effectué a mis en jeu une grappe d'une vingtaine de crayons de combustible nucléaire (environ 10 kg) représentatif de l'état d'un combustible ayant servi pendant deux ans dans une centrale.

La première partie de l'essai a débuté le samedi 13 juillet. Pendant une période d'une dizaine de jours, la grappe de combustible, placée

dans le dispositif expérimental, a subi une irradiation préalable destinée à reconstituer dans le combustible divers produits de fission à vie courte.

La phase expérimentale de l'essai, pendant laquelle le combustible irradié est porté à fusion partielle, s'est quant à elle déroulée le vendredi 26 juillet, en totale conformité avec le processus préétabli. Aucun problème de sûreté n'a été rencontré pendant son déroulement.

Atelier de technologie du plutonium (ATPU)

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a autorisé le directeur du Centre d'études de Cadarache à procéder à :

- la modification des caractéristiques des combustibles pour réacteurs à eau légère de type MOX fabriqués à l'ATPU (lettre du 3 juillet) ;
- l'entreposage temporaire en cellule 30 de l'ATPU de huit étuis de combustibles de type AA311 contenant des crayons MOX EDF (téléx du 19 juillet) ;
- la mise en service d'une rectifieuse de secours de pastilles de combustibles dans la cellule 4 de l'ATPU (lettre du 19 août).

Station de traitement des effluents et déchets solides (STED)

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a autorisé la mise en service de la presse de 500 tonnes pour le compactage des fûts de faible activité (lettre du 8 août).

Installation PEGASE

Le DSIN a autorisé l'entreposage de produits d'examen de combustibles irradiés dans la piscine de l'installation (lettre du 19 juillet).

6

Caen (Calvados)

GANIL

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a autorisé le directeur du GANIL à procéder à quelques modifications du système redondant de gestion des accès (UGS-R) (téléx du 14 août).

7

Cattenom (Moselle)

► **Centrale EDF**

Ensemble du site

L'exploitant a déclaré le 20 juin un incident concernant les quatre réacteurs du site et ayant trait à la non-vérification des temps d'ouverture de vannes lors des essais bimestriels. Cet incident concerne également les sites de Belleville et de Golfech ; il a d'ailleurs été détecté initialement à Belleville le 13 juin.

L'incident est classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

Le 24 juillet, une inspection a eu lieu sur le site concernant l'organisation mise en place pour justifier l'interchangeabilité des pièces de rechange du circuit primaire. Une visite du magasin des pièces de rechange a été réalisée dans ce cadre.

Réacteur 1

Alors que le réacteur était à l'arrêt pour rechargement en combustible, il a été procédé à la visite de plusieurs chantiers lors d'une inspection le 6 août.

Le 22 août, alors que le réacteur était en phase de redémarrage après un arrêt pour renouvellement du combustible, l'alarme haut flux élevé à l'arrêt, requise par les spécifications techniques d'exploitation, a été bloquée pour éviter son déclenchement intempestif.

L'exploitant doit surveiller en permanence le flux des neutrons émis par le cœur du réacteur pour pouvoir contrôler toute augmentation intempestive de puissance. Il dispose pour cela de moyens de mesure, appelés chaînes de mesure de puissance du réacteur, auxquels sont associées des alarmes.

Lors du redémarrage, l'équipe de conduite a bloqué l'alarme haut flux élevé à l'arrêt, alors qu'elle aurait dû faire modifier les seuils des chaînes de mesure de puissance. Il n'a pas été tenu compte du fait que, dans cet état du réacteur, cette alarme est requise par les spécifications techniques d'exploitation ; en outre, la procédure qui fixe les modalités d'inhibition de ce type d'alarme n'a pas été respectée.

Lorsque cette anomalie a été découverte, 2 h 50 plus tard, l'alarme a aussitôt été déblocuée.

Cet **incident** n'a eu aucune conséquence sur la sûreté car d'autres alarmes étaient disponibles.

En raison d'un manque de culture de sûreté, cet incident est classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Réacteur 3

Le réacteur a été passé en prolongation de cycle le 4 juillet et arrêté pour rechargement le 31 août.

Réacteur 4

Une **inspection** a eu lieu le 4 juillet, afin de vérifier comment sont effectués, en période de redémarrage, tous les contrôles et les essais périodiques des matériels associés au système de conduite et de pilotage et au système de commande des grappes de contrôle de la réaction (RGL).

8

Chinon (Indre-et-Loire)

► Centrale EDF

Ensemble du site

L'**inspection** du 1^{er} juillet a permis de faire le point sur la gestion des effluents radioactifs liquides entre les trois principaux producteurs que sont les centrales A, les centrales B et l'AMI (Atelier des matériaux irradiés).

Une visite des équipements a permis de contrôler que l'étanchéité des conduites d'effluents en galerie était contrôlée convenablement.

Réacteur A3

Le journal officiel du 31 août a publié le décret du 27 août 1996 autorisant Electricité de France à modifier pour conserver sous surveillance dans un état intermédiaire de démantèlement l'installation nucléaire de base dénommée Chinon A3 (réacteur arrêté définitivement) sur le site de Chinon de la commune d'Avoine (Indre-et-Loire). La modification consiste à confiner d'une part l'ensemble des structures internes du réacteur dans le caisson en béton, d'autre part les échangeurs de chaleur dans leurs locaux. Le circuit primaire et les circuits annexes radio-

actifs seront démantelés. Ils seront entreposés après conditionnement dans les locaux des échangeurs de chaleur et dans l'espace isolé et confiné entourant le caisson en béton.

Ce décret autorise Electricité de France à procéder sur la tranche numéro 3 du site de Chinon (réacteurs UNGG) à des travaux de démantèlement équivalents à ceux effectués sur la tranche numéro 2. Concernant la gestion des déchets de démantèlement et dans le cadre de l'implantation d'une politique de gestion sûre, exhaustive et claire des déchets de très faible activité, ce texte prescrit la mise en place d'un zonage identifiant les parties de l'installation pouvant produire des déchets radioactifs.

Réacteur B1

Un **incident** est survenu le 20 juillet : alors que l'exploitant procédait à un essai sur le groupe turboalternateur, une baisse de charge de ce dernier a conduit à une baisse de la puissance du réacteur. Certaines grappes de commande sont restées insérées dans le cœur du réacteur à un niveau inférieur à la limite imposée par les spécifications techniques d'exploitation. Pour contrôler la réaction nucléaire dans le cœur du réacteur, l'exploitant dispose de deux moyens principaux :

- ajuster la concentration de bore dans l'eau du circuit primaire du réacteur, le bore ayant la propriété d'absorber les neutrons produits par la réaction nucléaire ;
- introduire les grappes de commande dans le cœur ou les en retirer, ces grappes de commande contenant des matériaux absorbant les neutrons.

Pour pouvoir arrêter rapidement le réacteur en cas de nécessité, il convient de maintenir certaines grappes à un niveau suffisant fixé par les spécifications techniques, d'une part pour que leur chute puisse étouffer efficacement la réaction nucléaire, d'autre part pour assurer une bonne répartition du flux de neutrons.

Dans le cas présent, la réduction de puissance a provoqué le maintien de l'insertion de ces grappes en dessous de la limite exigée par les spécifications techniques. Dans cette situation, des mesures rapides n'ont pas été prises par l'équipe de conduite, alors même qu'une alarme en salle de commande signalait l'anomalie.

En raison du non-respect des spécifications techniques d'exploitation, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Réacteur B2

Ce réacteur est à l'arrêt pour visite décennale et rechargement en combustible depuis le 15 juin.

L'épreuve hydraulique du circuit primaire principal a été effectuée le lundi 15 juillet avec succès et conformément à l'arrêté du 16 février 1974. L'épreuve de l'enceinte de confinement du bâtiment réacteur a eu lieu avec succès du 9 au 27 août.

Un **incident** est survenu le 8 juillet : alors qu'une manutention de combustible était en cours dans la piscine de stockage du combustible, la réfrigération de cette piscine a été volontairement interrompue pendant 2 minutes et 47 secondes, afin de réaliser une opération de lignage nécessaire à la conduite de l'exploitation, contrairement aux règles d'exploitation.

L'équipe de conduite qui a procédé à l'analyse des risques liés à cette opération de lignage n'a pas tenu compte de l'interdiction d'interruption de la réfrigération durant les phases de manutention.

Cet incident n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations. Un incident similaire était survenu sur le réacteur B1 de Chinon le 12 avril 1995.

En raison des lacunes dans la culture de sûreté de l'exploitant qui n'a pas pris en compte le retour d'expérience de l'incident du réacteur B1, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

L'**inspection** du 1^{er} août a permis de faire le point sur les contrôles réalisés sur la cuve du réacteur, à l'aide de la machine d'inspection en service n° 6. L'organigramme de cette intervention et la liste des documents applicables, l'étalonnage ainsi que les acquisitions de cette machine ont plus particulièrement été examinés. Par ailleurs, une visite de différents locaux contenant les matériels d'acquisition du signal a été réalisée.

Réacteur B4

Le réacteur est passé en prolongation de cycle depuis le 28 juillet.

Un **incident** a eu lieu le 21 août : à la suite d'un arrêt fortuit pour intervention sur une pompe, deux

groupes de grappes de régulation ont été maintenus sous la limite d'insertion fixée par les spécifications techniques pour les opérations de redivergence.

Pour contrôler la réaction nucléaire dans le cœur du réacteur, l'exploitant dispose de deux moyens principaux :

- ajuster la concentration de bore dans l'eau du circuit principal, le bore ayant la propriété d'absorber les neutrons produits par la réaction nucléaire ;

- introduire les grappes de commande dans le cœur ou les en retirer ; ces grappes contiennent des métaux qui absorbent les neutrons.

Il convient de maintenir certaines grappes à un niveau suffisant, fixé par les spécifications techniques, d'une part pour que leur chute puisse étouffer efficacement la réaction nucléaire en cas d'arrêt automatique du réacteur, d'autre part pour assurer une bonne répartition du flux de neutrons.

La procédure habituelle de divergence prévoit l'extraction des grappes de régulation jusqu'à la position prévue par les spécifications techniques, puis la dilution lente du bore jusqu'à la concentration critique. Cette procédure n'a pas été respectée et les opérations ont été inversées. La dilution a été engagée alors que la position des grappes n'était pas conforme aux spécifications techniques, puis la divergence a été obtenue en remontant les grappes après dilution. Dès la divergence obtenue les grappes étaient en position conforme.

Cet écart n'a pas été détecté en temps réel par l'exploitant.

Plusieurs dispositions d'assurance de la qualité n'ayant pas été respectées ou ayant été inopérantes, une visite de surveillance de l'Autorité de sûreté a eu lieu le 29 août afin d'examiner les circonstances d'apparition et le déroulement de l'incident.

En raison du non-respect des spécifications techniques et des procédures de conduite, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Atelier des matériaux irradiés (AMI)

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** le chef du Service des matériaux irradiés (SCMI) :

- à procéder à l'évacuation de 13 fûts de déchets présents en cellule R201,

à destination du local J272 (télèx du 12 juillet) ;

- à remettre en exploitation la cellule R201 de l'AMI (lettre du 2 août). Cette cellule avait été mise à l'arrêt à la demande de la DSIN, après l'incident survenu le 9 mai 1996 (voir Contrôle n° 112). La cellule R207 est toujours à l'arrêt.

9

Chooz (Ardennes)

► Centrale EDF

Réacteur A

L'**inspection** du 3 juillet a été consacrée à la gestion des déchets et effluents présents sur le site. Une visite des locaux nucléaires et de la station de traitement des effluents a été effectuée.

Réacteur B1

Un **incident** est survenu le 4 juillet : alors que le réacteur était en cours d'essais de pré-démarrage (sans réaction nucléaire), le circuit d'aspersion dans l'enceinte du réacteur a été involontairement mis en service.

Le circuit d'aspersion dans l'enceinte (EAS) pulvérise, en cas d'accident, de l'eau dans le bâtiment réacteur, afin de diminuer la pression et la température de l'atmosphère du bâtiment ; il permet également d'éliminer l'iode radioactif émis dans ce bâtiment.

La mise en service de ce circuit, qui a duré une minute, est due à un essai de requalification après une modification de matériel. Huit personnes travaillant dans le bâtiment, ainsi que les installations, ont été aspergées.

L'exploitant, après avoir arrêté le circuit EAS, a ramené le réacteur, conformément aux spécifications techniques d'exploitation, dans les conditions de pression et de température permettant une intervention sur les matériels. Il a engagé les opérations de contrôle et de nettoyage des installations, nécessaires avant la reprise des essais de pré-démarrage.

Cet incident n'a eu de conséquence ni sur les personnes intervenant dans le bâtiment ni sur la sûreté du réacteur. Il a été classé au niveau 0 de l'échelle internationale des événements nucléaires INES.

L'**inspection** du 9 juillet a été réalisée à la suite de l'incident du 4 juillet. Elle a porté sur l'organisation des essais ayant conduit au déclenchement du circuit d'aspersion dans le bâtiment réacteur. L'exploitant a présenté le programme des opérations de nettoyage et de contrôle des matériels, la situation des installations ainsi que les premières mesures de retour d'expérience. Les inspecteurs ont procédé à une visite dans le bâtiment du réacteur.

Les procédures de conduite, les essais des installations de surveillance et de conduite du réacteur ont été examinés au cours d'une **inspection** du 11 juillet. Une visite de la salle de commande, des locaux des installations électriques et du panneau de repli de ce réacteur a été réalisée.

L'**inspection** du 16 juillet avait pour objet la vérification de l'état du réacteur et des installations avant la divergence et de l'état des installations ; les inspecteurs ont plus particulièrement examiné les documents d'exploitation nécessaires à l'engagement des opérations de première divergence et ont effectué une visite générale de l'installation (bâtiments des auxiliaires de sauvegarde, des auxiliaires nucléaires, de traitement des effluents, salle de commande).

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** EDF le 24 juillet à procéder à la divergence du réacteur. La première divergence a eu lieu le 25 juillet.

Réacteur B2

L'**inspection** du 10 juillet a porté sur la vérification de l'état des installations avant l'autorisation de chargement en combustible de ce réacteur. Les inspecteurs ont examiné les documents nécessaires à l'engagement des opérations de premier chargement ; ils ont procédé à une visite du bâtiment du réacteur, du bâtiment destiné au stockage du combustible et de la salle de commande.

10

Civaux
(Vienne)

► **Centrale EDF**

Ensemble du site

L'**inspection** du 29 août a été consacrée à l'examen des moyens de prévention et de lutte contre l'incendie.

11

Creys-Malville
(Isère)

Réacteur Superphénix
(à neutrons rapides)

Après l'arrêt programmé pour remplacement des barres de contrôle et entretien, le réacteur a été autorisé à **redémarrer** le 18 juillet.

Dans la nuit du mardi 6 au mercredi 7 août, alors que le réacteur était en fonctionnement à 50 % de puissance, un arrêt rapide est survenu automatiquement à la suite d'une mise à l'arrêt d'une pompe d'un des quatre circuits secondaires. La défaillance d'un composant électronique de l'alimentation électrique du dispositif de régulation de vitesse de la pompe est à l'origine de cet arrêt. Cet événement ne relève pas de l'échelle INES. Le redémarrage du réacteur a eu lieu au cours de la nuit du 8 au 9 août.

La centrale fonctionne à 60 % de sa puissance totale, limite actuellement autorisée. Les dossiers associés à la demande d'autorisation de fonctionner au-delà de 60 % de puissance sont en cours d'examen par l'Autorité de sûreté.

Un **incident** est survenu le 23 août : alors que le réacteur fonctionnait à 60 % de sa puissance nominale, un capteur a détecté un niveau anormal de radioactivité à l'intérieur d'un local du bâtiment réacteur contenant un circuit d'argon.

Ce circuit permet de détecter des pollutions anormales de l'atmosphère d'argon qui recouvre le sodium présent dans la cuve du réacteur.

Au cours d'une opération de maintenance, l'ouverture du circuit d'argon a provoqué une augmentation d'activité dans le local. Les deux agents de maintenance ont immédiatement quitté le local et l'explo-

tant a appliqué les procédures qui ont permis un retour en situation normale d'exploitation. Une erreur dans la manipulation de vannes est à l'origine de cet incident.

Les intervenants exposés à cette radioactivité ont été soumis à un contrôle radiologique qui n'a pas révélé de contamination.

L'activité rejetée par la cheminée a été estimée à un cent-millième de l'autorisation annuelle de rejets.

Cet incident significatif n'a pas eu de conséquence directe sur le personnel ni sur l'environnement. Il est classé au niveau 0 de l'échelle internationale des événements nucléaires INES.

Une **inspection** a eu lieu le 21 août concernant le développement de nouvelles méthodes d'inspection en service du circuit primaire. Cette dernière s'est déroulée au Centre d'études nucléaires du CEA à Cadarache, chargé par la NERSA d'étudier les méthodes.

12

Cruas
(Ardèche)

► **Centrale EDF**

Ensemble du site

L'**inspection** du 3 juillet avait pour objet d'examiner les modalités et la nature du suivi par l'exploitant des ouvrages de génie civil ayant une importance pour la sûreté.

L'**inspection** réalisée le 9 juillet portait sur des écarts constatés dans l'application des programmes de base de maintenance préventive, les circonstances de l'incident significatif du 2 juillet 1996, ainsi que sur certains chantiers de contrôle du circuit primaire et des générateurs de vapeur du réacteur 4.

Réacteur 4

Le réacteur, à l'arrêt depuis le 8 juin pour visite décennale et rechargement en combustible, a été **autorisé** à redémarrer le 6 août. Une épreuve en pression de l'enceinte de confinement (bâtiment réacteur) a été réalisée avec succès du 19 au 23 juillet.

L'**inspection** des 25 et 26 juillet a permis d'examiner la protection contre les incendies, en particulier

l'état d'avancement et la qualité de réalisation des principales modifications visant à améliorer cette protection.

Réacteur 1

Le réacteur a été **arrêté** le 24 août pour visite partielle et rechargement en combustible.

14

Dampierre-en-Burly
(Loiret)

► **Centrale EDF**

Ensemble du site

Une **inspection** inopinée a été réalisée le 31 juillet.

Cette inspection a porté principalement sur l'arrêt du réacteur 1 et sur la conduite des réacteurs 1 et 2.

Les inspecteurs ont effectué une visite du bâtiment réacteur. Ils ont également vérifié le respect d'exigences liées aux chapitres III et IX des règles générales d'exploitation.

Une **inspection** du 6 août a permis de contrôler l'organisation du site en matière de comptabilisation des situations, de vérifier le respect des directives nationales et d'examiner un certain nombre de dossiers de comptabilisation des situations.

Une **inspection** en situation d'arrêt du réacteur a été réalisée le 9 août. Les inspecteurs ont examiné les différents chantiers en cours sur le bâtiment réacteur, la phase de génératrice inférieure étant en voie d'achèvement ; ils se sont également rendus dans le local du diesel LHQ où des opérations de maintenance avaient été réalisées.

Une **inspection** du 20 août a été consacrée à l'examen des conditions dans lesquelles s'effectuent les missions des chargés de contrôles, qui constituent l'interface entre le site et les prestataires, lorsque ces derniers effectuent des interventions. La visite s'est déroulée en trois parties :

- présentation de l'organisation de la surveillance EDF pour le chantier « couvercle de cuve » ;
- présentation de l'organisation du site en ce qui concerne les missions des chargés de contrôles (formation, provenance, ...)

– rencontre avec des chargés de contrôles en salle et sur le chantier.

Réacteur 1

Le réacteur arrêté depuis le 27 juillet pour visite partielle et rechargement en combustible, a redivergé le 2 septembre.

Une **inspection** a été réalisée le 26 août. Elle avait pour objectif principal de vérifier que les prescriptions élaborées pour le stockage temporaire du couvercle de cuve usagé du réacteur étaient bien respectées.

Réacteur 4

Le réacteur, arrêté le 1^{er} juin pour visite partielle et rechargement du combustible, a redémarré le 15 juillet.

Un **incident** s'est produit le 2 juillet : alors que le réacteur était en cours de redémarrage, l'exploitant n'a pas respecté la conduite à tenir en continuant à vidanger le circuit primaire jusqu'à la plage de travail basse du RRA malgré une incohérence dans les valeurs données par les deux capteurs de niveau d'eau.

Le circuit RRA permet d'évacuer la puissance résiduelle provenant des éléments combustibles lorsque le cœur est à l'arrêt. Pour faciliter certaines opérations d'exploitation, le niveau d'eau peut être amené à une valeur relativement basse pendant un court laps de temps. La surveillance du niveau d'eau pendant ces phases revêt donc une importance particulière.

Dans le cas présent, les deux capteurs indiquaient des valeurs décalées de 20 cm. Or les documents de conduite de la centrale exigent, dès que la différence entre les valeurs indiquées par les deux capteurs atteint 5 cm, de stopper la vidange et de rechercher l'origine du décalage.

L'exploitant a bien mené des investigations quant à l'origine de cette incohérence des valeurs de niveau d'eau, mais il n'est pas parvenu à lever cette dernière.

Après avoir effectué un bilan des masses d'eau présentes dans le circuit primaire, il a estimé que l'un des deux capteurs était fiable et il a poursuivi la vidange en se fondant sur les données de ce dernier.

Un incident similaire s'était déjà produit sur le réacteur 3 de Dampierre le 13 septembre 1994. En revanche,

la conduite à tenir avait à l'époque été respectée (vidange interrompue). Cet incident n'a pas eu de conséquences réelles sur la sûreté du réacteur.

En raison d'une mauvaise prise en compte du retour d'expérience, cet incident est classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

15

Fessenheim (Haut-Rhin)

► Centrale EDF

Réacteur 1

Après un arrêt pour rechargement du 23 mai au 2 août, l'autorisation de divergence a été donnée le 2 août et la divergence effective a eu lieu le 8 août.

L'**inspection** du 17 juillet a permis de contrôler les principaux chantiers de l'arrêt en cours, en particulier le changement de couvercle de la cuve, la modification des lignes de vapeur principales et le chantier des pompes primaires. Au cours de cette inspection, les inspecteurs ont noté la présence de vinyle sur les puisards du circuit RIS-EAS, ce qui a conduit l'exploitant à déclarer un incident significatif de niveau 1.

Un **incident** est survenu le 17 juillet : alors que le réacteur était en arrêt pour rechargement, les inspecteurs de l'Autorité de Sûreté ont découvert, au cours d'une visite de chantier, que le filtre des deux voies du circuit de recirculation, prévu pour être utilisé en cas d'accident, était entouré de vinyle.

Le circuit de recirculation permet, en cas de grosse brèche du circuit primaire, de récupérer l'eau collectée dans les puisards du bâtiment du réacteur. Cette eau peut alors, soit être réinjectée dans le circuit d'injection de sécurité (RIS), soit servir à diminuer la pression et la température de l'enceinte de confinement via le circuit d'aspersion enceinte (EAS).

Les protections en vinyle auraient rendu indisponibles les deux voies du circuit de recirculation, compromettant ainsi le refroidissement du cœur, si une brèche du circuit primaire s'était produite après le début du rechargement du combustible. Les protections auraient dû être enlevées dès la fin du chantier qui avait

nécessité leur mise en place pour protéger le filtre. Aucune procédure formalisée n'aurait permis de les détecter avant le début du rechargement.

Ces protections ayant été découvertes par hasard par les inspecteurs quelques heures avant le début du rechargement, c'est-à-dire avant que le circuit de recirculation soit requis, l'incident n'a pas eu de conséquences sur la sûreté.

La découverte de cette anomalie ayant été fortuite et non pas garantie par une procédure, et compte tenu des conséquences potentielles de la présence de ces protections, l'incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Le couvercle usagé de Fessenheim 1 a quitté le site le 23 juillet à destination de la base opérationnelle chaude de Tricastin (BCOT).

L'**inspection** du 5 juillet faisait suite à l'incident significatif du 14 mai. Cette inspection avait pour but de comprendre l'origine et le déroulement de cet incident (voir Contrôle n° 112)...

16

Flamanville (Manche)

Une **inspection** a eu lieu les 27 et 28 août pour étudier la méthode de comptabilisation des situations et procéder à un examen particulier de la qualité du décompte de certaines de ces situations.

Réacteur 1

Trois **inspections** ont été effectuées : – l'une le 4 juillet, à caractère inopiné, a été réalisée durant l'arrêt pour rechargement du réacteur. Les chantiers de contrôle périodique des pompes primaires ont été visités. La qualité du traitement des écarts par EDF et ses prestataires a été examinée ;

– l'autre le 8 juillet a été effectuée pendant le déchargement du combustible. Elle avait pour but de s'assurer que l'exploitant applique les règles et les bonnes pratiques de manutention du combustible ;

– la troisième le 17 juillet a été programmée à la suite des constats faits lors de la visite du 4 juillet. Elle a été

consacrée à un examen de la qualité du suivi exercé par l'exploitant à l'égard des prestataires intervenant sur le réacteur 1, en arrêt pour rechargement du combustible. Les inspecteurs ont également examiné la qualité du traitement de certains écarts décelés par des prestataires.

18

Golfech (Tarn-et-Garonne)

► Centrale EDF

Ensemble du site

L'inspection du 20 août a eu pour objet d'examiner l'organisation du site pour la programmation et la réalisation des essais périodiques.

19

Gravelines (Nord)

► Centrale EDF

Réacteurs 3 et 6

L'inspection du 20 août a porté sur le contrôle du respect des conditions initiales requises, et de la méthodologie des essais physiques à puissance nulle réalisés au redémarrage des tranches 3 et 6 de Gravelines. Les calculs des paramètres liés à la recharge des assemblages combustibles ont été par ailleurs vérifiés. Cette inspection fait suite à une précédente inspection en date du 3 octobre 1995.

Réacteurs 1 à 4

L'inspection du 27 août a porté sur le contrôle de l'organisation mise en place par le site de Gravelines pour traiter les interventions à réaliser tranche en puissance. Les inspecteurs ont vérifié d'une part que les services conduite ont une connaissance complète en temps réel des interventions sur leur installation qu'ils exploitent et d'autre part que les interventions sont traitées avec la même rigueur et le même formalisme qu'en période d'arrêt de tranche.

Réacteur 3

Le réacteur, à l'arrêt pour rechargement depuis le mois de juin, a divergé le 22 juillet.

20

Grenoble (Isère)

► Centre d'études du CEA

Station de traitement des effluents et déchets (STED)

L'inspection du 2 juillet a eu pour objet d'examiner le bilan de la sûreté du fonctionnement de l'incinérateur des effluents liquides organiques depuis sa remise en service autorisée par la DSIN le 15 février dernier.

Réacteur Mélusine

L'inspection du 3 juillet a eu pour but de contrôler l'état de l'installation qui est à l'arrêt définitif depuis 1994.

Une réunion s'est tenue également le 3 juillet sur les travaux de démantèlement à venir de ce réacteur.

Laboratoire de haute activité

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a autorisé la reprise en cellule 14 des expérimentations relatives aux molécules marquées au tritium (lettre du 25 juillet).

21

La Hague (Manche)

► Etablissement COGEMA

Ensemble du site

L'inspection réalisée le 10 juillet a porté sur l'application de la réglementation relative aux dépôts d'acide nitrique, de soude et de formol sur les usines UP2 et UP3.

Décès d'un agent, causé par une intoxication au monoxyde de carbone :

Deux agents d'une entreprise de sous-traitance ont été gravement intoxiqués au monoxyde de carbone alors qu'ils travaillaient le 30 juillet sur un chantier de l'usine de retraitement de déchets nucléaires de La Hague. L'un des agents a été ranimé sur place. L'autre agent, qui était dans un état comateux et avait été transféré au centre hospitalier du Havre, est décédé le 31 juillet.

Ces deux agents de la Société des techniques en milieu ionisant (STMI) travaillaient sur le chantier de la « fosse nord-ouest » où sont stockés des déchets faiblement et moyennement radioactifs. Ces déchets, entreposés dans des fosses bétonnées, sont repris pour être conditionnés conformément à la réglementation actuelle.

Les deux agents terminaient la préparation du chantier de reprise des déchets et quittaient leur poste de travail ; ils portaient une combinaison ventilée. Les agents ont été intoxiqués à la suite d'un dysfonctionnement du compresseur alimentant leur combinaison ventilée ; ce compresseur s'est mis à dégager de la fumée pour une raison encore indéterminée.

Cet accident fait l'objet d'une enquête judiciaire ainsi que d'une enquête par l'inspection du travail.

Cet accident du travail, d'origine autre que radiologique, n'est pas classé dans l'échelle INES.

Laboratoires PO/CM (Laboratoire de contrôle de marche)

L'inspection du 3 juillet 1996 a porté sur l'application des prescriptions techniques et sur les dispositions de sûreté mises en œuvre à la suite de la mise en actif de nouvelles chaînes d'analyses.

MDSA et MDSB (Minéralisation des solvants)

L'inspection réalisée le 9 juillet a porté sur le bilan d'exploitation de l'atelier MDSA et sur le bilan de réalisation de l'atelier MDSB.

STE3

L'inspection du 28 août a porté sur la gestion des effluents liquides radioactifs réalisée à la station de traitement des effluents. Les procédures et critères de réception et de recyclage des effluents aqueux ont fait l'objet d'une attention particulière, de même que la gestion des effluents organiques.

UP2

L'inspection du 3 juillet a concerné la vérification :

– des actions entreprises à long terme à la suite des incidents et écarts survenus en 1994 et 1995 (modifica-

tion des modes opératoires, modification des programmes, etc.) ;
 – des dispositions relatives aux opérations de reconditionnement d'oxyde de plutonium en provenance de l'établissement COGEMA de Marcoule.

L'**inspection** du 7 août a permis de vérifier les travaux effectués lors de l'intercampagne de l'usine UP2, par rapport aux documents applicables. La modification de la ventilation des cuves de l'atelier R1 a fait l'objet d'un contrôle « in situ ». Cette modification permettra de réduire les rejets d'iode dans les effluents gazeux.

L'**inspection** du 28 août a porté sur les suites données à diverses demandes de l'Autorité de sûreté nucléaire et sur l'application des règles générales d'exploitation.

Ateliers HAO/Nord et NPH

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la réception et le déchargement des emballages de transport d'assemblages combustibles de type Exalox 4/2 dans les ateliers HAO/Nord et NPH (lettre du 27 août).

Atelier « Extension » BST1

Par délégation des ministres chargés de l'environnement et de l'industrie, le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la mise en « actif » de l'entreposage d'oxyde de plutonium « Extension » BST1 (lettre du 24 juillet).

UP3

L'**inspection** du 11 juillet avait pour objet la vérification de l'application de la réglementation concernant les vérifications périodiques des équipements utilisés pour le levage de charges.

L'**inspection** du 7 août avait pour thème les travaux en intercampagne. Elle a été l'occasion de vérifier l'application des procédures d'intervention et de maintenance à travers l'examen de chantiers particuliers. Les inspecteurs ont procédé à la visite du chantier de renforcement du génie civil du sas camion de l'atelier T4. Le suivi du contrôle réglementaire des appareils à pression a également été examiné.

La visite inopinée du 27 août sur les ateliers T1, T2 et T7 a vérifié l'application de deux prescriptions de sû-

reté : d'une part, la surveillance des ateliers lors de l'intercampagne, d'autre part les conditions de gestion de verrouillage-déverrouillage de sûreté. Les inspecteurs ont assisté au transfert d'une navette blindée chargée de conteneurs de résidus vitrifiés avant leur retour à l'étranger.

Atelier T1

Un incident est survenu le 14 juillet : l'exploitant a transféré une solution acide contenant des traces de plutonium vers une cuve de détermination de contamination, sans vider cette dernière au préalable, contrairement à la prescription technique qui régit cette opération. Cette solution acide provenait du deuxième rinçage d'une cuve participant au procédé de dissolution des éléments combustibles cisailés.

En outre, en raison de la défectuosité de clapets, c'est la totalité du volume de la cuve amont qui a été transférée ; or, la procédure prévoit de limiter, dans une première étape, ce transfert à un mètre cube, afin de mesurer l'acidité et la concentration en plutonium de la solution dans la cuve aval, avant le transfert de la totalité du volume.

Ces mesures s'effectuent au moyen d'appareils qui équipent la cuve réceptrice : elles ne peuvent pas avoir de sens si la cuve réceptrice n'a pas été vidangée au préalable.

Le défaut de vidange de la cuve réceptrice et le dysfonctionnement des clapets auraient pu entraîner la précipitation et l'accumulation de matières fissiles, susceptibles d'engendrer un début de réaction nucléaire.

En raison des faibles quantités de matières fissiles mises en jeu au cours de cette opération, cet incident n'a eu de conséquences ni sur l'environnement, ni sur la sûreté de l'installation.

Toutefois, en raison du non-respect d'une prescription technique, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Atelier T3

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** le traitement d'une solution de nitrate d'uranyle polluée en détergents dans l'atelier T3 (lettre du 24 juillet).

► ANDRA – Centre de stockage de la Manche

Le Gouvernement a mis en place en février 1996, sous la présidence de Monsieur Michel Turpin, une Commission « chargée d'évaluer la situation du Centre de stockage de la Manche et de donner un avis sur l'impact du Centre sur l'environnement ». Elle a rendu public son rapport le 16 juillet 1996.

Le communiqué de presse publié par le ministre de l'environnement et le ministre de l'industrie, de la poste et des télécommunications mentionne que :

« [...] Ce rapport complète les conclusions rendues par la Commission d'enquête présidée par Monsieur Pronost.

Concernant l'inventaire des déchets radioactifs stockés dans le Centre, la Commission considère que le travail réalisé par l'ANDRA à sa demande donne une évaluation satisfaisante de l'inventaire radiologique. Elle a validé en conséquence les quantités et les caractéristiques des déchets civils et militaires, telles que présentées par l'ANDRA.

La Commission a confirmé la présence sur le site de zones chaudes en α [...].

Le rapport de la Commission confirme que les dépôts effectués dans le Centre de Stockage se sont déroulés dans le passé conformément à la réglementation en vigueur.

[...] Concernant l'impact du Centre sur l'environnement, la Commission considère que le Centre de stockage ne présente pas, si les mesures ad hoc sont prises, de risque sanitaire significatif pour les populations locales. Par ailleurs, elle juge que « la couverture... apporte un élément essentiel de sûreté pour cette installation ».

La Commission a confirmé la répartition inégale de la radioactivité sur le site, en particulier de la radioactivité alpha, ainsi que la présence importante de plomb au sein du stockage. Elle considère toutefois que les inconvénients et les risques d'une opération d'évacuation des déchets actuellement stockés sont supérieurs aux inconvénients et risques de stockage.

La Commission a cependant mis en évidence l'existence, dans le passé, de certaines pratiques du Commis-

sariat à l'Énergie Atomique qui, sans être illégales, ont eu pour conséquence des pollutions diverses, notamment de la nappe phréatique (tritium).

[...] La Commission a constaté que le Centre n'était pas banalisable à trois cents ans et qu'il est notamment nécessaire de garder la mémoire du site. La Commission recommande ainsi le passage du Centre à une première phase de surveillance active de cinq ans correspondant au programme prévu par l'ANDRA. Au-delà, elle préconise la mise en place d'une solution de confinement de très long terme, susceptible d'assurer la protection de l'environnement et des populations, même en cas d'interruption, toujours possible, de la surveillance.

Le Gouvernement souhaite que l'ANDRA constitue un nouveau dossier prenant en compte ces orientations. Ce nouveau dossier fera l'objet d'une enquête publique, conjointe à celle qui doit être ouverte pour préparer un arrêté d'autorisation de rejets du Centre.

[...] Le Gouvernement compte enfin demander au Préfet de la Manche de mettre en place, conformément à la recommandation de la Commission, une Commission de surveillance spécifique au Centre de stockage [...]. »

22

**Marcoule
(Gard)**

► **Réacteur PHENIX
(filrière à neutrons rapides)**

L'**inspection** du 4 juillet a porté sur l'exploitation de l'installation de neutronographie et des cellules d'examen et de démantèlement des éléments combustibles irradiés ainsi que sur la gestion des déchets radioactifs issus de la centrale.

L'**inspection** du 2 août a été consacrée à la protection contre l'incendie. Les questions liées à la prévention, à la détection et aux moyens et modalités d'intervention ont été examinées.

► **Centre d'études du CEA**

Installation ATALANTE

L'**inspection** du 11 juillet à caractère inopiné a porté sur les derniers

travaux d'aménagement et de modifications de l'installation. Le registre des fiches d'anomalies a également fait l'objet d'un examen approfondi.

► **Usine MELOX
(fabrication de combustibles nucléaires MOX)**

L'**inspection** du 3 juillet a porté sur les conditions d'exploitation des boîtes à gants. La formation des opérateurs, les contrôles périodiques, les conditions d'entrée et de sortie de matériels ainsi que certaines opérations de requalification après intervention ont été examinés. La visite dans l'installation a complété l'examen des documents.

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

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la modification de la procédure de transfert des eaux de condensation issues des batteries froides des centrales de soufflage d'air des bâtiments 500 et 501, afin de les rejeter vers le réseau d'eaux pluviales (lettre du 26 juillet).

L'**inspection** du 8 août a eu pour objet l'application sur le site de MELOX de l'arrêté du 13 juillet 1994 relatif aux rejets liquides et gazeux et la vérification de la corrélation de ce document avec les documents pratiques d'exploitation.

► **SOCODEI – Centre
de traitement de déchets
Centraco (en construction)**

L'**inspection** du 17 juillet 1996 avait pour objet de dresser un état de la sûreté et de l'exploitation du bâtiment (E) d'entreposage des conteneurs de déchets métalliques G2/G3 dans l'installation Centraco à Codolet en cours de création.

Le Journal officiel du 31 août a publié le décret n° 96-761 du 27 août 1996 autorisant la Société pour le conditionnement des déchets et des effluents industriels (SOCODEI) à créer une installation nucléaire de base, dénommée Centraco, sur la commune de Codolet (département du Gard). Cette installation a pour but de trier, décontaminer, valoriser, traiter et conditionner, en particulier en réduisant leur volume, des déchets et des effluents faiblement radioactifs.

L'installation sera constituée par :
– une unité de fusion, où seront fondus les déchets métalliques, d'une capacité annuelle de 4 500 tonnes ;
– une unité d'incinération, où seront traités des déchets incinérables d'une capacité annuelle de 3 500 tonnes de déchets solides et de 1 500 tonnes de déchets liquides ;
– une unité de conditionnement, où seront traités les déchets non combustibles et les résidus d'incinération avant évacuation vers l'ANDRA.

26

**Nogent-sur-Seine
(Aube)**

► **Centrale EDF**

Ensemble du site

Une réunion s'est tenue le 12 juillet à la préfecture de l'Aube (cf. en bref... France)

Réacteur 2

Ce réacteur était à l'arrêt pour maintenance et rechargement de combustible depuis le 6 juin.

Une **inspection** inopinée a été réalisée le 1^{er} juillet, au cours des opérations de manutention et de rechargement du combustible. Les inspecteurs ont vérifié en salle de commande le respect des spécifications techniques d'exploitation ; ils ont procédé à une visite dans le bâtiment du réacteur et dans le bâtiment de stockage du combustible où ont été vérifiées les consignes et dispositions de sûreté applicables.

L'**inspection** du 2 juillet a été consacrée à l'organisation du service chargé de la conduite des installations, à la gestion des consignations de matériels au cours des opérations d'entretien et de maintenance. Les inspecteurs ont également examiné l'organisation de l'exploitant pour le respect des spécifications techniques d'exploitation. Une visite de la salle de commande et des locaux adjacents a été réalisée.

Au cours d'une réunion sur le site le 10 juillet, l'exploitant 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^e arrêt pour rechargement, visite partielle n° 5).

Le directeur de la sûreté des installations nucléaires a autorisé l'exploitant à procéder au redémarrage de ce réacteur le 31 juillet ; le réacteur a été remis en service le 3 août.

L'exploitant a présenté aux représentants de la DRIRE Champagne-Ardenne et du Département d'évaluation de sûreté les résultats des essais de redémarrage au cours d'une réunion qui s'est tenue sur le site le 27 août.

29

Paluel
Seine-Maritime

► Centrale EDF

Réacteur 1

L'inspection du 25 juillet a été réalisée pendant l'arrêt pour rechargement du réacteur. La qualité du suivi par l'exploitant de l'arrêt a été examinée, notamment en ce qui concerne le traitement des anomalies, incidents et autres événements marquants. Une visite a permis de contrôler la réalisation de certains travaux sur les chantiers de l'arrêt du réacteur.

30

Penly
Seine-Maritime

► Centrale EDF

Ensemble du site

La visite du 22 août a permis de vérifier l'organisation en place sur le site en matière de requalification après intervention sur des matériels importants pour la sûreté.

Réacteur 1

L'inspection du 18 juillet avait pour but de vérifier la tenue des chantiers de l'arrêt du réacteur en cours.

L'inspection du 22 juillet, à caractère inopiné, a été réalisée durant l'arrêt du réacteur pour rechargement en combustible. Elle a été consacrée d'une part à un examen de la qualité du traitement des écarts, et d'autre part à une visite des

chantiers de réfection définitive des puisards RIS/EAS du réacteur, avec vérification, auprès du chargé d'affaires EDF et des prestataires, des dispositions prises vis-à-vis du contrôle qualité du chantier et de la sûreté future de l'installation.

L'inspection du 31 juillet portait sur la gestion des consignations, la préparation des interventions, les changements d'état du réacteur et le suivi des incidents significatifs. Une visite en salle de commande, dans le bureau de consignation et dans les locaux électriques a permis de s'assurer des dispositions concrètes prises par l'exploitant.



Phénix
Voir Marcoule

32

Romans-sur-Isère
(Drôme)

► Etablissement FBFC (fabrication de combustibles nucléaires)

L'inspection réalisée le 9 juillet avait pour but de vérifier les conditions dans lesquelles se déroulent les essais et les contrôles relatifs aux travaux d'aménagement du bâtiment de fabrication des éléments combustibles utilisés dans certains réacteurs de recherche.

Un incident s'est produit le 24 juillet : l'alarme des balises de détection de contamination atmosphérique, qui équipent des locaux dans lesquels transite de la poudre d'oxyde d'uranium destinée à la fabrication de combustibles nucléaires, signalait un niveau anormal de contamination.

Alertés lors de la reprise matinale du travail, les opérateurs intervenant dans ces locaux se sont munis de masques de protection respiratoire et ont averti le service de radioprotection, conformément aux prescriptions en vigueur.

Les investigations engagées par l'exploitant ont révélé qu'un défaut de ventilation, dû au colmatage d'un filtre du circuit de dépoussiérage, avait provoqué une accumulation anormale de poussières radioactives.

Le remplacement du filtre incriminé a permis le retour à une situation normale dans les locaux affectés ; par ailleurs, les contrôles de l'OPRI, effectués à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment, ont indiqué une absence de contamination significative dans l'environnement.

Compte tenu de la quantité anormalement élevée de poudre d'oxyde d'uranium trouvée dans le filtre colmaté, anomalie non détectée par les moyens normaux prévus à cet effet, cet incident a été classé au niveau 1 de l'échelle INES.

Le 31 juillet, le directeur de la sûreté des installations nucléaires a autorisé l'exploitant à réaliser une campagne de fabrication de combustibles à base d'uranium issu du traitement des combustibles usés. La campagne portait sur vingt tonnes d'uranium.

35

Saint-Alban
(Isère)

► Centrale EDF

Ensemble du site

L'inspection du 4 juillet a permis d'examiner la gestion par l'exploitant des écarts entre les différentes prescriptions techniques ou organisationnelles et leur application effective. Elle a en particulier porté sur la qualité de l'organisation mise en place pour détecter, traiter et répertorier ces écarts.

L'inspection du 11 juillet a porté sur le suivi exercé par l'exploitant des matériels de deux circuits de sauvegarde des réacteurs, l'injection de sécurité et l'aspersion dans l'enceinte. Des gammes d'essais périodiques de ces matériels ont notamment été examinées. En cas d'accident, ces deux circuits permettent notamment d'étouffer la réaction nucléaire, d'assurer le refroidissement du cœur et de diminuer la pression et la température de l'enceinte de confinement.

Réacteur 1

Un incident est survenu le 12 juillet : alors que le réacteur était à l'arrêt pour rechargement en combustible, cœur chargé, l'exploitant a rendu indisponible le système d'appoint en eau borée du réacteur, ce qui est

contraire aux spécifications techniques d'exploitation.

A l'arrêt, afin de prévenir toute possibilité de redémarrage de la réaction nucléaire, des quantités supplémentaires de bore sont introduites dans le circuit primaire. Le bore est un corps ayant la propriété d'absorber les neutrons produits par la réaction nucléaire. Le circuit d'appoint en eau borée permet de contrôler et d'ajuster ces quantités, lorsque c'est nécessaire.

Lors d'une opération normale, l'exploitant a oublié d'ouvrir une vanne de ce circuit, le rendant ainsi indisponible.

Par ailleurs, lorsque le combustible est dans la cuve durant un état d'arrêt, des précautions particulières sont prises. Pour prévenir tout risque de dilution de l'eau borée du circuit primaire, il faut fermer et condamner au moyen de cadenas les circuits d'eau claire pouvant être mis en relation avec ce circuit.

L'exploitant a constaté que deux des vannes des circuits d'eau claire, bien que fermées, n'avaient pas été condamnées.

Le système d'injection de sécurité, qui permet l'introduction rapide d'eau borée en situation accidentelle, est cependant resté disponible. En outre, les dispositifs de mesure et d'alerte en continu de la concentration en bore du circuit primaire et du flux neutronique émis par le cœur sont également restés disponibles. Cet incident n'a donc pas eu de conséquence du point de vue de la sûreté.

Cependant, en raison d'une défaillance dans l'organisation et d'un non-respect des spécifications techniques d'exploitation, il a été classé au **niveau 1** de l'échelle INES.

36

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

► Centrale EDF

Centrale B

L'inspection du 28 juin avait pour objectif de vérifier que l'organisation mise en place par la centrale permet de respecter la réalisation des essais périodiques du chapitre IX des règles générales d'exploitation.

37

Soulaines-Dhuys (Aube)

► Centre de stockage de l'Aube
(ANDRA)

L'inspection du 9 juillet a été consacrée au contrôle de la qualité de la construction des nouveaux ouvrages de stockage. Les qualifications des entreprises prestataires, les procédés de construction et les contrôles réalisés ont été en particulier examinés.



Superphénix Voir Creys-Malville

39

Tricastin/Pierrelatte (Drôme)

► Centrale EDF

Ensemble du site

Le 13 mai, à l'occasion de l'arrêt pour visite partielle et rechargement en combustible du réacteur B1 de Chinon, l'exploitant avait découvert, lors d'un contrôle du génie civil, que des barres de précontrainte des butées latérales du puits de cuve étaient desserrées.

Le puits de cuve est une enveloppe en béton qui supporte la cuve du réacteur. Il repose sur le radier et s'appuie latéralement sur le béton recouvrant le radier par 18 butées. Chaque butée est rendue solidaire du béton par huit barres d'ancrage précontraintes. Ce dispositif a pour but de reprendre les efforts horizontaux qui pourraient être générés lors d'un séisme et de protéger ainsi la cuve du réacteur.

A Chinon B1, plusieurs de ces barres ont été trouvées desserrées et corrodées, remettant en cause la tenue au séisme du puits de cuve du réacteur.

En raison de la dégradation d'un matériel mettant en cause les exigences de tenue au séisme figurant dans le rapport de sûreté et d'une lacune dans le programme de surveillance, cet incident, qui avait été classé initialement au niveau 1 sur le plan gé-

nérique du parc de réacteurs, a été classé au **niveau 2** de l'échelle INES.

A la suite de cet incident, la DSIN a demandé à EDF de contrôler tous les réacteurs concernés dès le prochain arrêt, et de procéder avant divergence à une remise en état partiellement acceptable du point de vue de la sûreté. Cette demande concerne notamment les 4 réacteurs du site.

Le réacteur 2 de Tricastin avait été contrôlé en juin : il présentait des anomalies semblables à celles de Chinon B1, ce qui confirme l'aspect générique de la déclaration d'incident.

Le réacteur 4 a été contrôlé le 12 août, et le réacteur 1 le 26 août : des anomalies, en nombre plus restreint, ont également été trouvées.

Il reste à contrôler le réacteur 3, lors de son prochain arrêt (septembre).

L'inspection du 4 juillet avait pour but de s'assurer, par sondage, que la planification par l'exploitant des essais périodiques et des essais de requalification des matériels importants pour la sûreté respecte les spécifications techniques d'exploitation.

L'inspection du 17 juillet avait pour but de vérifier que certains systèmes de sauvegarde du réacteur sont aptes à remplir leurs fonctions en cas d'accident, et cela en examinant par sondage les résultats et la qualité de la réalisation des programmes d'essais périodiques et de maintenance préventive dont ils font l'objet.

Réacteur 2

Le réacteur, en arrêt pour visite partielle et rechargement en combustible depuis le 25 mai, a redémarré le 8 juillet.

Une inspection, réalisée le 3 juillet, a eu pour but principal de s'assurer de la qualité des dispositions prises par l'exploitant pour procéder lors de cet arrêt à l'introduction de 16 assemblages de combustible mixte uranium-plutonium (MOX).

Réacteur 3

Un incident est survenu le 18 juillet : alors que le réacteur était en fonctionnement, l'exploitant a constaté, au cours d'un essai périodique, un niveau de vibration anormal sur l'une des trois pompes d'injection de sécurité haute pression.

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

Compte tenu du niveau de vibration observé, l'exploitant a considéré le matériel comme inapte à assurer sa fonction. Les investigations menées ont révélé qu'un écrou destiné à assurer la liaison entre le moteur et la pompe était desserré.

Normalement, le serrage de l'écrou doit être garanti par une pièce mécanique appelée « rondelle frein » ; l'anomalie résulte d'une mauvaise maintenance des matériels, consistant à utiliser la rondelle frein au-delà de sa limite d'usure, faute de pièce de rechange adaptée.

Un constat similaire sur une des pompes du réacteur 2 avait été fait au mois de juin, pendant l'arrêt pour rechargement en combustible, programmé du 25 mai au 7 juillet 1996. Le contrôle des deux autres pompes de ce réacteur n'avait pas révélé d'anomalie identique.

L'exploitant a établi un programme de contrôle et de remise en conformité des pompes des trois autres réacteurs, qui s'est achevé le 6 août.

Cette anomalie n'a pas eu de conséquence directe vis-à-vis de la sûreté, deux pompes étant encore disponibles, en cas de nécessité. Toutefois, en raison d'une mauvaise pratique de maintenance susceptible d'affecter plusieurs pompes équipant un système de sauvegarde, cet incident a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

Un **incident** est survenu le 13 août : alors que le réacteur était en fonctionnement, l'exploitant a constaté, au cours d'un contrôle périodique, une anomalie sur un des paramètres

définissant le « diagramme de pilotage » du réacteur.

Afin que le cœur ne subisse pas de dommage notable en cas d'accident, par exemple en cas de brèche sur le circuit primaire, la différence de flux neutronique entre le haut et le bas du cœur ne doit pas être trop importante. A cet effet, les spécifications techniques d'exploitation définissent, au moyen d'un « diagramme de pilotage », des limites à respecter en fonction de la puissance délivrée par le cœur.

Au cours du fonctionnement du réacteur, l'usure progressive du combustible modifie la répartition du flux de neutrons dans le cœur. Par conséquent, les paramètres servant à définir ce diagramme doivent être périodiquement actualisés, notamment à l'occasion des mesures mensuelles de flux neutronique.

Le 24 juillet 1996, une erreur de saisie informatique a entraîné un décalage des limites du diagramme, et, par voie de conséquence, un décalage de certains seuils de protection automatique du réacteur. Cette anomalie n'a été mise en évidence que le 13 août.

L'exploitant a aussitôt remis le diagramme de pilotage en conformité. Cette erreur n'a pas eu de conséquence directe sur la sûreté et l'exploitant a vérifié que, du 24 juillet au 13 août, les paramètres de fonctionnement du réacteur étaient restés à l'intérieur du diagramme de pilotage, tel qu'il aurait dû être défini. Cependant, en raison du non-respect des limites et conditions d'exploitation du réacteur, cet **incident** a été classé au **niveau 1** de l'échelle **INES**.

► Etablissement COGEMA

Ayant été autorisé le 16 janvier 1996 à exploiter l'atelier de conversion TU 5 (voir « Contrôle » n° 110), l'exploitant a entamé la campagne

d'essais en nitrate d'uranyle qui devrait se poursuivre au long de l'année 1996.

Le 4 juillet une **inspection** inopinée a eu lieu sur les unités de traitement chimique de l'uranium, au cours de laquelle ont été examinées les conditions d'intervention pour les opérations de maintenance et les habilitations des prestataires de service.

► Usine Eurodif (enrichissement de l'uranium)

L'**inspection** du 12 juillet a porté sur le bâtiment « Réception expédition contrôle » et sur les parcs d'entreposage des conteneurs d'hexafluorure d'uranium. Elle avait pour objet de s'assurer du respect par l'exploitant des prescriptions techniques fixées par l'Autorité de sûreté et de la prise en compte de la réglementation des appareils à pression dans la gestion des conteneurs.

► Etablissement FBFC (fabrication de combustibles nucléaires)

L'**inspection** du 18 juillet a été consacrée à la protection des ateliers contre les incendies éventuels.

► Installation SOCATRI (assainissement et récupération de l'uranium)

Le 6 août, le directeur de la sûreté des installations nucléaires a **autorisé** la mise en exploitation du local dit « boquette Ouest 1 » pour y effectuer des opérations de contrôle et de reconditionnement d'appareillages faiblement contaminés. Les travaux sur des matériels contaminés par de l'uranium issu du traitement des combustibles usés sont exclus du champ d'application de cette autorisation.

Réunions et inspections hors installations nucléaires

Quatre inspections de la délégation aux combustibles de l'EDF ont été effectuées chez ses fournisseurs d'assemblages combustibles et leurs sous-traitants implantés aux USA :

– l'**inspection**, réalisée les 18 et 19 juillet à Windsor (Connecticut), a eu pour but de s'assurer de la qualité de la qualification et de la fabrication par ABB-CENO des grilles d'assemblages destinées aux combustibles montés par ABB-Suède. Ces grilles sont de trois types : supérieures en inconel, intermédiaires en zircaloy et inférieures en inconel faisant office de filtre anti-débris. Un assemblage combustible comprend 264 crayons combustibles réunis en un réseau carré de 17x17 crayons. Le squelette de l'assemblage est constitué par les 24 tubes-guides des crayons des grappes de commande fixés aux pièces d'extrémité inférieure et supérieure, et par 7 ou 8 grilles de maintien des crayons combustibles réparties sur toute la hauteur de l'assemblage ;

– l'**inspection**, effectuée le 22 juillet à l'usine Westinghouse de Columbia (Caroline du Sud), a eu pour thème la qualité de la fabrication des grilles et embouts destinés aux combustibles assemblés par le fabricant espagnol ENUSA. Elle a plus particulièrement porté sur le retour d'expérience du comportement de ces composants ainsi que sur la qualification des produits spéciaux ou nouveaux ;

– l'**inspection** du 23 juillet dans la même usine de Columbia a porté sur la qualité de fabrication des grappes de commande chromées fournies à EDF pour les réacteurs 900 et 1300 MWe. Les qualifications des procédés de fabrication et de chromage des tubes de gaine ont été plus particulièrement examinées ainsi que le retour d'expérience acquis par Westinghouse dans le comportement des grappes chromées.

Les grappes de commande sont des groupes de tiges solidaires, mobiles, contenant une matière absorbant les neutrons qui, suivant leur insertion dans le cœur du réacteur (coulisement dans les tubes-guides constituant une partie du squelette des assemblages), permettent de contrôler la réaction nucléaire ;

– l'**inspection** du 25 juillet à Knoxville (Tennessee) a été consacrée à l'organisation qualité de la société Millenarium Materials Inc., ses procédés de fabrication et les contrôles associés, ainsi qu'à son retour d'expérience. Cette petite société, fournisseur de Westinghouse, est spécialisée dans la technologie des céramiques, et en particulier la fabrication de pastilles au carbure de bore (matière absorbant les neutrons), objet de cette inspection, destinées aux grappes de commande.

En bref... France

Réunion à la préfecture de l'Aube

Le 12 juillet s'est tenue à la préfecture de l'Aube, sous la présidence du directeur de cabinet du préfet, une réunion des services de l'Etat ayant participé à l'exercice de crise du 21 mai avec la centrale de Nogent-sur-Seine. Cette réunion avait pour objet l'examen des améliorations susceptibles d'être apportées, à l'issue de cet exercice, au fonctionnement du PC fixe et du PC opérationnel de la préfecture et aux actions de communication locale. D'autres réunions spécialisées se tiendront au cours du second semestre de cette année pour retenir les mesures et les améliorations appropriées.

Réunion du Comité de pilotage de la Commission locale d'information de Cadarache

Le Comité de pilotage de la Commission locale d'information de Cadarache s'est réuni le 9 juillet sous la présidence de Monsieur Maggi, conseiller général.

La réunion a permis d'examiner les moyens à mettre en œuvre pour améliorer le fonctionnement de la CLI.

Des propositions ont été élaborées et seront présentées à l'assemblée générale. Elles concernent les missions et l'organisation du travail du bureau, l'organisation du travail des sous-commissions ainsi que des projets d'actions à engager.

Groupe permanent usines

Le Groupe permanent d'experts chargé des usines s'est réuni le 19 juin pour examiner la sûreté de l'installation CASCAD, sur la base du rapport définitif de sûreté et des règles générales d'exploitation. Cette installation, située à Cadarache, est conçue pour entreposer à sec des combustibles nucléaires irradiés conditionnés dans des conteneurs en acier. Après examen, le groupe permanent a considéré que les dispositions de sûreté retenues

pour l'exploitation de l'installation étaient satisfaisantes. Il a émis un avis favorable à sa mise en service.

Groupe permanent réacteurs

Le groupe permanent d'experts chargé des réacteurs nucléaires a tenu deux réunions au mois de juillet :

- le 4 juillet, il a achevé d'étudier les problèmes relatifs, d'une part, à l'autorisation de divergence du réacteur EDF de Chooz B1, d'autre part, aux risques d'accidents graves sur l'ensemble du parc de réacteurs nucléaires ;
- le 11 juillet, il a continué le réexamen de sûreté du palier CPY des réacteurs de 900 Mwe d'EDF.

Les nominations

Direction de la Sûreté des installations nucléaires

- Didier Champion, ingénieur des mines, est nommé sous-directeur de la 4^e sous-direction (Inspection – crise – environnement – radioprotection), à compter du 1^{er} février 1996. Il remplace Roger Flandrin, nommé chargé de mission qualité auprès du directeur de la sûreté des installations nucléaires.
- Michel Asty, ingénieur du CEA, est nommé sous-directeur de la 6^e sous-direction (relations internationales) à compter du 1^{er} juillet 1996. Il remplace Jean Hulst qui a réintégré le CEA.
- Sandrine Le Breton est nommée chargée de mission pour la communication, à compter de septembre 1996, en remplacement de Michèle Bénabès, qui a pris de nouvelles fonctions au CNAM.
- Anne-Marie L'Hostis est nommée chargée de mission pour les publications, à compter du 15 mai 1996, en remplacement de Danièle Gerster-Marin qui a réintégré le CEA.

Bureau de contrôle de la construction nucléaire (BCCN)

- Philippe Merle, ingénieur des mines, jusqu'alors responsable de la DIN Alsace, est nommé chef du BCCN à compter du 1^{er} septembre. Il remplace Gilles Perrin, ingénieur en chef des mines, nommé chargé de mission pour la recherche auprès du directeur de la sûreté des installations nucléaires, à compter du 1^{er} septembre 1996.

Divisions des installations nucléaires

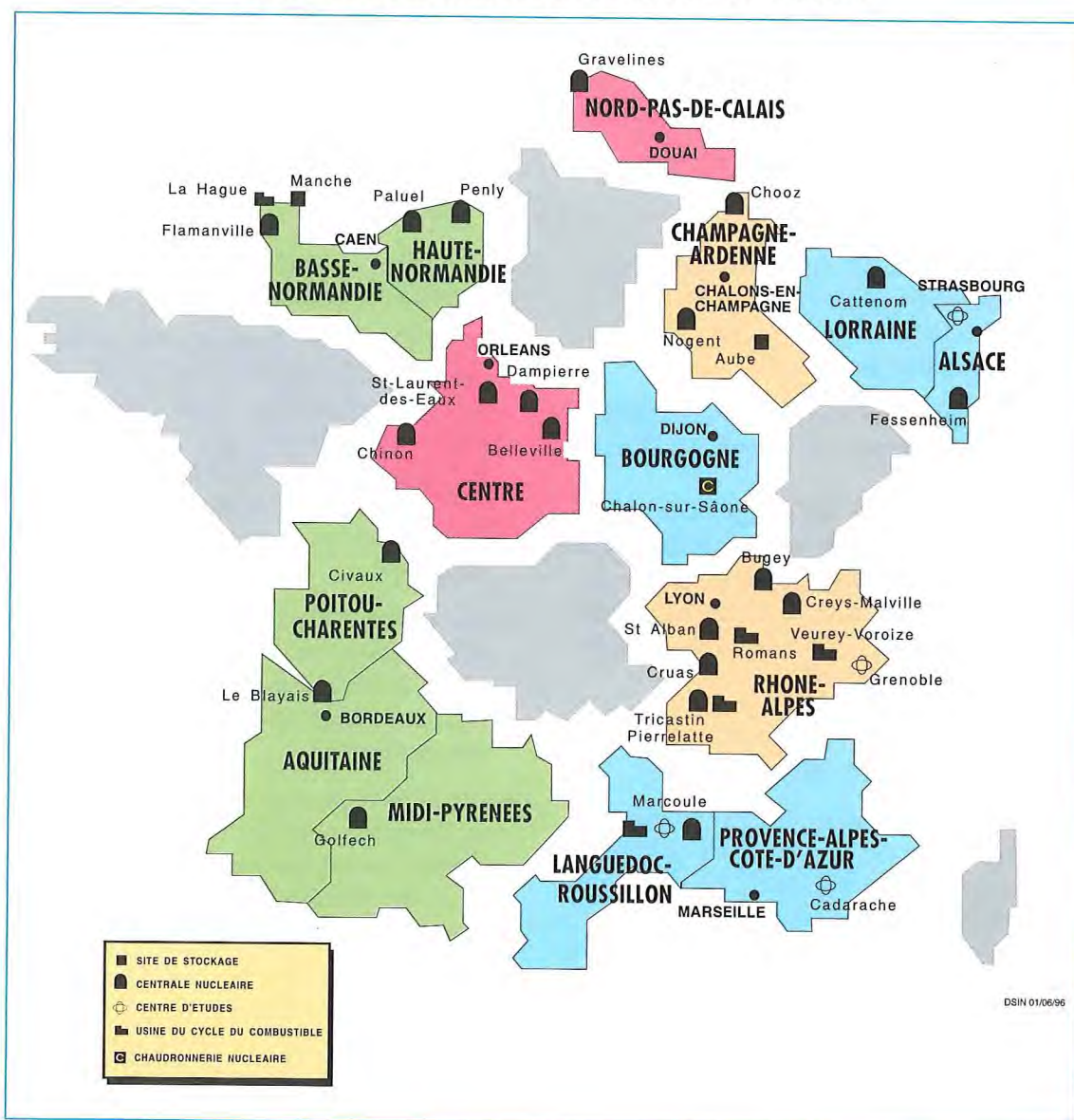
- Alsace : Thomas Maurin, ingénieur des mines, est nommé chef de la DIN Alsace, à compter du 1^{er} septembre, en remplacement de Philippe Merle.

- Aquitaine : Christophe Quintin, ingénieur des Ponts et chaussées, est nommé chef de la DIN Aquitaine, à compter du 1^{er} septembre 1996, en remplacement de Jean-Marie Simon.

- Basse-Normandie : Raphael Aurus, ingénieur des télécommunications, est nommé chef de la DIN Basse-Normandie, à compter du 1^{er} septembre 1996, en remplacement de Bernard Lefevre.

- Rhône-Alpes : Jean-Marie Simon, ingénieur du CEA, jusqu'alors chef de la DIN Aquitaine, est nommé chef de la DIN Rhône-Alpes, à compter du 1^{er} juillet 1996, en remplacement de Philippe Geiger.

Les 8 divisions nucléaires des DRIRE et le BCCN



Relations internationales

AIEA

Une délégation de la DSIN et de son support technique conduite par M. Delattre a représenté la France lors de la deuxième réunion du Comité WASSAC chargé du programme RADWASS d'élaboration des documents de sûreté sur la gestion des déchets radioactifs. Cette réunion s'est tenue à Vienne du 26 au 29 août.

De nombreuses recommandations ont été faites à l'Agence pour améliorer le processus d'élaboration et d'approbation des documents.

Le Comité a par ailleurs examiné un ensemble de projets relatifs au démantèlement d'installations nucléaires, aux rejets d'effluents et au stockage proche de la surface de déchets radioactifs.

Les termes de référence pour les documents relatifs au stockage en formation géologique profonde ont été approuvés après avoir été complétés sur la démarche d'évaluation de sûreté.

Canada

Une délégation de la DSIN et de son support technique l'IPSN conduite par André-Claude Lacoste s'est rendue au Canada du 28 août au 1^{er} septembre.

Cette visite s'inscrivait dans le cadre de l'accord existant entre la DSIN et son homologue canadien la CCEA (Commission de contrôle de l'énergie atomique).



A l'entrée de la Centrale de Darlington : MM. Recolin (DSIN), Richard (CCEA), Lacoste (DSIN), Jorel (IPSN), Diamentstein (CCEA)

Les discussions auxquelles ont participé les principaux responsables de la CCEA et en particulier sa présidente, le Docteur Agnès Bishop, ont porté sur le vieillissement des centrales, les générateurs de vapeur, le contrôle commande, le facteur humain et la formation du personnel de conduite en France et au Canada.

Les discussions ont montré, bien que les filières des réacteurs électronucléaires en France et au Canada soient très différentes, une remarquable convergence dans l'approche globale de leurs missions par les deux Autorités de sûreté, et les deux délégations ont convenu de poursuivre leurs échanges sur les différents sujets évoqués.

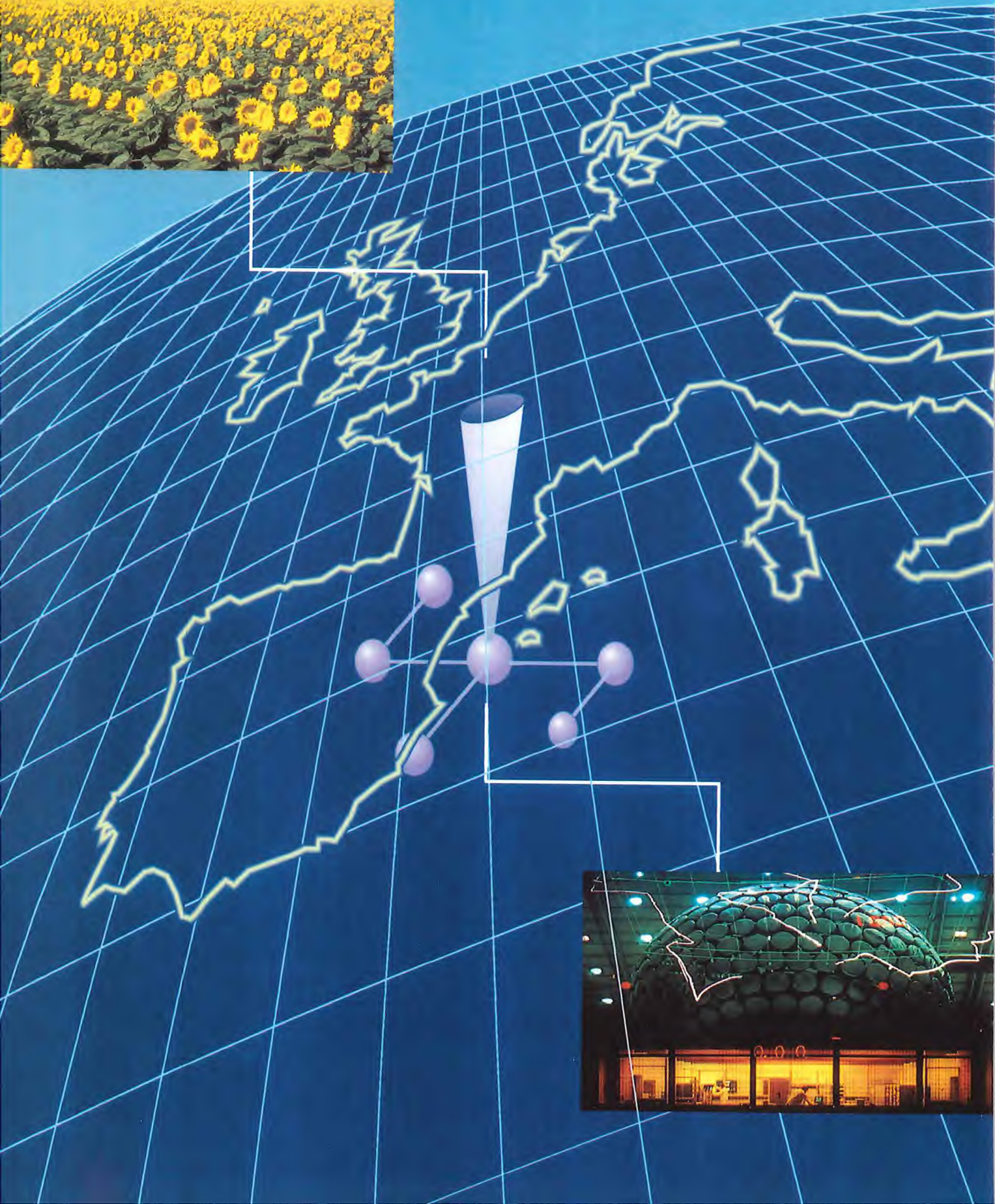
La mission s'est poursuivie par la visite de la centrale CANDU de Darlington (4 x 850 MWe), la plus récente du Canada puisque la dernière tranche a démarré en 1989.



Centrale Candu de Darlington

Chine

Après un séjour de trois mois de formation linguistique au Cavilam à Vichy, trois ingénieurs de l'Autorité de sûreté chinoise ont débuté leur stage technique à l'IPSN et à la DSIN. Ce stage s'étend sur une année. Le programme est différencié selon les stagiaires et prévoit des séjours en Division des installations nucléaires (DIN) de DRIRE allant de trois à neuf mois.



Déchets radioactifs : les laboratoires souterrains de recherche

Sommaire

- **Avant-propos**
Par André-Claude Lacoste, directeur de la sûreté des installations nucléaires
- **Les laboratoires souterrains, phase clé pour la sûreté d'un stockage éventuel**
Par Hervé Mignon, sous-directeur chargé de la gestion des déchets radioactifs – DSIN
- **Les besoins en matière de recherche à réaliser en laboratoires souterrains**
Par Christian Devillers, directeur délégué chargé de la sûreté des déchets – Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN)
- **Les études sur le stockage en formation géologique profonde par les laboratoires souterrains de recherche**
Par Yves Kaluzny, directeur général – ANDRA
- **L'Instance locale de concertation et d'information de la Haute-Marne**
Par Kamel Khrissate, préfet de la Haute-Marne
Président de l'Instance locale de concertation et d'information de la Haute-Marne
- **La Commission locale d'information au service de la transparence**
Par Franck Perriez, préfet du Gard
Président de la Commission locale d'information
- **Le site de la Vienne : organisation de la concertation et diffusion de l'information**
Par Yves Mansillon, préfet de la région Poitou-Charentes, préfet de la Vienne
Président de la Commission d'information sur le projet de laboratoire souterrain dans le Sud-Vienne
- **L'expérience acquise en laboratoire souterrain à Mol – Belgique**
Par Luc Van Cauteren, chef du service géomécanique, Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies – ONDRAF
- **La situation au Canada**
Par Cait Maloney, directrice de la division des déchets et des incidences au sein de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA)
- **Conception du système britannique d'élimination des déchets radioactifs**
Par Patrick O'Sullivan, responsable des relations avec l'Autorité de sûreté – NIREX
- **Laboratoire souterrain du Grimsel : le point de vue de l'Autorité de sûreté suisse**
Par Serge Prêtre, directeur de la Division principale de la sécurité des installations nucléaires, et Auguste Zurkinden, chef de la section gestion des déchets radioactifs, Suisse
- **Points de vue extérieurs**
 - La mission de médiation sur les laboratoires souterrains
Par Christian Bataille, député du Nord, rapporteur de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques
 - La place des laboratoires souterrains au sein des recherches menées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991
Par Bernard Tissot, président de la Commission nationale d'évaluation
 - Laboratoires, cheval de Troie du projet de stockage
Par Mycle Schneider, directeur de WISE Paris

Avant-Propos

Le devenir des déchets nucléaires de haute activité est un problème qui, dans l'ensemble de la filière nucléaire, n'a pas fait l'objet de choix définitifs. Tous les pays qui sont confrontés à ce problème ont néanmoins décidé d'étudier, comme solution possible, le stockage souterrain de tels déchets.

En France, la loi du 30 décembre 1991 a stipulé que trois voies devraient être explorées concurremment pour le traitement des déchets à haute activité et à vie longue ; l'une de ces voies est le stockage en couche géologique profonde. Cette même loi a prévu que, avant que le problème ne revienne en discussion devant le Parlement en 2006, devraient être installés des laboratoires souterrains de recherche destinés à apprécier la faisabilité d'un tel stockage. Dans la logique de ces dispositions, le Gouvernement vient d'autoriser l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA) à déposer des dossiers de demande d'autorisation d'implantation et d'exploitation de tels laboratoires.

Les demandes déposées par l'ANDRA feront l'objet d'une instruction approfondie,

avec enquêtes publiques dans les zones intéressées, à partir du début de 1997. En préalable à cette phase officielle de procédure, la DSIN a souhaité, dans le présent dossier de Contrôle, faire le point sur le contexte, les motivations et l'état d'avancement des principaux projets existant dans ce domaine, en France et dans les autres pays.

Les déchets radioactifs sont là ; il ne saurait être question de les léguer aux générations futures sans avoir esquissé de solution pour leur devenir. Les laboratoires souterrains de recherche sont un élément, reconnu indispensable par la loi française, des études à faire pour préparer au mieux ce devenir. Le présent dossier devrait, sans préjuger des choix définitifs, permettre à tous ceux qui auront à en connaître, et en premier lieu à ceux qui seront concernés par les enquêtes publiques à venir, de mieux comprendre les enjeux, l'objet et la consistance de ces projets de laboratoires souterrains.

André-Claude Lacoste

Directeur de la sûreté des installations nucléaires

Les laboratoires souterrains, phase clé pour la sûreté d'un stockage éventuel

Par Hervé Mignon, sous-directeur chargé de la gestion des déchets radioactifs – DSIN

« Nous n'héritons pas de la terre de nos ancêtres, mais l'empruntons à nos petits-enfants »

Saint-Exupéry

Les déchets radioactifs de haute activité et à vie longue sont d'ores et déjà créés depuis plusieurs dizaines d'années et leur gestion n'a pas reçu à l'heure actuelle de solution définitive satisfaisante. Parmi ces déchets figurent notamment, selon les pays, les combustibles irradiés provenant des centrales électronucléaires ou les déchets issus du retraitement de ces combustibles. Même si un consensus international s'est dégagé en faveur d'un stockage souterrain, il n'existe pas aujourd'hui, dans aucun pays au monde, de stockage profond pour les recevoir.

Une telle situation a trois conséquences :

- les différents exploitants doivent gérer les erreurs du passé, perpétrées faute d'exutoire : il s'agit notamment du travail de reprise et de conditionnement de déchets « anciens » (déchets mal identifiés, mal conditionnés, entreposés dans des conditions non satisfaisantes au regard d'aujourd'hui...) ainsi que de l'assainissement de certains sites à démanteler ;
- les producteurs de déchets doivent mettre en place des solutions d'attente (entreposage) plus satisfaisantes avec un écueil à éviter : que ces solutions provisoires se transforment, par passivité, en solution définitive ;
- chaque acteur doit enfin veiller à assurer la compatibilité entre ses actions présentes et les exigences de sûreté d'un futur centre de stockage.

Tous ces points nécessitent une bonne prise en compte des interfaces entre les différentes étapes de la gestion des déchets ainsi qu'une forte capacité d'anticipation. Ils doivent par ailleurs être assurés dans le respect de la loi du 30 décembre 1991, qui a fixé les grandes orientations relatives aux recherches sur la gestion de ces déchets.

La loi du 30 décembre 1991 et les laboratoires souterrains

Outre les recherches concernant la séparation et la transmutation des éléments radioactifs et les procédés de conditionnement et d'entreposage de longue durée en surface, la loi prévoit que des travaux seront menés sur l'étude des possibilités de stockage réversible ou irréversible dans les formations géologiques profondes, notamment grâce à la réalisation de laboratoires souterrains.

Elle dispose qu'au plus tard en l'an 2006 le Gouvernement adressera au Parlement un rapport global d'évaluation de ces recherches préparé par la Commission nationale d'évaluation, accompagné d'un projet de loi autorisant, le cas échéant, la création d'un centre de stockage des déchets radioactifs à haute activité et à vie longue. Elle précise qu'au préalable des laboratoires souterrains devraient être installés ; les débats au Parlement ont évoqué au moins deux laboratoires.

Dans le cadre défini par cette loi, le 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 géologiques a priori 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 lui 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.

L'action de l'Autorité de sûreté

Au cours de cette phase préliminaire d'investigations, la DSIN a rappelé à l'ANDRA ses exigences pour atteindre les objectifs fixés par la règle fondamentale de sûreté (RFS) III-2-f, émise le 10 juin 1991, relative au stockage profond. Cette règle spécifie pour le choix d'un site deux critères essentiels (la stabilité et l'hydrogéologie) et quatre critères importants (les propriétés mécaniques et thermiques, les propriétés géochimiques, une profondeur minimale et l'absence de stérilisation de ressources souterraines).

Il faut rappeler que, dans un stockage souterrain, le système de confinement est constitué de trois barrières : les colis de déchets, les barrières ouvragées et la barrière géologique, qui jouent des rôles complémentaires, même si la barrière géologique assure un rôle essentiel en particulier à long terme.

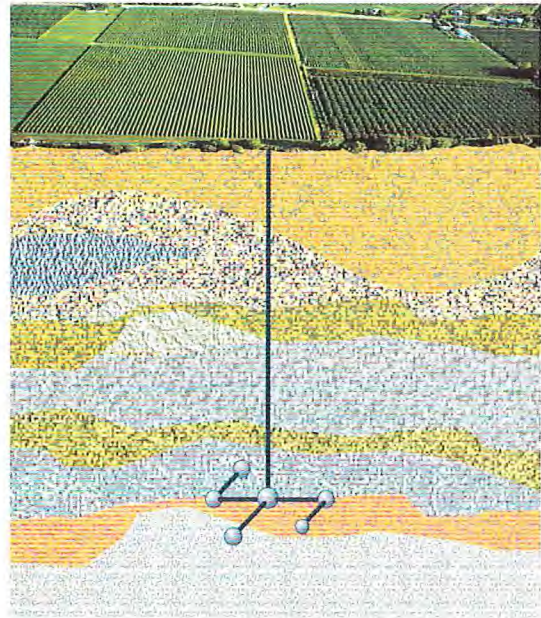
Or, pour le moment, les résultats dont nous disposons portent uniquement sur la barrière géologique ; un concept global du stockage, avec l'ensemble de ses barrières, et son analyse de sûreté n'ont pas été étudiés. La question de la réversibilité du stockage devra par ailleurs être approfondie.

Cette situation de phase préliminaire d'investigation n'est pas anormale ; mais il faut être conscient que nous sommes dans cette phase. Nous ne sommes pas en 2006, date à laquelle il faudra éventuellement proposer au Parlement un centre de stockage, ni en 1998, à l'issue des procédures d'autorisation, date à laquelle la sélection proprement dite des sites de laboratoires profonds devra être effectuée.

La DSIN a fait part de son avis en avril 1996. Au stade actuel de la procédure, elle considère que, du point de vue de la sûreté, aucun des trois sites ne présente de caractère rédhibitoire. Un site apparaît particulièrement favorable : celui de l'Est. Les deux autres sites, celui du Gard et celui de la Vienne, sont à la fois plus complexes et moins bien connus.

L'examen du site du Gard doit prendre en compte la réédition éventuelle du phénomène messinien (assèchement de la Méditerranée et surcreusement des vallées majeures, en particulier Rhône et Cèze). Par ailleurs, la

stabilité géologique de la zone soulève des difficultés déjà mentionnées dans le rapport Goguel (juin 1985-mai 1987), cité dans la RFS III-2-f. Pour le site de la Vienne, il apparaît que la démonstration de sûreté d'un stockage présentera des difficultés particulières concernant l'hydrogéologie. Ces difficultés sont génériques des milieux granitiques et sont renforcées sur ce site par la présence d'aquifères importants et exploités dans la couverture sédimentaire du massif granitique.



Les priorités de l'Autorité de sûreté

Le Gouvernement a demandé en juin 1996 à l'ANDRA d'engager, sur chacun des trois sites retenus, les procédures réglementaires pouvant conduire, si elles aboutissent, à des décrets d'autorisation d'installation et d'exploitation (DAIE) d'un laboratoire souterrain.

Ces procédures, instruites par la DSIN, comprennent une enquête publique et une consultation des conseils régionaux, généraux et municipaux intéressés.

Elles comprennent par ailleurs un examen des dossiers de l'ANDRA par l'appui technique de la DSIN, l'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN), et le Groupe permanent d'experts chargé des déchets.

Concernant les laboratoires souterrains, et de manière plus générale le stockage souterrain de déchets, la DSIN a deux priorités :

- la sûreté de la stratégie globale de gestion des déchets nucléaires en France. Il apparaît,

en l'état actuel des connaissances, que la sûreté de cette stratégie implique de disposer dans des délais raisonnables d'un centre permettant l'enfouissement en profondeur de certains déchets ;

– 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 pour un futur stockage éventuel soient prises en compte le plus en amont possible.

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 ultérieurement proposé au Parlement pour l'implantation d'un centre de stockage.

Enfin, il importe de rappeler que les délais sont déjà tendus pour respecter l'échéance fixée par la loi. La prise en compte des priorités énoncées ci-dessus doit amener à refuser une solution de facilité – l'attente – qui ne peut que se transformer à terme en un piège redoutable.



Les besoins en matière de recherche à réaliser en laboratoires souterrains

Par **Christian Devillers**, directeur délégué chargé de la sûreté des déchets – Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN)

Objectifs

Les recherches à mener en laboratoires souterrains ont pour principaux objectifs :

- d'acquérir les données détaillées nécessaires au développement par l'ANDRA d'un concept de stockage puis d'un projet d'éventuel dépôt souterrain de déchets radioactifs ;
- de préciser la connaissance des phénomènes et des paramètres importants pour la sûreté d'un tel dépôt.

Le concept de stockage doit en effet s'adapter aux spécificités du site, notamment aux dimensions du massif rocheux retenu et aux propriétés de la roche hôte et des formations géologiques environnantes. Les données à recueillir doivent aussi permettre de définir les risques à considérer durant la période d'exploitation d'un éventuel dépôt (risques miniers, y compris risques de venues d'eau) ainsi que le degré de réversibilité. La plupart des pays concernés fondent la sûreté d'un dépôt après sa fermeture sur l'existence de trois barrières dont les rôles sont rappelés dans le tableau *in fine*. La barrière naturelle que constituent les formations géologiques du site joue un rôle essentiel à long terme. C'est pourquoi les sites retenus pour un stockage devront présenter une bonne stabilité. La barrière naturelle doit en outre limiter le risque radiologique en cas de défaillances des barrières technologiques. Les recherches à mener dans les laboratoires souterrains doivent par conséquent produire les bases de connaissances nécessaires pour s'assurer qu'au sein d'un concept multi-barrières la barrière naturelle est capable de remplir les rôles précités.

Thèmes de recherche importants pour la sûreté

Des recommandations concernant les recherches à effectuer dans un laboratoire souterrain ont été formulées dans la règle

fondamentale de sûreté III.2.f publiée en 1991 par l'Autorité de sûreté. Si ces recommandations restent aujourd'hui valables, l'évolution des idées sur les rôles respectifs des barrières ainsi que les travaux menés par l'IPSN sur le fonctionnement de la barrière géologique (exercice européen EVEREST, expériences dans le tunnel de TOURNEMIRE) permettent de les éclairer et de les hiérarchiser.

Ainsi, les questions suivantes, regroupées selon les thèmes « Géochimie », « Migration » et « Stabilité », apparaissent à l'IPSN particulièrement importantes pour la sûreté et doivent faire l'objet d'un effort particulier d'investigation dans les laboratoires souterrains.

Géochimie

La faible solubilité dans les eaux souterraines alcalines et réductrices des espèces chimiques contenant des actinides ou certains produits de fission limite considérablement leurs taux de relâchement effectif dans le système hydrogéologique. A l'inverse, des produits solubles comme les composés d'iode ou de césium sont facilement relâchés et peuvent être essentiels dans l'appréciation du risque radiologique.

Les recherches doivent donc fournir les caractéristiques des eaux souterraines vierges, puis perturbées par un stockage, nécessaires pour déterminer quelles espèces chimiques peuvent transporter la radioactivité et quelles sont leurs solubilités. L'influence du stockage, dans la formation éventuelle de complexes capables d'entraîner sur de grandes distances des radionucléides normalement insolubles, doit notamment pouvoir être appréciée.

L'adsorption par la phase solide de la roche des espèces radioactives véhiculées par les eaux souterraines se traduit par un retard supplémentaire favorable à la décroissance

radioactive. Les mécanismes mis en jeu sont complexes ; leur compréhension semble encore relever aujourd'hui d'une approche analytique en vue de définir une modélisation plus réaliste que celle couramment utilisée (coefficients de partage K_d). Des expériences de confirmation dans les laboratoires souterrains pourront, le cas échéant, être envisagées ultérieurement.

Migration

Les hétérogénéités du milieu géologique (fracturations dans le granite, discontinuités dans l'argile) jouent un rôle d'autant plus important dans la circulation de l'eau que les sites retenus ont une matrice rocheuse très peu perméable. C'est pour cette raison que les sites retenus doivent contenir un massif rocheux (de l'ordre de quelques kilomètres carrés de surface horizontale) suffisamment éloigné des grands accidents, sièges possibles de circulations rapides d'eaux souterraines.

Les investigations à mener à partir des puits et galeries du laboratoire devront compléter les connaissances acquises depuis la surface, en vue d'obtenir une bonne image des hétérogénéités du massif. Ceci devra permettre de confirmer l'absence de grands accidents et de définir les secteurs les plus aptes à accueillir, le cas échéant, des cavités de stockage. Ceci suppose aussi la définition d'une stratégie de recherche fondée sur une représentation conceptuelle du massif géologique et sur les moyens d'investigation disponibles, tout en veillant à ne pas trop endommager le massif étudié. Cette stratégie doit être explicite et notamment faire état des besoins en matière de développement de nouveaux moyens d'investigation.

Des modèles et codes de calcul devront être développés pour permettre de prédire, compte tenu des gradients hydrauliques mesurés, la circulation des eaux souterraines dans les milieux ainsi caractérisés. Des expériences de traçage pourront donner des informations sur l'hydrogéologie à l'échelle décimétrique ou hectométrique tandis que les analyses isotopiques des eaux souterraines ou de leurs concentrations en sels, ainsi que l'analyse des dépôts de matières sur la surface des fissures conductrices, pourront étayer les connaissances de l'histoire hydrogéologique à l'échelle du site, confirmer les principaux régimes d'écoulement, sujet parti-

culièrement sensible, et l'ordre de grandeur des temps de transfert de l'eau jusqu'aux exutoires.

Les recherches devraient aussi porter sur les dispositions permettant de limiter les hétérogénéités induites par un stockage, susceptibles de conduire à des voies privilégiées de circulation des eaux à proximité des déchets. Il s'agit de qualifier les techniques de creusement, de soutènement, de remplissage, de scellement et les dessins d'ouvrages les mieux adaptés à cet égard. Il s'agit aussi de recueillir les caractéristiques thermo-mécaniques des roches pour vérifier que l'introduction de déchets calogènes ne modifierait pas sensiblement les propriétés hydrogéologiques du massif. Enfin, il faut pouvoir apprécier les inconvénients possibles des hétérogénéités qui seraient introduites en vue d'améliorer la tenue dans le temps des ouvrages, dans une optique de réversibilité prolongée.

Stabilité

Il convient de vérifier que les caractéristiques du milieu géologique importantes pour la sûreté se maintiendront à un niveau suffisant sur les durées nécessaires à la démonstration de sûreté en tenant compte de la décroissance radioactive des déchets.

Les recherches dans les laboratoires souterrains, implantés dans des sites choisis pour leur bonne stabilité vis-à-vis des phénomènes naturels tectoniques, sismiques, érosifs, climatiques, devront permettre de relever, caractériser et interpréter les traces des événements passés en vue d'étayer les prévisions en matière de stabilité, ou d'évolution, des propriétés de la barrière géologique importantes pour la sûreté.




Conclusion

Les recherches dans les laboratoires souterrains devront être étroitement liées aux besoins de la démonstration de sûreté d'un stockage éventuel. Ces besoins se préciseront au fur et à mesure de l'avancement des travaux de l'ANDRA sur le stockage souterrain, notamment lorsque des concepts de stockage seront proposés par cette Agence.

L'expérience acquise permet toutefois de dégager d'ores et déjà des sujets qui apparaissent importants ; ces sujets devront être traités en temps opportun par l'ANDRA dans le cadre des recherches qu'elle mènera dans ses futurs laboratoires souterrains.

RÔLES DES BARRIÈRES EN FONCTION DU TEMPS		
BARRIÈRES TECHNOLOGIQUES	Colis	Confinement étanche Limitation du taux de relâchement des radionucléides
	Ouvrages	Protection des colis (eau, agressions) Retard à la migration des radionucléides
BARRIÈRE NATURELLE		Protection des barrières technologiques (eau, agressions) Retard à la migration des radionucléides Dispersion Dilution

 Temps

Les études sur le stockage en formation géologique profonde par les laboratoires souterrains de recherche

Par Yves Kaluzny, directeur général – ANDRA

La loi du 30 décembre 1991 a donné à l'ANDRA la mission d'étudier l'aptitude des couches géologiques profondes au stockage des déchets radioactifs de haute activité ou à vie longue. Cette loi a également fixé le cadre de ces études, c'est-à-dire l'expérimentation en laboratoire souterrain, objet d'études et de recherches à l'exclusion de tout stockage prototype de déchets.

Le phasage et les grands objectifs

L'objectif fondamental des études en cours est de concevoir un stockage géologique profond sûr à long terme vis-à-vis de l'homme et de son environnement. Les principes qui doivent permettre de respecter cet objectif ont été explicités dans la Règle fondamentale de sûreté RFS III.2.f. Cette règle fixe également les grandes lignes du programme d'investigations à mener sur les différentes barrières de confinement.

Elaborer un concept de stockage consiste à définir et à spécifier les performances des différents éléments constitutifs des barrières de confinement. Les performances devront pouvoir être garanties pour toutes les phases de la vie d'un stockage, depuis sa construction et son exploitation, jusqu'au très long terme, à l'échelle de centaines de milliers d'années. Les performances ayant été spécifiées, il faut alors concevoir techniquement les composants physiques des barrières et les dimensionner. A cet égard, la notion de barrière naturelle que constitue le milieu géologique demande à être précisée.

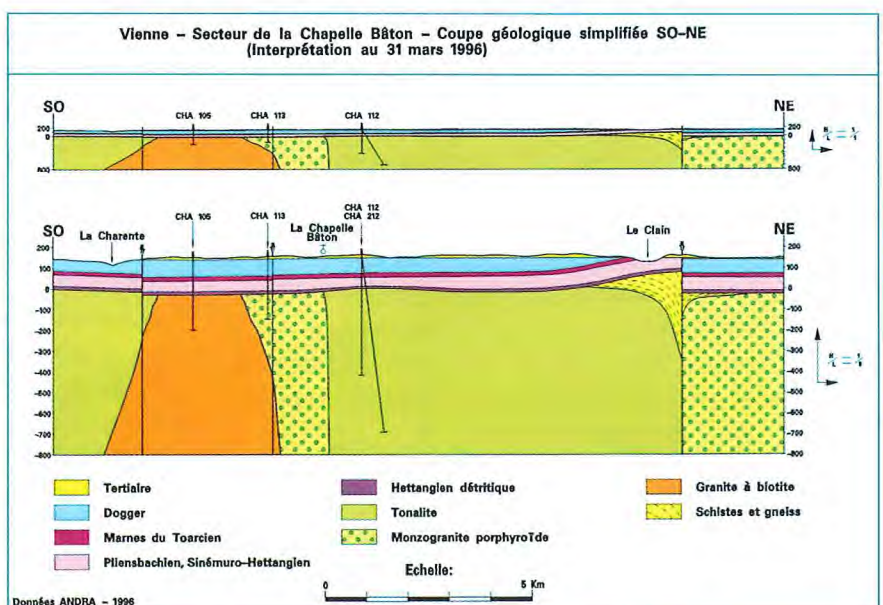
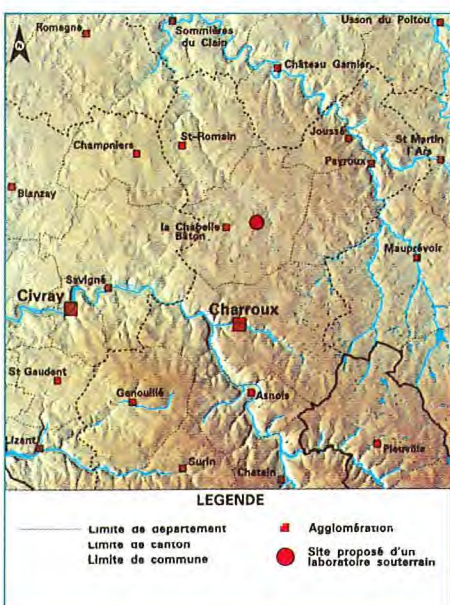
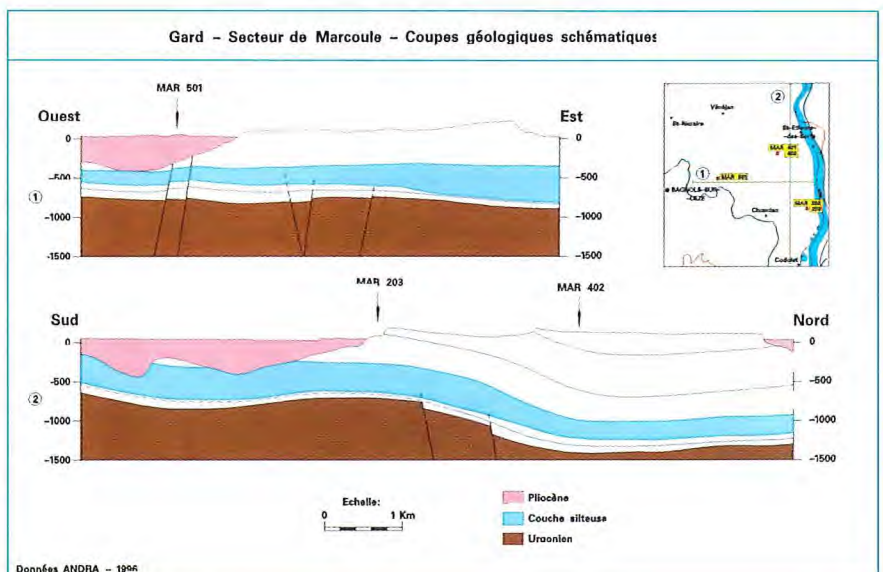
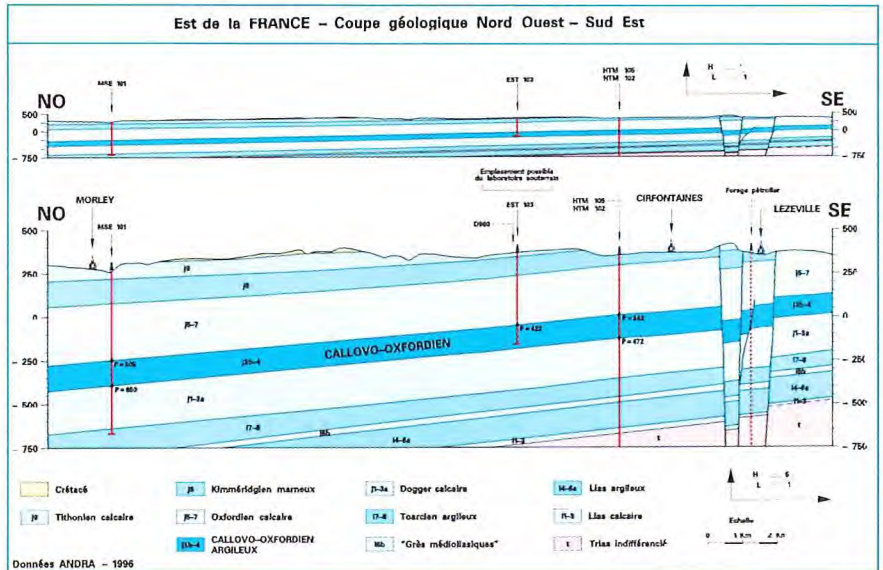
Elaborer un concept de barrière géologique, c'est définir concrètement comment le milieu naturel sera utilisé pour constituer une barrière de confinement. Ceci nécessite :

- de s'assurer des propriétés de confinement des formations géologiques visées ;
- d'étudier comment l'architecture du stockage, c'est-à-dire l'agencement des cavités souterraines, peut être développée en cohérence avec ce qui est attendu de la barrière géologique ;
- d'étudier comment l'effet des perturbations inévitables, comme l'existence de puits entre la surface et le fond, peut être limité, par exemple grâce au scellement de ces excavations.

La démarche engagée par l'ANDRA procède par étapes successives :

- l'étude préliminaire de faisabilité permet d'effectuer les premiers choix de concept de stockage pour fin 1996. Ils s'alimentent notamment des résultats de la reconnaissance réalisée depuis la surface sur le milieu géologique ; ces choix de concept seront confirmés en 1997 sur la base d'études de sûreté, en particulier par l'examen des interfaces entre les éléments constitutifs du concept ;
- l'élaboration du concept (1998-2001) consiste à définir techniquement les systèmes ouvrages ainsi que la méthode et les essais permettant de les qualifier. Egalement pendant cette période, se poursuivent les études relatives à la caractérisation du colis et du milieu géologique. La construction des laboratoires de recherche souterrains se réalise ainsi qu'une reconnaissance complémentaire du milieu géologique à partir de la surface ;
- la qualification (2001-2006) consiste à vérifier la performance et la robustesse des barrières qui ont été définies, la constructibilité et l'exploitabilité des installations et les niveaux de réversibilité. Les laboratoires souterrains sont alors un instrument essentiel pour la compréhension du milieu géologique dans sa globalité.

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



L'ensemble permet de produire le dossier de synthèse contenant la description du ou des concepts de stockage qualifiés. Ce dossier sera la base de l'évaluation que doit réaliser en 2006 la Commission nationale d'évaluation.

Le moteur du processus se trouve dans les évaluations de sûreté effectuées périodiquement qui assurent la cohérence des choix effectués à tous les stades de la conception.

Implantation des laboratoires souterrains

Etudier uniquement au plan générique un concept de stockage en formation géologique profonde n'a qu'un intérêt extrêmement limité, notamment aux exercices de calcul internationaux. Pour être crédible, il faut bâtir les concepts sur la base de sites réels parfaitement qualifiés.

La loi du 30 décembre 1991 a donné, de par les garanties qui y figurent, le cadre nécessaire à l'implantation de laboratoires souterrains. La mission de médiation effectuée en 1993 par C. Bataille a permis de susciter les candidatures des départements du Gard, de la Haute-Marne, de la Meuse et de la Vienne.

De 1994 à 1996, l'ANDRA a effectué une reconnaissance géologique qui a permis de s'assurer du caractère favorable au regard des critères fixés dans la RFS et de proposer l'implantation de laboratoires de recherche souterrains.

Les encadrés ci-contre présentent les principales caractéristiques des sites proposés par l'ANDRA.

Le 13 mai 1996, le Gouvernement a autorisé l'ANDRA à engager les procédures d'autorisation des laboratoires souterrains. Ces dossiers présentent la synthèse des connaissances acquises sur les sites, la description des laboratoires souterrains et le programme d'expérimentation proposé pour la qualification du site et l'élaboration des concepts de stockage.

Si les procédures aboutissent favorablement, en particulier les enquêtes publiques et les consultations des collectivités territoriales, la construction des laboratoires sera engagée en 1998 et les expérimentations pourront débuter en 2000-2001.

Les expérimentations en laboratoires souterrains

L'objet principal des recherches en laboratoire souterrain est clairement d'établir les propriétés de confinement de la barrière géologique et leur variabilité.

Dans le granite, cela implique d'observer, comprendre, décrire et modéliser les écoulements et le transport des radionucléides en milieu fissuré aux différentes échelles.

Dans l'argile, milieu poreux globalement continu, l'étude porte également sur la migration en discriminant les mécanismes de convection, diffusion et rétention.

Un autre objectif est d'adapter un concept de stockage au site, ce qui nécessite de connaître également le détail des propriétés mécaniques de la formation géologique.

Il s'agit là de concevoir des cavités, de choisir des barrières ouvragées et d'assurer la mise en place et le retrait des colis. Les interactions entre colis, barrière ouvragée et barrière géologique localement perturbée (produits de corrosion, effets thermiques, effets des rayonnements...) contrôleront le relâchement des radionucléides dans l'environnement.

Enfin, puisque la barrière géologique sera fatalement traversée par des ouvrages d'accès et de reconnaissance, il convient de montrer l'aptitude à sceller ces ouvrages.

Déclinons pour l'objectif principal d'étude du confinement géologique l'orientation générale du programme expérimental.

Pour le granite, le thème des écoulements et du transport est abordé dès le creusement du premier puits en Vienne.

En effet, un faisceau de sondages forés autour de l'emplacement du puits reconnaît la position et l'orientation des fractures conductrices. Il fournit un état initial hydrologique, complété par des prélèvements permettant de mieux appréhender la géochimie. Des tests de pompage entre ces sondages et le suivi du drainage lié au fonçage du puits renseignent sur les propriétés des fractures et leur connectivité. Un modèle hydrogéologique est ainsi constitué à l'échelle pluri-hectométrique.

L'ensemble des galeries et forages développés au fond permet ensuite une cartographie de l'ensemble des fractures conductrices et

leur classification en familles. C'est à ce stade que l'accès à la troisième dimension permet d'obtenir une vision d'ensemble de la géologique du site. Le modèle hydrogéologique s'enrichit alors.

Parallèlement, les moyens géophysiques de reconnaissance des fractures à distance sont étalonnés dans la perspective d'établir une méthode de qualification des volumes de roche susceptibles d'accueillir des cavités de stockage.

Pour l'argile, le thème de la migration déjà abordé en « laboratoire de surface » sur échantillons est étudié localement en souterrain avec pour but l'extension de la connaissance à l'ensemble de la formation sédimentaire.

Les mesures in situ comportent des tests de perméabilité et de migration complétés par des prélèvements et analyses chimiques et isotopiques de l'eau interstitielle pour évaluer la mobilité des eaux.

Ayant en commun l'objectif et les méthodes, les programmes détaillés de reconnaissance du Gard et de l'Est sont cependant adaptés en fonction de la morphologie de chaque formation.

Pour être capable de mener ces programmes expérimentaux dans un laps de temps déterminé, une préparation minutieuse s'impose. Les besoins en recherche et développement en souterrain étant identifiés, c'est essentiellement la coopération internationale qui fournit à l'ANDRA le cadre de sa préparation.

Ainsi, **dans le granite** , la préparation des expériences est menée dans le Hard Rock Laboratory (HRL) d'Aspö en Suède, le Grimsel en Suisse et l'URL canadien.

Les domaines étudiés sont :

- pour la barrière géologique :
- les écoulements et le transport en milieu fracturé :
 - à l'échelle du site avec l'observation et la modélisation de la perturbation hydraulique due au fonçage,
 - à l'échelle hectométrique de réseaux fissurés,
 - à l'échelle de la fracture isolée ;
- les moyens de reconnaissance et de qualification d'un volume (la géophysique, outil non intrusif de localisation des structures conductrices) ;

- pour les accès :

- les effets des creusements sur la roche,
- les méthodes de scellement de forages et de galeries.

Pour l'argile, la préparation est menée dans deux installations : le laboratoire de Mol en Belgique et le tunnel du Mont Terri en Suisse qui traverse une argile raide, plus proche des matériaux de l'Est et du Gard. Elle porte sur les thèmes suivants :

- pour la barrière géologique :

- le transport en formations argileuses (rôle de la convection, de la diffusion et de la rétention) : tests de perméabilité, de migration, analyses de la chimie de l'eau ;
- la variabilité des propriétés du transport et en particulier l'influence des discontinuités.

La maîtrise de ces thèmes nécessite le développement de méthodes et de capteurs spécifiques aux argiles raides ;

- pour les accès :

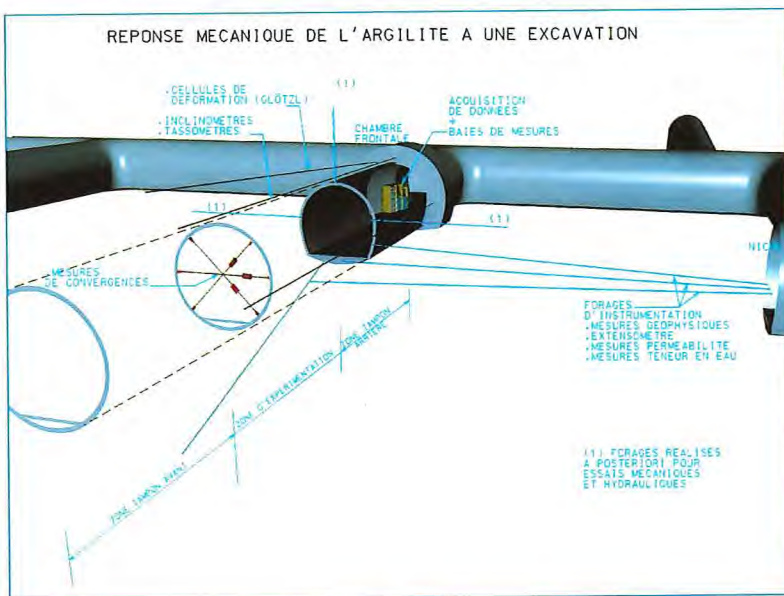
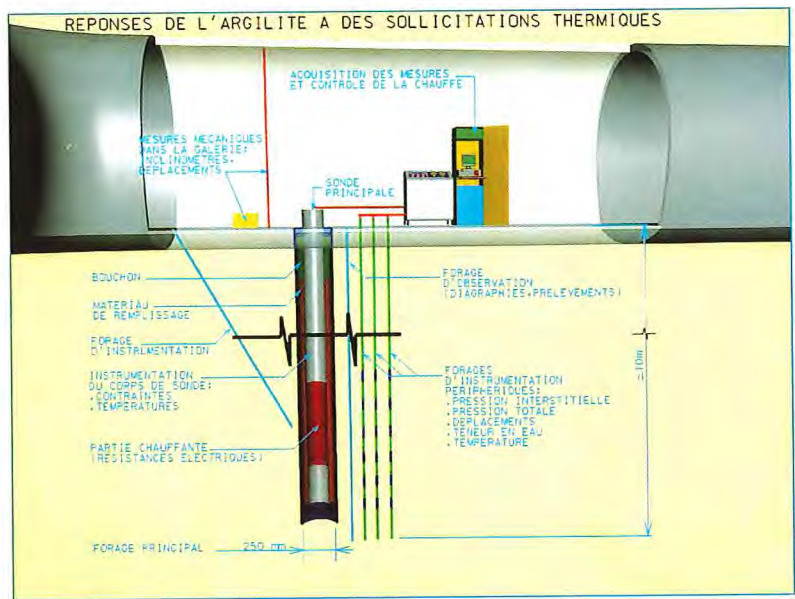
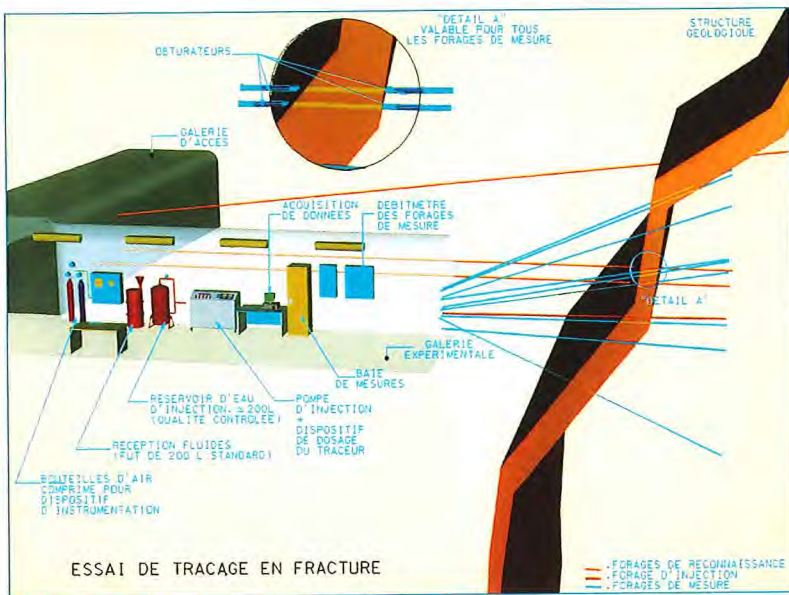
- l'effet des creusements sur le massif argileux en fonction du soutènement ;
- la technologie du scellement et l'évaluation de ses performances.

Les « points durs » de la mise en œuvre des programmes sont mis en évidence. A titre d'exemple :

- **pour l'argile** : la mesure des contraintes in situ, les prélèvements de fluides ou la mesure de la pression interstitielle dans des conditions de faible teneur en eau, ou le besoin de développement de modèles géomécaniques ;

- **pour le granite**, la difficulté de relier le modèle géologique à l'hydrogéologie, les difficultés dans les interprétations de tests hydrologiques et de traçage faisant intervenir les changements d'échelle et les recherches sur la morphologie des fractures conductrices. D'un point de vue instrumental, le développement d'outils géophysiques adaptés.

Enfin, l'expérimentation en souterrain fait déjà partie des métiers de l'ANDRA. La simultanéité du démarrage sur plusieurs sites constituera une charge importante. La plupart des expériences à réaliser en laboratoire souterrain pour résoudre des problèmes nouveaux feront appel à des méthodes singulières et à des technologies spécifiques.



L'Instance Locale de concertation et d'information de la Haute-Marne

Par Kamel Khrissate, préfet de la Haute-Marne
Président de l'Instance locale de concertation et d'information de la Haute-Marne

L'Instance locale de concertation et d'information est chargée de s'informer et d'informer sur les différents aspects du projet de laboratoire souterrain ainsi que, de manière plus large, sur toute question concernant la gestion des déchets radioactifs.

La constitution de cette structure, dont la présidence m'est confiée, s'inspire des recommandations du rapport de médiation de M. Christian Bataille concernant le besoin d'information au niveau local.

Elle a été créée le 27 juin 1994 et est composée de 63 membres, répartis de façon aussi paritaire que possible en 4 collèges représentant l'Etat, les élus, les socio-professionnels (Chambres consulaires, syndicats) et les associations.

Ses activités sont programmées par un Bureau qui rend compte de ses décisions et fait part de ses propositions à l'Assemblée générale.

15 conférences

Depuis sa création, l'Instance locale a organisé 15 conférences au cours desquelles 21 experts d'opinions différentes ont pu être entendus et questionnés sur les thèmes retenus par l'Assemblée générale.

Ce cycle de conférences est l'occasion d'aborder des sujets variés (géologie, physique nucléaire, santé, recherche, aspects juridiques...) qui offrent une vue globale et multidisciplinaire sur la production et la gestion des déchets radioactifs.

Contrairement aux Commissions locales d'information chargées de suivre telle ou telle installation nucléaire, l'Instance locale haut-marnaise se consacre plus généralement à l'aval du cycle nucléaire, aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs dans toute leur diversité.

Des conférenciers d'horizons très différents animent ces réunions : Etat, CNRS, université,

CEA, Commission de recherche et d'information indépendante sur la radioactivité (CRIIRAD), Groupement des scientifiques indépendants pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), Bureau de recherches géologiques et minières, Commission nationale d'évaluation, ANDRA, élus de sites ayant des installations nucléaires.

Chacune de ces conférences est l'occasion d'échanges de questions-réponses entre les participants et les conférenciers.

La Commission nationale d'évaluation

Parallèlement à ces conférences, l'Instance locale a rencontré à deux reprises la Commission nationale d'évaluation relative aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs. Ces rencontres sont probablement les actions d'information les plus appréciables, la qualité du travail scientifique et l'indépendance de la Commission nationale d'évaluation étant largement reconnues.

9 visites

Par ailleurs, 9 visites ont été organisées au cours de ces deux années :

- laboratoire souterrain de Mol en Belgique ;
- forage carotté de Cirfontaines en Ornois ;
- service de médecine nucléaire du Centre Hospitalier de Chaumont ;
- centre de Stockage de l'Aube ;
- laboratoire Souterrain de Grimsel en Suisse ;
- centre de retraitement de la Hague ;
- forage destructif de Cirfontaines en Ornois ;
- centre Valrho de Marcoule ;
- CEA Saclay ;

Ces visites se sont avérées très instructives de l'avis unanime des participants.

Les deux visites à l'étranger, la visite du centre de retraitement de la Hague et celle de Marcoule ont notamment permis à de nombreux membres de l'Instance locale d'appréhender, in situ, certains aspects de la gestion des déchets radioactifs.

Afin d'informer un public plus large et de se faire connaître, l'Instance locale de concertation et d'information publie chaque année un dossier, largement diffusé dans le département de la Haute-Marne.

Au-delà des informations collectées, ces différentes activités permettent d'animer un

véritable dialogue où chaque sensibilité peut s'exprimer.

L'Instance locale haut-marnaise est désormais appelée à évoluer compte tenu de la localisation du projet de laboratoire souterrain aux confins des départements de la Meuse et de la Haute-Marne.

De plus cette structure, à l'instar des Commissions locales d'information, suivra plus particulièrement les activités du laboratoire souterrain conformément à l'article 14 de la loi du 30 décembre 1991.



Délégation de l'Instance locale de concertation et d'information visitant l'installation ATALANTE au centre d'études du CEA à Marcoule

La Commission locale d'information au service de la transparence

Par Franck Perriez, préfet du Gard
Président de la Commission locale d'information

C'est par ce titre qu'était présenté, en novembre 1994, le premier numéro de la revue trimestrielle intitulée « Transparence », servant de support à la Commission locale d'information du projet de laboratoire souterrain de recherche sur la gestion des déchets radioactifs dans le département du Gard, marquant ainsi sa volonté d'expliquer, clarifier, démythifier.

Suivant en cela les recommandations du député Christian Bataille, médiateur et auteur du rapport qui porte son nom, sur l'implantation de laboratoires de recherche souterrains, j'ai créé, par arrêté du 20 mai 1994, la Commission locale d'information.

Largement ouverte, cette instance, forte d'une cinquantaine de membres, comprend des représentants des services de l'Etat, des élus locaux, des socio-professionnels, des syndicalistes, des représentants d'associations de protection de la nature, des personnalités scientifiques. Sa mission est de s'informer à partir de données sérieuses, objectives et scientifiques, puis de transmettre l'information auprès des populations localement concernées sur la nature exacte du projet, les recherches et les procédures, les enjeux, les risques, les mesures de sûreté à mettre en place, les conséquences éventuelles sur l'environnement humain et naturel.

Pour ce faire, trois types d'actions ont été mis en œuvre :

– des visites extérieures sur les sites présentant un intérêt évident pour l'information des membres de la Commission :

- déplacement au centre d'étude de l'énergie nucléaire de Mol en Belgique, et visite du laboratoire souterrain,
- visite du Centre de stockage en surface des déchets de faible radioactivité de Soulaïnes (Aube),

- rencontre sur le site de Marcoule dans le Gard,
- déplacement sur le forage de l'ANDRA dans le Gard.

– des conférences sur des thèmes et avec des intervenants choisis par les membres de la Commission qui peuvent inviter d'autres participants comme :

- *le processus légal et réglementaire* par Monsieur le député Christian Bataille, (déjà cité) et Monsieur le préfet Monestier, directeur de la Cellule d'observation et de conseil sur l'exploitation des laboratoires de recherche souterrains,
- *le nucléaire et la santé* par le professeur Artus, chef du service de médecine nucléaire au Parc Euromédecine de Montpellier II, et Madame Sené, présidente du GSIEN (Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire), et vice-présidente de la Commission spéciale et permanente d'information près l'établissement de la Hague.
- *radioactivité naturelle et analogues naturels* par Monsieur le professeur Lancelot, directeur de l'Unité de recherche associée au CNRS à Montpellier II, et Monsieur Jacquet-Francillon, ingénieur du CEA.
- *les autres voies de recherches* par Monsieur Boulis, chef du service d'Etudes et de mobilisation des procédés au CEA / VALRHO et par Monsieur Montcouyoux, chef du service de confinement des déchets, également au CEA / VALRHO.



Forage dans le secteur de Marcoule

– **Une publication trimestrielle d'information : « Transparence »**

Tirée initialement à 18 000 exemplaires et désormais à 40 000, puisque, depuis la décision du Gouvernement de poursuivre l'étude du projet, sont concernés de nouveaux cantons du Gard et du Vaucluse, cette publication fait l'objet d'une diffusion aux services institutionnels, aux élus, aux associations, aux médias et à chaque famille.

J'ajoute que la Commission locale d'information a pris une part active à la réunion tenue à Paris le 1^{er} juillet dernier, au cours de

laquelle la Commission nationale d'évaluation (CNE) a rendu compte de son rapport n° 2.

Ouverte à de nouveaux membres, et notamment aux représentants vauclusiens, la Commission locale d'information du Gard vient d'établir un nouveau programme lui permettant de continuer, voire d'amplifier son double rôle d'information pour ses membres et la retransmission de celle-ci auprès des populations directement intéressées.



COMMISSION LOCALE
D'INFORMATION

Le site de la Vienne : organisation de la concertation et diffusion de l'information

**Par Yves Mansillon, préfet de la région Poitou-Charentes,
préfet de la Vienne
Président de la Commission d'information sur le projet de laboratoire
souterrain dans le Sud-Vienne**

Le 13 mai 1996, le gouvernement, par la voix de M. Franck Borotra, ministre de l'Industrie, a communiqué la liste des sites retenus pour l'ouverture des procédures d'enquêtes administratives préalables à une éventuelle implantation d'un laboratoire d'étude et de stockage des déchets à haute activité et à vie longue.

Au nombre des sites retenus figure le site de la Chapelle-Bâton, localisé en Sud-Vienne dans le canton de Charroux. Ce site est le seul site granitique par opposition aux deux autres sites qui sont situés en milieu argileux.

La concertation préalable au choix des sites, menée sous les auspices du député Christian Bataille, avait fait passer le nombre de sites pressentis de 28 en 1987 à 4 au début de 1994, dont le site de La Chapelle-Bâton.

M. Bataille s'est déplacé à Poitiers, le 30 novembre 1993, pour rencontrer les élus, les responsables syndicaux et les responsables socio-professionnels de la Vienne.

Le député a noté à cette occasion :

« Dans leur très grande majorité, les élus de la Vienne ont déclaré vouloir adopter une attitude responsable vis-à-vis d'un problème dont la solution relève, ont-ils estimé, du devoir national. Ils ont souligné le caractère indispensable de la phase de recherches qui, seule, permettra de prendre une décision en toute connaissance de cause. La plupart des élus auditionnés ont estimé impossible de refuser, d'une part, un processus fondé sur une démarche scientifique et dont les garanties, notamment en matière de transparence

et de contrôle, sont clairement définies par la loi et, d'autre part, l'occasion d'enrayer le déclin économique du sud du département ».

Le département, par un vœu unanime du conseil général pris sur la proposition de son président, M. Monory, a posé sa candidature le 6 décembre 1993 et, dans le même temps, a souhaité qu'une commission d'information soit créée sans attendre la décision du gouvernement sur le choix des sites retenus.

L'instance locale d'information a été mise en place à mon initiative par un arrêté constitutif en date du 15 mars 1994.

L'instance regroupe des représentants de l'Etat, des élus, des délégués des associations et syndicats, des délégués des organismes consulaires, des experts, des représentants de l'ANDRA, soit au total 38 membres.

J'ai voulu constituer une commission la plus représentative possible mais qui puisse fonctionner de manière souple et efficace. Le but poursuivi est d'assurer la parfaite information des membres et de la population concernée. A ce titre, il a été préféré une commission limitée en nombre de participants : le dialogue permanent exclut les réunions du type grand-messe.

C'est dans le même esprit qu'a été assurée la représentation géographique, à savoir celle des deux cantons de Charroux et Civray, soit au total une zone rassemblant 14 000 habitants, étendue à certaines collectivités de Charente, proches de la zone d'études. A ce titre la commission a été élargie aux repré-

sentants des collectivités intéressées de Charente dès mars 1995.

La commission a commencé à fonctionner à compter du 31 mars 1994 et s'est réunie 29 fois depuis cette date.

Elle a entendu une douzaine d'experts* et a été la première instance visitée par M. Tissot, président de la Commission nationale d'évaluation.

Les membres de la commission ont effectué 5 voyages d'études (Mol, Grimsel, Marcoule, Soulaïnes, la Hague) et l'instance a lancé 2 opérations de communication.

La première, à caractère ponctuel, était centrée sur une journée radiophonique avec une série d'interventions portant sur :

- l'historique du projet ;
- l'état des recherches géologiques, hydro-géologiques, sismiques ;
- l'impact économique des travaux.

Un débat a rassemblé diverses parties prenantes autour de trois interrogations :

- pourquoi et comment traiter les déchets nucléaires ?
- pourquoi le projet de recherches en Sud-Vienne ?
- Quel en serait l'impact économique ?

La deuxième opération de communication revêt un caractère permanent : le lancement d'un bimestriel « Labo-Infos » diffusé à 12 000 exemplaires. Cette publication en est aujourd'hui à son sixième numéro.



Cette rapide synthèse des travaux de l'instance permet de dresser un premier bilan. Nous sommes de manière répétitive confrontés aux mêmes difficultés que celles rencontrées dans les commissions similaires :

- première grande difficulté, celle qui consiste à réussir à informer sur des matières et des procédures complexes, c'est-à-dire au fond informer en simplifiant :

- sans trahir,
- sans tronquer,
- sans travestir,

- seconde grande difficulté, celle qui consiste à répéter, persuader et confirmer, puisque telle est la réalité et le souhait du législateur qu'il n'y a pas de pré-décision :

- que l'ANDRA ne joue qu'un rôle technique,
- que c'est la représentation nationale qui décidera,
- que ce ne sera ni l'Administration, ni un établissement public,

- enfin, troisième difficulté, combattre les fantasmes, démentir certaines rumeurs où le cocasse le dispute au ridicule :

- présence de camions-vibrateurs dans les propriétés privées sans autorisation,
- achats massifs de terrains et d'immeubles par l'ANDRA,
- substitutions opérées lors des carottages, entre carottes réellement extraites et carottes confectionnées pour les besoins de la cause,
- dérivation des eaux à usage agricole.

Ces trois difficultés sont traitées par la commission comme trois défis qu'il convient de relever :

- un défi pédagogique : comprendre et expliquer,
- un défi d'ordre politique : faire connaître une procédure longue et compliquée mais garante d'un choix démocratique et éclairé,
- un défi d'ordre psychologique : maintenir ou ramener le débat sur le terrain de la démonstration cartésienne et ne pas donner prise à l'irrationnel.

En conclusion d'un récent débat, j'indiquais :
« Dans notre fonctionnement, nous sommes parvenus à établir une certaine qualité

d'échanges, gage d'un certain degré de confiance réciproque.

Les positions sont parfois ici très tranchées, les propos sont souvent vifs, mais je crois que nous sommes tous animés du souci d'avancer en commun sur des pistes parfois inexplorées.

Le caractère collégial de la collecte d'informations suscite des questions qu'individuellement nous ne nous serions peut-être pas posées et c'est bien l'exigence et la richesse des interrogations qui peut :

- générer des réponses complètes et rigoureuses ;
- assurer l'information sereine et plurielle des citoyens ;
- nous permettre de nous forger une opinion fondée sur la raison ».

*** Experts entendus**

- M. Lefevre – conseiller scientifique du Commissariat à l'énergie atomique (CEA)
- M. Olivier – chef de division à l'Agence pour l'énergie nucléaire
- M. Joubert – ANTEA (groupe BRGM)
- M. Razack – professeur à l'université de Poitiers
- M. Eberhardt – directeur de la Chambre d'agriculture de la Manche
- M. Artus – professeur de médecine nucléaire à la faculté de Montpellier
- M. Rometsch – président du Comité consultatif sur la gestion des déchets radioactifs auprès de l'Agence internationale sur l'énergie atomique (AIEA)
- M. Schapira – directeur de recherche au CNRS, professeur à l'Institut de physique nucléaire d'Orsay
- M. Delattre – adjoint au sous-directeur de la direction de la sûreté des installations nucléaires
- M^{me} Sené – chercheur au CNRS
- M. Thegerstrom – chef du département du stockage profond à SKB (Suède)
- M. Vignal – responsable du programme expérimental en laboratoire souterrain (ANDRA)
- M. Boullis – chef du service d'études et de modélisation des procédés du centre Valhro de Marcoule (CEA)
- M. Moncouyoux – chef du service de confinement des déchets du centre Valhro de Marcoule (CEA)
- M^{me} Rivasi – présidente de la CRII-RAD
- M. Masse – président de l'Office de protection contre les rayonnements ionisants
- M. Guillaumont – professeur à l'université d'Orsay
- M. Brunet – géologue-paléontologue à l'université de Poitiers
- M. Arnould – professeur à l'Ecole des mines de Paris
- M. Templier – physicien, Société française de physique



Réunion des membres de la Commission d'information le 5 octobre 1995

L'expérience acquise en laboratoire souterrain à Mol – Belgique

Par **Luc Van Cauteren**, chef du Service géomécanique, Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies

Introduction

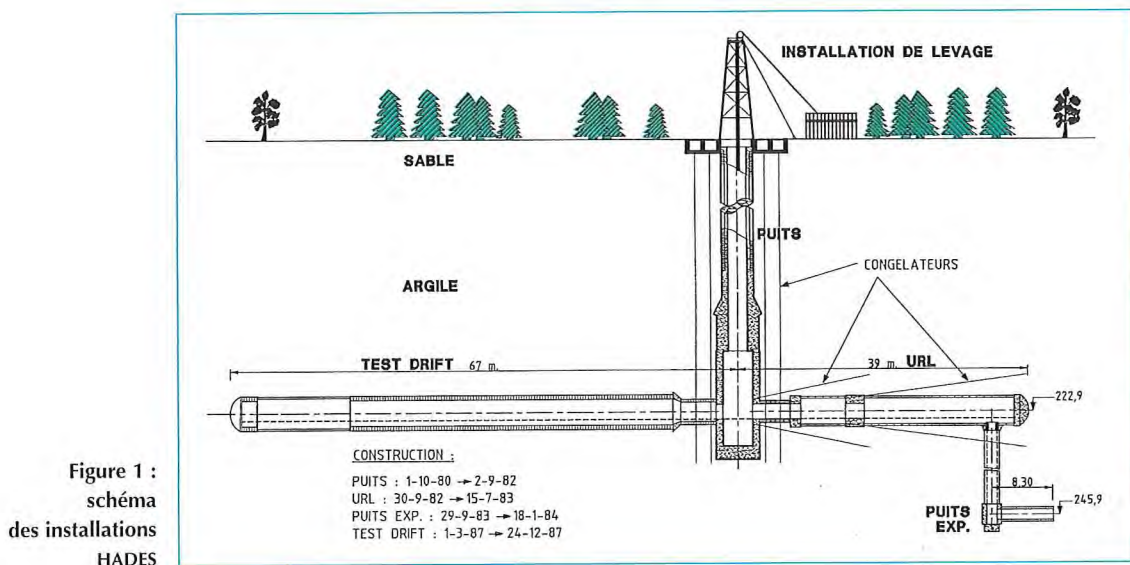
Un inventaire des formations géologiques profondes potentiellement adéquates pour le dépôt de déchets conditionnés de haute activité ou contenant des déchets alpha a montré qu'en Belgique seules les couches d'argile et de schiste pouvaient être considérées comme appropriées.

Une de ces couches, la couche d'argile de Boom, située au nord-est de la Belgique et s'étendant en-dessous du site nucléaire de Mol-Dessel, a été sélectionnée pour un programme de recherche approfondi, que le CEN/SCK (Centre d'étude de l'énergie nucléaire) a développé depuis 1974 en collaboration avec divers autres partenaires. Financé à l'origine dans sa totalité par le gouvernement belge, le programme a été partiellement financé depuis 1976 par la Commission des communautés européennes (CEE), sur la base de contrats à coût partagé. Depuis 1983, les producteurs de déchets concernés contribuent via ONDRAF/NIRAS (Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles

enrichies) au financement de la partie du programme qui n'est pas subventionnée par la CEE.

Un laboratoire souterrain connu sous le nom de projet HADES (High Activity Disposal Experimental Site) a été construit à une profondeur de 230 m dans l'argile en recourant à des techniques de congélation du sol. En 1987, une galerie supplémentaire, le « Test Drift », fut excavée en face de la précédente dans de l'argile non congelée. Sa construction a démontré la possibilité de construire de grandes installations souterraines en utilisant des techniques conventionnelles ne requérant pas de congélation.

Des expériences sont menées dans ce laboratoire (figure 1) qui ont pour but d'évaluer in situ les propriétés de l'argile de Boom comme milieu hôte et de définir l'architecture et les techniques de construction qui seront nécessaires pour le dépôt. On y effectue principalement des expériences liées à la géomécanique, l'hydrologie, la corrosion, la rétention et la migration des radionucléides.



Seules quelques expériences importantes seront exposées ci-dessous.

L'expérience « mine-by test »

Un programme de recherche géotechnique, l'expérience MINE-BY TEST, a été conçu afin de quantifier l'ordre de grandeur de la perturbation causée par l'excavation du « Test Drift » et pour permettre le suivi à long terme de la réponse de la structure souterraine et de l'argile environnante.

Un des éléments clés était l'enregistrement des déformations du sol à différentes distances du front de la galerie avançant progressivement. Cela nécessitait que l'on installe des appareils de mesures, à partir du puits d'accès et avant l'excavation, qui soient capables de suivre avec précision des déformations du sol de 5 à 10 cm.

Une autre mesure essentielle était le suivi des variations de pression d'eau interstitielle. Un nid piézométrique fut installé dans l'argile quelques mètres en dessous de la galerie. Les pressions d'eau interstitielles décreurent très rapidement durant le processus d'excavation, indiquant qu'une zone d'un rayon de plusieurs mètres autour de la galerie avait été significativement perturbée.

Le soutènement de la galerie est constitué d'anneaux non boulonnés composés chacun de 64 claveaux séparés par des planchettes en bois. Le diamètre de creusement théorique (4,7 m) était légèrement supérieur, particulièrement à la partie supérieure où un surcreusement de 15 à 30 cm fut nécessaire pour fermer l'anneau. Sept anneaux du soutènement furent instrumentés avec des cellules de charge et de contrainte totale, ainsi que des plots de convergence. Une série de contraintes radiales purent être déduites de ces mesures, donnant une contrainte mesurée maximale de 2,2 Mpa, ce qui équivaut environ à la moitié de la pression totale lithostatique à cette profondeur. Durant les trois mois qui avaient suivi la pose du soutènement, la convergence diamétrale a atteint 0,6 à 0,8 %. Une augmentation régulière de la convergence a été mesurée par la suite.

Pendant les travaux de construction, un extensomètre multipoints fut installé et scellé dans un sondage foré radialement vers le bas, afin d'évaluer les déplacements à long terme dans l'argile près de la galerie.

Installation de piézomètres et détermination de la conductivité hydraulique in situ

La plupart du travail « in situ » concernant la migration des radionucléides dans l'argile de Boom réfère à la construction et à l'installation d'un système de piézomètres. Leur conception fut progressivement améliorée au cours de ces cinq dernières années.

Différents types de piézomètres ont été installés, dont le mono-écran, le multi-écrans, l'écran long cylindrique, l'écran plan et des noyaux d'argile en contact avec la formation. Le nombre total de piézomètres installés jusqu'à présent dépasse la centaine.

Le taux d'écoulement de l'eau s'infiltrant à travers les filtres en acier inoxydable est déterminé en pesant la quantité d'eau collectée sur une période de plusieurs jours ou semaines suivant la taille du filtre. La différence d'aire surfacique entre le plus grand et le plus petit filtre est d'environ quatre ordres de grandeurs (d'à peu près 1 cm² à 1m²).

En appliquant la formule appropriée, la conductivité hydraulique de la formation au voisinage des piézomètres a été estimée à une valeur moyenne de $3,6 \times 10^{-12}$ m/s.

Expériences de migration à une dimension

La figure 2 donne une vue d'ensemble de l'expérience de migration in situ.

Des noyaux d'argile furent extraits du front d'argile durant les travaux d'excavation. On doit prendre grand soin de préserver l'argile dans son état naturel jusqu'à son remplacement dans un sondage. L'étiquetage par radiotraceurs (europium, strontium ou césium) est effectué dans une boîte à gants en atmosphère inerte. Une source radioactive est placée en sandwich entre des noyaux d'argile et placée dans un porte-foret en acier inoxydable. Le porte-foret en acier inoxydable est transféré en conteneur de la boîte à gants à l'installation souterraine et placé dans un sondage fraîchement foré dans la formation argileuse. L'espace étroit entre le porte-foret et la paroi du forage se referme par convergence naturelle de l'argile.

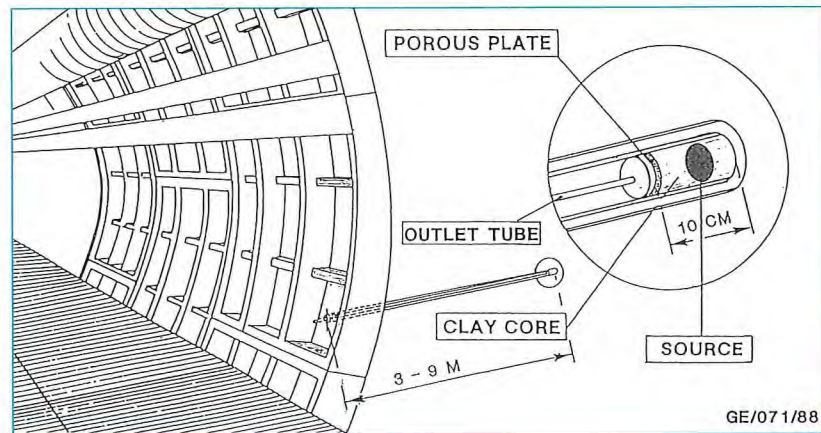


Figure 2 :
expérience *in situ* de migration
à une dimension

Le gradient de pression d'eau interstitielle augmente progressivement autour du noyau d'argile et l'eau de la formation s'infiltré à travers le noyau d'argile pendant que la formation consolide le noyau d'argile *in situ*. Le taux d'écoulement de ces expériences est approximativement de 50 µl par jour. L'eau interstitielle de percolation est collectée dans des fioles de verres qui sont remplacées une fois par mois. L'expérience se poursuit jusqu'à ce que les mesures de radioactivité permettent le calcul des paramètres de migration.

L'expérience CERBERUS

L'expérience CERBERUS (Control experiment with radiation for the Belgian repository) consiste à surveiller la réponse *in situ* du massif d'argile à l'exposition combinée à la chaleur et aux radiations.

Dans le cadre de l'expérience CERBERUS, la recherche est dirigée sur plusieurs thèmes en relation avec les effets sur le champ proche ; réponse géomécanique au forage, à la radiation et à la chaleur ; influence de la chaleur et de la radiation sur la migration et sur le comportement en corrosion des matériaux constituant les barrières artificielles ; réponse hydraulique au forage, à la chaleur et à la radiation ; impact thermique, modifications géochimiques et resaturation. L'expérience CERBERUS s'effectue à un niveau réaliste puisque le niveau de l'impact thermique et de la dose des sources sur l'argile est identique à celui prévu pour un canister haute activité du type COGEMA après 50 années de refroidissement intermédiaire.

L'expérience, qui est totalement opérationnelle depuis 1989, a permis de recueillir un grand nombre de mesures intéressantes.

La situation au Canada

Par Cait Maloney, directrice de la division des déchets et des incidences au sein de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCEA)

Le régime de permis de la CCEA

La CCEA réglemente les activités nucléaires par l'entremise d'un régime de permis comprenant plusieurs étapes et d'un programme d'inspection. À chaque étape d'un projet, les demandeurs ou titulaires de permis doivent démontrer à la CCEA que les travailleurs, le public et l'environnement seront protégés contre les effets des rayonnements.

À toutes les étapes du processus d'autorisation, depuis le choix du site jusqu'à la fermeture d'une installation nucléaire, les demandeurs doivent fournir des renseignements détaillés montrant qu'ils ont la capacité de respecter les normes requises de santé, de sécurité et de protection de l'environnement. Les normes de la CCEA sont fondées sur les codes de pratique, les limites de doses, les limites de rejets et autres garanties reconnues à l'échelle internationale.

Réglementer la gestion des déchets

Comme les autres activités nucléaires, la gestion des déchets radioactifs est réglementée par la CCEA. Elle contrôle rigoureusement la manutention, le transport et le stockage de tous les déchets radioactifs susceptibles de nuire à la santé humaine ou à l'environnement. Elle réglementera également de façon minutieuse leur évacuation ultime dans des installations appropriées. Comme le combustible nucléaire usé est le déchet radioactif* le plus dangereux et celui dont la durée est la plus longue, les gouvernements du Canada et de l'Ontario ont décidé d'évaluer l'idée de stocker le combustible usé de façon permanente dans un dépôt creusé à grande profondeur dans le Bouclier canadien. En 1978, ils ont annoncé le Programme de gestion des déchets de combustible nucléaire dans le

cadre duquel cette évaluation serait effectuée. Énergie atomique du Canada limitée (EACL) a été nommée l'organisme directeur chargé d'élaborer le concept et les technologies connexes requises pour le mettre en œuvre. EACL a commencé ses travaux en 1979.

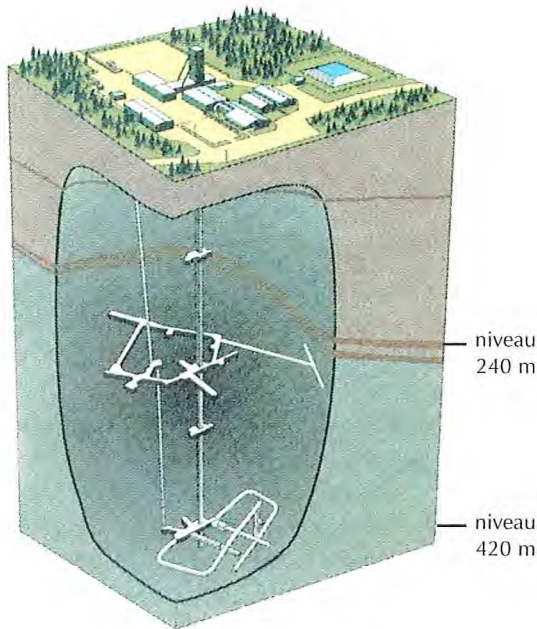
Dix ans plus tard, le gouvernement fédéral a nommé une commission d'évaluation environnementale formée de sept personnes chargées d'examiner la sûreté et l'acceptabilité du concept de stockage permanent, ainsi que ses incidences possibles sur les plans social et économique et sur l'environnement. Cette commission a fait appel à des scientifiques canadiens pour effectuer une évaluation technique de la recherche menée par EACL. Des canadiens représentant une gamme beaucoup plus large d'opinions seront également invités à se prononcer sur tous les aspects du concept, notamment ses dimensions sociales, éthiques et économiques, au cours d'une série d'audiences publiques. La Commission d'évaluation environnementale présentera ses recommandations au gouvernement fédéral.

Entre-temps, la CCEA examine avec soin les importantes questions de sûreté et de sécurité entourant le concept de stockage permanent et elle a établi des critères et des exigences réglementaires en conséquence. L'objectif de ces critères et exigences, qui sont comparables à ceux recommandés par les organisations internationales et appliqués par d'autres pays, est de protéger le public et l'environnement contre tout effet radiologique inacceptable, dès maintenant et dans l'avenir.

Au cours de la phase d'évaluation du concept, la CCEA n'a pas pour rôle d'accorder une autorisation ni un permis d'activité de recherches, tel une étude au Laboratoire de recherche souterrain (LRS) tenue par AECL. Cependant, si le gouvernement estime que ce concept est acceptable, la CCEA finalisera

* Le Canada n'ayant pas choisi de faire retraiter son combustible après usage, le combustible usé est considéré comme un déchet (NDLR)

ses critères et exigences pour être prête à répondre à toute demande de permis qu'elle recevrait visant la sélection d'un site, la construction, l'exploitation et la fermeture d'une installation réelle de stockage permanent des déchets de combustible nucléaire.



Plan du laboratoire souterrain de recherche situé à Whiteshell dans le Manitoba

Sélection d'un site

Réussir à trouver un site pour une installation de gestion des déchets, même lorsqu'il s'agit d'ordures ménagères, pose tout un défi. Il arrive souvent qu'en essayant d'établir un dépotoir, quel que soit le genre de déchets, on suscite de la colère, de la frustration, des retards et des échecs de tous côtés.

Il est évident que tout endroit examiné aurait à satisfaire aux critères techniques établis pour assurer un stockage permanent en toute sécurité. L'expérience montre que d'autres facteurs devraient être pris en compte : les aspects sociaux, économiques et politiques ; l'opinion publique ; la valeur des terrains et leur utilisation ; des intérêts d'ordre culturel ou historique et autres. Les intervenants auraient la possibilité de discuter et d'évaluer ces facteurs et de discuter des avantages et inconvénients possibles qu'il y aurait à permettre qu'une installation de stockage permanent soit construite à un site précis.

Quel que soit l'organisme choisi, il lui faudrait, avant d'entreprendre quelque travail important ou enquête détaillée que ce soit à un site, obtenir une autorisation de la CCEA. Il faudrait donc passer par un processus de sélection préliminaire pour limiter le nombre de sites à examiner. Les lignes directrices régissant ce processus découleraient de l'examen et des recommandations de la Commission d'évaluation environnementale ainsi que des délibérations du Gouvernement.

Puisque la sélection d'un endroit destiné au stockage permanent des déchets de combustible nucléaire est un exercice difficile et de nature délicate, le Gouvernement mettrait vraisemblablement sur pied un processus spécial visant à :

- demander que les sites ou collectivités lui soient volontairement proposés ;
- faire un examen public des sites proposés ;
- examiner dans quelle mesure chacun de ces sites convient suivant leur examen préliminaire ;
- recommander qu'un ou plusieurs sites fassent l'objet d'études plus approfondies.

Si une collectivité proposait qu'un site soit examiné et qu'il fût par la suite recommandé que ce site fasse l'objet d'une étude détaillée, un programme de caractérisation du site serait élaboré et présenté à la CCEA à l'appui de la demande de permis du site.

Ce permis autoriserait le demandeur à effectuer une enquête détaillée sur le site, et stipulerait les conditions que la CCEA juge nécessaires pour protéger la santé et l'environnement, et assurer la sûreté et la sécurité matérielle.

Lignes directrices pour la sélection d'un site

La CCEA devra peut-être mettre au point des critères et lignes directrices techniques supplémentaires pour la phase de sélection du site afin de compléter les exigences qu'elle a fixées pour assurer la sûreté et la sécurité matérielle à long terme. Ces lignes directrices techniques seraient fondées sur :

- les lignes directrices préliminaires rédigées pour la phase d'évaluation du concept ;

- les études réalisées par la CCEA ;
- les recommandations de la Commission d'évaluation environnementale ;
- les lignes directrices pour d'autres installations nucléaires.

Jusqu'à ce jour, la CCEA a retenu les cinq facteurs techniques suivants pour assurer la sûreté et la sécurité matérielle à long terme. Ces facteurs devront être respectés pendant la phase de sélection d'un site :

- la roche d'accueil et le système géologique doivent avoir pour effet combiné de retarder la libération et le mouvement des matières radioactives ;
- il faut qu'il soit peu probable que la roche d'accueil soit exploitée comme ressource naturelle. Une roche d'accueil renfermant des richesses naturelles exploitables commercialement, telles que de l'or, du pétrole, du sel ou de la potasse, ou des matières d'importance stratégique, pourrait être convoitée par des exploitants miniers dans l'avenir ;
- le site devrait se trouver dans une zone géologique stable ;
- la roche d'accueil devrait avoir la capacité de résister à des contraintes naturelles et à celles résultant du dépôt souterrain lui-même sans perdre sa capacité de retarder la libération et le mouvement des matières radioactives ;
- les dimensions de la roche d'accueil doivent permettre l'aménagement de l'installation souterraine en profondeur et à bonne distance de toute intrusion humaine et de risque d'érosion.

Il incombe à la CCEA de veiller à ce que tous ces facteurs techniques soient pris en compte et que les exigences relatives à la sûreté, à la sécurité matérielle et à la protection de l'environnement à long terme soient respectées pendant le processus de sélection d'un site.

Information du public

Lorsque les Gouvernements du Canada et de l'Ontario ont annoncé le Programme de gestion des déchets de combustible nucléaire, ils ont décidé de le soumettre à un « examen réglementaire et public approfondi ». Ils étaient convaincus que la participation d'un public informé et actif contribuerait à la mise

au point d'un système de stockage permanent qui soit sûr et acceptable pour tous.

La décision prise par le Gouvernement d'encourager le public à participer au Programme de gestion des déchets de combustible nucléaire s'harmonise bien avec les principes depuis longtemps adoptés par la CCEA voulant que le processus de réglementation soit ouvert à l'examen et aux observations du public.

Documents de consultation publique

Fournir de l'information n'est qu'un des moyens pris par la CCEA pour favoriser la participation du public à son processus de réglementation.

Pour favoriser une plus grande participation, elle a lancé en 1981 un système de documents de consultation. En vertu de ce système, les projets de règlement, de critères de sûreté et autres politiques de réglementation sont soumis aux observations du public avant d'être finalisés. Toute personne qui communique avec le Bureau d'information publique de la CCEA et demande à être inscrite sur la liste d'envoi des documents de consultation en recevra automatiquement des exemplaires à mesure qu'ils paraissent. La CCEA accorde au moins 30 jours pour examiner les projets de textes de réglementation et renvoyer une réponse écrite qui sera prise en considération au cours de la révision du texte.

Après le lancement du Programme de gestion des déchets de combustible nucléaire, la CCEA a publié quatre documents de consultation pertinents qui énonçaient ses critères généraux en matière d'évacuation des déchets radioactifs. Au bout de la période de consultation, chacun de ces documents a été soigneusement révisé et a ensuite paru sous forme de texte de réglementation.

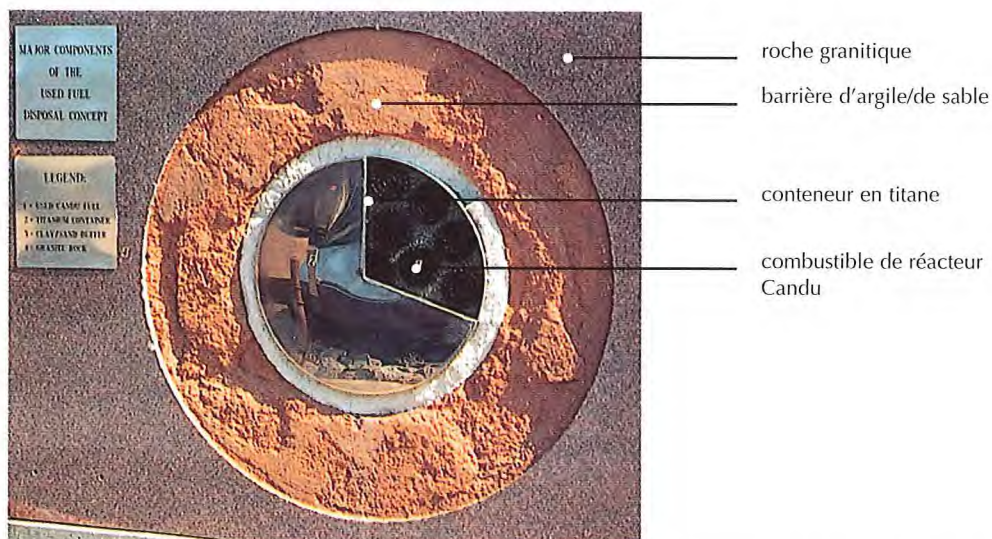
Puisque aucune autorisation de construire une réelle installation de stockage permanent n'était demandée, les documents ne visaient qu'une installation générique (site non spécifique) et ont servi à orienter EACL, le concepteur du stockage permanent, et la Commission d'évaluation environnementale fédérale qui évalue le concept d'EACL.

Au cours des phases d'évaluation du concept, la Commission d'évaluation environnementale tiendra des audiences pour recueillir les observations du public. Elle sera intéressée à recevoir des observations sur la pertinence scientifique et technique de l'étude d'impact environnemental ainsi que sur les questions sociales, économiques, environnementales et éthiques liées au concept.

Une fois que la Commission d'évaluation environnementale aura fait ses recommandations, la CCEA examinera ses textes de

réglementation et les modifiera en conséquence.

La CCEA encourage tous les citoyens et citoyennes à se renseigner le plus possible sur le Programme canadien de gestion des déchets de combustible nucléaire et à demander à recevoir plus d'information des organismes participant à l'exécution de ce Programme. Les personnes qui ont des questions, des préoccupations ou des opinions sont invitées à les exprimer, soit dans des mémoires écrits, soit en assistant aux audiences publiques prévues.



Éléments principaux du stockage permanent (maquette située à l'entrée du laboratoire souterrain de Whiteshell)

Conception du système britannique d'élimination des déchets radioactifs

Par Patrick O'Sullivan, responsable des relations avec l'Autorité de sûreté – NIREX

Le Gouvernement britannique a décidé de recourir au stockage dans un dépôt à grande profondeur pour se débarrasser sans risques des déchets moyennement radioactifs et de certains déchets faiblement radioactifs produits depuis plus de 40 ans par les centrales nucléaires, les applications médicales de l'atome et de la défense, mais aussi par la recherche et l'industrie. C'est United Kingdom Nirex Limited (« Nirex ») qui a été chargé de concevoir et de gérer les installations qui serviront à cette fin. En juillet 1991, Nirex a annoncé, à la suite d'une importante étude de sélection, qu'il allait concentrer ses investigations sur le site de Sellafield, en Cumbria.

Nirex a mis au point un concept de stockage géologique des déchets radioactifs comportant plusieurs barrières de confinement. A cet effet, des cavernes vont être creusées à grande profondeur dans un environnement géologique stable. Les déchets, conditionnés dans du béton ou dans des fûts d'acier, seront déposés dans ces galeries qui seront ensuite comblées avec un matériau à base de ciment. Ce concept associe des barrières construites par l'homme et des barrières naturelles en vue de garantir à long terme le niveau nécessaire d'isolation et de confinement des déchets. Il fait appel à un dispositif technique robuste et simple, situé à une profondeur adéquate, dans une zone où la circulation d'eau est naturellement faible.

Conformément à la loi britannique sur les substances radioactives, le stockage profond des déchets est soumis à l'accord de l'autorité compétente en matière d'environnement. La loi sur les installations nucléaires prévoit d'autre part que la construction et l'exploitation du stockage soient soumises à l'autorisation de la direction de l'Hygiène et de la Sécurité,

Dans le projet de directive d'octobre 1995 des Environment Agencies, la principale exi-

gence chiffrée imposée à un système d'élimination des déchets est la suivante :

« Après la fin du contrôle de l'installation, le risque radiologique évalué sur un membre représentatif du groupe critique devrait concorder avec un objectif de risque de 10^{-6} par an (c'est-à-dire 1 pour un million par an) ».

Outre cet objectif de risque chiffré, le projet de directive précise que tous les moyens accessibles doivent être utilisés pour que les doses de radioactivité susceptibles d'affecter le public d'une part, et le niveau de risque pouvant toucher les populations futures d'autre part, soient aussi faibles que raisonnablement possible, en tenant compte des facteurs sociaux et économiques.

A partir de l'interprétation des exigences de sécurité, et aux fins d'élaborer son concept de stockage, Nirex a adopté une politique dont le but est de garantir que les générations futures bénéficieront de la même radioprotection que la population actuelle. Il s'agit de créer un stockage qui, une fois fermé, ne nécessitera ni contrôle ni intervention pour assurer la sécurité des générations à venir.

Installation de caractérisation des roches

L'étude scientifique détaillée des propriétés géologiques et hydrogéologiques du site est indispensable à la sélection du site adéquat pour un stockage profond.

Depuis que Nirex s'est concentré sur Sellafield, il a réalisé 27 forages de carottage profonds en West Cumbria. Ces forages permettent de continuer à effectuer des mesures visant à l'obtention de données exploitables, notamment en ce qui concerne l'hydrogéologie du site. Les tests ont été suivis d'une série d'études géologiques, géo-

physiques et hydrogéologiques. Nirex s'est progressivement concentré sur un bloc rocheux susceptible d'abriter un éventuel stockage.

En juillet 1994, Nirex a déposé une demande de permis de construire pour une installation souterraine de caractérisation des roches (Rock Characterisation Facility, « RCF »), complémentaire des installations de surface et destinée à relever les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques du site. Une enquête d'utilité publique a été effectuée entre septembre 1995 et février 1996, et l'inspecteur devrait remettre son rapport au gouvernement d'ici la fin du mois d'octobre. En supposant que le gouvernement rende sa décision au début de 1997, le stockage pourra être mis en service au plus tôt en 2012.

La RCF fournira des données sur les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques des roches du site potentiel du stockage profond, dans le groupement volcanique de Borrowdale (« BVG ») et sur les couches sus-jacentes, en vue de :

– la validation du modèle pour l'évaluation de la sécurité à long terme ;

– la conception du dépôt ;
– la sélection des méthodes de construction du dépôt.

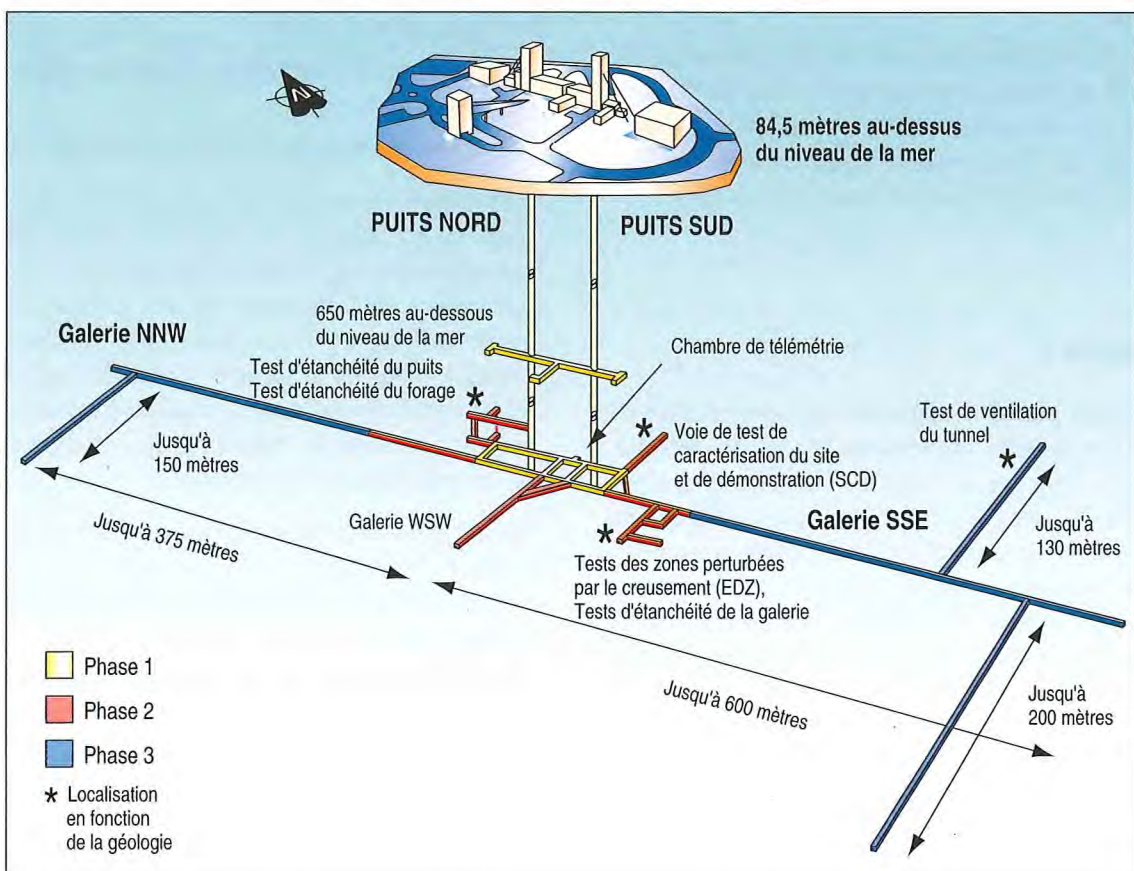
La RCF fait partie du vaste programme scientifique qui permettra à Nirex de décider s'il y a lieu ou non de déposer une demande de permis pour la construction d'un stockage profond à Sellafield et de présenter une évaluation complète de la sécurité après fermeture du stockage.

Un programme en trois phases est prévu pour la RCF. Cet ensemble de mesures devrait progressivement renforcer la fiabilité de l'évaluation de sécurité qui sera assurée après la fermeture du stockage.

Phase 1

La phase 1 comprendra le forage de deux puits, d'un diamètre de 5 mètres chacun, dans la roche où on envisage d'installer le stockage. Les centres de ces deux puits seront distants de 50 mètres. Les puits seront conduits jusqu'à une profondeur autorisant le percement de galeries dans la formation « hôte » actuellement privilégiée pour le stockage, à 650 mètres sous le niveau de la

Représentation schématique du RCF



mer (-735 mètres par rapport au niveau du sol). La profondeur à laquelle les galeries seront finalement creusées sera déterminée pendant la phase 1 ; elle pourrait atteindre 985 mètres sous le niveau du sol, auquel cas le puits sera prolongé en conséquence. Les conditions hydrogéologiques de la roche sous-jacente avant, pendant et après la construction des puits seront contrôlées en permanence grâce à un équipement installé dans les trous de sonde déjà existants, à différentes distances du puits.

Les principaux tests qui seront effectués pendant et juste après la construction du puits comprendront :

- des tests de comportement de la masse rocheuse *in situ*, destinés à obtenir des informations sur la réaction au forage de la masse rocheuse environnante et à réaliser des observations sur les déformations de la roche ;
- des mesures des taux d'infiltration de l'eau souterraine dans le BVG permettant de calibrer les modèles d'écoulement de l'eau souterraine ;
- le prélèvement d'échantillons de roches pour des analyses de laboratoire spécialisées ;
- l'enregistrement de la géologie détaillée de la masse rocheuse, de la répartition des fractures isolées et des zones de failles ainsi que de l'importance des fractures qui permettent l'infiltration d'eau dans les puits.

Phase 2

Cette phase comprendra la construction de trois galeries principales d'environ 150 mètres chacune à l'intérieur de la roche. Deux de ces galeries seront à peu près parallèles au sens de la contrainte horizontale maximum, la troisième perpendiculaire. Le forage, la cartographie, les mesures hydrauliques et le contrôle du creusement de la roche seront effectués à et de l'intérieur des galeries, le but étant d'effectuer des mesures géologiques et hydrogéologiques encore plus détaillées et d'identifier les zones de roche appropriées pour des expériences spécifiques.

Phase 3

La phase 3 commencera par la prolongation de deux des galeries de la phase 2 jusqu'à une longueur approximative de 375 mètres et 600 mètres et par l'ajout de 3 autres galeries d'environ 200 mètres de long. L'objectif de cette phase est de terminer la caractérisation et la validation des modèles géologiques et hydrogéologiques de la roche. Les résultats des tests effectués au cours des phases 2 et 3 valideront les modèles qui seront utilisés pour les évaluations finales de sécurité.

Programme expérimental RCF

Les expériences qui seront réalisées en fin de compte seront déterminées en fonction de la nature et des propriétés des roches, ainsi que des besoins spécifiques de données qui seront précisés au fur et à mesure.

En permettant l'accès direct aux roches dans lesquelles le stockage sera installé le cas échéant, le RCF ouvrira le champ limité d'information qu'offrent les activités de caractérisation en surface ou en laboratoire. Les informations obtenues par le RCF pourront résoudre les incertitudes et combler les lacunes de trois grands domaines :

- écoulement des eaux souterraines et transport de radionucléides ;
- remaniements naturels ou induits de la barrière géologique ;
- conception et construction du stockage.

Plus particulièrement, des tests seront effectués *in situ*, afin de relever directement les caractéristiques spécifiquement liées au comportement du stockage et aux conditions géotechniques et hydrogéologiques, comparables à celles du stockage. Les études et les tests contribueront donc à finaliser progressivement la conception du stockage et à choisir les méthodes de construction.

Les activités destinées à résoudre les incertitudes et les inconnues concernant les eaux souterraines et le transport de radionucléides comprennent :

- la détermination et le contrôle des réactions hydrogéologiques au forage des puits ;
- la cartographie et la détermination des caractéristiques générales des parois des puits et galeries ainsi que de la masse rocheuse environnante ;

- des tests de perméabilité à grande échelle ;
- des études des processus de transport (circulation dans les eaux souterraines, dans la nappe gazeuse et dans les deux phases) dans les fractures isolées et les zones de failles ;
- le prélèvement et le contrôle géochimiques.

Les activités destinées à résoudre les incertitudes et les inconnues concernant les remaniements potentiels de la barrière géologique, qu'ils soient naturels ou induits par le creusement et la construction du stockage, comprendront :

- la cartographie et la caractérisation générale ;
- le prélèvement et le contrôle géochimiques ;
- des expériences dans les zones perturbées par le forage.

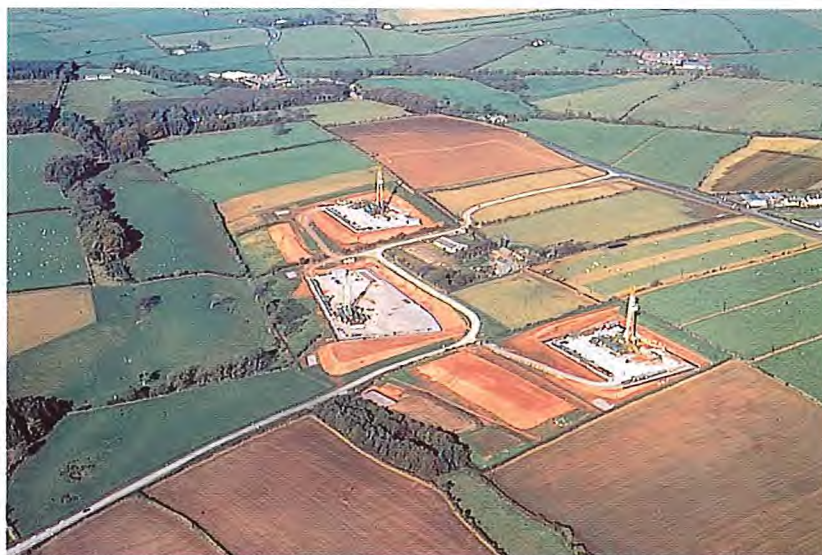
Dans l'avenir, d'autres tests visant à répondre au besoin croissant d'informations du programme scientifique pourraient être définis. On pourrait envisager de procéder à des expériences sur le comportement *in situ* des composants techniques du stockage, expériences qui prouveraient par exemple qu'il est possible d'ensevelir des déchets simulés (non radioactifs) conformément aux spécifications imposées.

Confirmation du site

Pour pouvoir proposer la mise en place d'un stockage, il faut que la conception de celui-ci soit suffisamment bien définie pour permettre :

- l'évaluation du niveau de sécurité assuré après la fermeture du stockage ;
- la certitude que les coûts de construction seront acceptables, que le stockage pourra être construit et utilisé dans le respect des conditions de sécurité, et que la conception du projet pourra être suffisamment détaillée pour étayer la demande d'autorisation relative à la construction du stockage.

A l'heure actuelle, Nirex pense que les preuves de l'adéquation du site pourraient être établies d'ici la fin de la première phase. Il se peut, cependant, que la phase 1 ne lève pas toutes les incertitudes. Dans ce cas, l'étude scientifique devra être poursuivie pendant la phase 2, et même éventuellement la phase 3, jusqu'à ce que l'on soit suffisamment assuré du résultat. Avant de proposer la mise en place du stockage, Nirex s'assurera que les autorités de tutelle ne peuvent émettre aucune objection d'ordre technique ou scientifique quant à la validité d'un éventuel permis d'utilisation.



Forages sur le site de Sellafield

Laboratoire souterrain du Grimsel : le point de vue de l'Autorité de sûreté suisse

Par Serge Prêtre, directeur de la Division principale de la sécurité des installations nucléaires, et Auguste Zurkinden, chef de la section gestion des déchets radioactifs, Suisse

Bases légales

En ce qui concerne les préparatifs en vue de l'élimination des déchets hautement radioactifs, la législation française est contraignante et précise : au moins deux laboratoires souterrains destinés à étudier le stockage final devront être aménagés dans des formations géologiques possibles. Tel n'est pas le cas en Suisse. La procédure d'autorisation, aux termes de la législation nucléaire, pour un dépôt de stockage est celle applicable à toute installation nucléaire. Pour un dépôt de stockage toutefois, le requérant devra au préalable effectuer des sondages afin de rassembler les données nécessaires à la démonstration de sûreté requise pour l'octroi de l'autorisation. Nous appelons mesures préparatoires ces sondages faits en vue de l'aménagement éventuel d'un dépôt de stockage. Certaines de ces mesures préparatoires, telles que forages profonds, galeries, puits ou cavernes, sont soumises à autorisation ; d'autres portant moins atteinte au sous-sol, par exemple des recherches géophysiques ou des forages piézométriques, doivent juste faire l'objet d'une déclaration préalable. L'aménagement d'un laboratoire souterrain n'est pas explicitement requis et ne constitue pas une phase particulière. Il est cependant très probable qu'un tel laboratoire sera construit sur chaque site devant accueillir un dépôt.

Motifs de l'installation du laboratoire Grimsel et buts poursuivis

La Suisse ne dispose pas encore de dépôt de stockage pour déchets radioactifs. Un dépôt pour le stockage de déchets de faible et moyenne activité devrait être réalisé en prio-

rité. En ce qui concerne les déchets de haute activité, il s'agit pour l'heure de compléter la preuve de faisabilité du stockage final requise par la loi ; une réalisation éventuelle ne serait entreprise qu'à long terme.

C'est la Cédra, la Société coopérative nationale pour l'entreposage des déchets radioactifs, le pendant suisse de l'Andra, qui est chargée des préparatifs et de la mise en œuvre du stockage final.

La Cédra a reconnu très tôt l'importance de laboratoires souterrains ; elle a, par conséquent, participé au projet suédois Stripa. Cela cependant ne suffisait pas aux besoins. D'autre part, la possibilité d'installer un laboratoire souterrain sur un site prévu pour l'aménagement d'un dépôt, que se soit pour déchets de faible et moyenne activité ou, a fortiori, pour déchets de haute activité, apparaissait lointaine. La Cédra décida donc d'aménager un laboratoire dans un massif granitique dans la région du Grimsel auquel donnait accès une galerie menant à une centrale hydroélectrique souterraine. Il était clairement établi qu'il s'agissait uniquement d'un laboratoire et qu'aucun déchet radioactif n'y serait stocké.

Au vu de cette situation, le laboratoire souterrain du Grimsel ne sert évidemment pas à établir l'aptitude du site au stockage final de déchets radioactifs. Les buts poursuivis sont de tester des méthodes d'investigation de la géosphère, de vérifier des prédictions obtenues par des simulations numériques et de conduire diverses expériences relatives au stockage final en conditions quasi réelles. Les connaissances et l'expérience pratique ainsi gagnées seront mises à profit lors de la caractérisation ultérieure d'autres sites, prévus eux pour le stockage.



Vue générale de la région du Grimsel. Le laboratoire souterrain du Grimsel est situé sous le versant est du Juchlistock qui s'élève entre les lacs artificiels du Räterichsboden et du Grimsel

Bref descriptif

Le laboratoire est situé dans le massif granitique de l'Aar au cœur des Alpes bernoises. Un important complexe hydroélectrique comportant plusieurs ouvrages souterrains est installé dans la région. Le laboratoire est constitué de quelques cavernes creusées à l'explosif et de galeries forées dans lesquelles sont menées les expériences. Les galeries ont un diamètre de 3,5 m et une longueur totale d'environ un kilomètre. La construction a duré de mai 1983 à juin 1984. Les expériences sont menées en phases consécutives, la phase IV actuelle devant s'achever à fin 1996. L'expérience FEBEX qui consiste à simuler le stockage de déchets de haute activité durera jusqu'en 2002. Des pourparlers en vue d'une éventuelle phase V sont en cours. De nombreuses organisations étrangères, dont l'Andra, participent aux divers projets. Une description détaillée du laboratoire et des expériences est donnée dans le numéro 27 de juin 1996 de la revue « Cédra informe ».

Rôle de l'Autorité de sûreté nucléaire

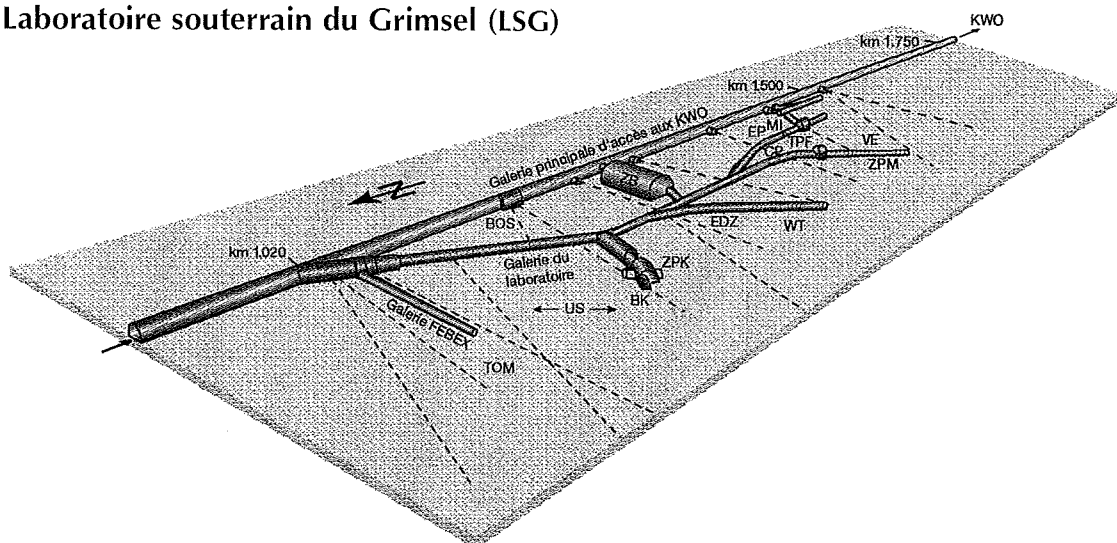
Le rôle qu'a joué la Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN), le pendant suisse de la DSIN, dans le développement du laboratoire souterrain du Grimsel est secondaire. D'une part un tel laboratoire n'est requis par aucune prescription légale dont une autorité aurait à contrôler l'accomplissement. D'autre part, le site ne devant pas servir au stockage de déchets radioactifs, le laboratoire n'est pas soumis à autorisation au sens de l'ordonnance sur les mesures préparatoires. La DSN a été informée en dû temps des intentions de la Cédra et en a pris connaissance avec satisfaction. Elle a par ailleurs délivré plusieurs autorisations, aux termes de la législation sur la radioprotection, concernant l'utilisation de substances radioactives, notamment pour l'expérience sur la migration de radionucléides.

Nous avons préféré laisser jouer l'initiative de la Cédra et de ses partenaires plutôt que de nous ingérer dans le développement des projets. Nous ne portons de ce fait aucune responsabilité, ni dans le choix des expériences, ni dans la façon dont celles-ci ont été menées. Nous nous tenons cependant régulièrement au courant des activités se déroulant dans le laboratoire. Nous suivons de près, d'un point de vue scientifique, les expériences auxquelles nous attachons une importance particulière, notamment les essais de migration.

Conclusions

Les laboratoires souterrains destinés à l'étude du stockage final de déchets radioactifs sont encore peu nombreux de par le monde. Ils font parfois l'objet de ce que l'on pourrait appeler un tourisme scientifique. Le laboratoire du Grimsel est de ceux-là, le nombre de visiteurs en témoigne. Cet aspect « touristique » ne doit pas faire oublier l'utilité bien réelle du laboratoire. Le point de vue des autorités suisses de sûreté à son sujet est très positif. Les connaissances acquises confortent la confiance que l'on peut porter à la démonstration de la sûreté d'un dépôt de stockage. L'expérience gagnée sera mise à profit dans d'autres laboratoires, qui serviront eux à la caractérisation d'un site.

Laboratoire souterrain du Grimsel (LSG)



Essais de la phase IV (1994 - 1996)

BOS	Scellement de forages (Borehole Sealing)
CP	Porosités ouvertes (Connected Porosities)
EDZ	Zone de décompression (Excavation Disturbed Zone)
EP	Projet d'excavation (Excavation Project)
FEBEX	Expérience en vraie grandeur sur les barrières techniques DHA (Full scale Engineered Barriers Experiment)
TOM	Tomographie sismique
TPF	Écoulement biphasique (Two-Phase Flow)
ZPK	Écoulement biphasique en réseaux diaclasés (Zweiphasenfluss in Kluffnetzwerken)
ZPM	Écoulement biphasique dans la matrice rocheuse (Zweiphasenfluss in der Gesteinsmatrix)

Champs d'essais

BK	Hydraulique d'un système de diaclases (Bohrlochkranzversuch)
MI	Essai de migration
US	Sismique souterraine (Untertagesseismik)
VE	Tests de ventilation
WT	Tests thermiques (Wärmetest)
KWO	Forces Motrices d'Oberhasli AG (Kraftwerke Oberhasli AG)
ZB	Zone centrale (Zentralbereich)

Le système de galeries du laboratoire souterrain du Grimsel mis en place en 1983 bifurque au kilomètre 1,020 de la galerie principale d'accès à la centrale Grimsel II des Forces Motrices d'Oberhasli AG et présente une longueur totale d'environ un kilomètre (diamètre des galeries 3,5 m). Il se divise en différentes galeries et champs d'essais où les expériences sont réalisées. A l'automne 1995, le laboratoire souterrain a été prolongé par une galerie de 70 mètres de long, pour pouvoir accueillir le projet FEBEX. Cette nouvelle galerie a été fraisée, comme les autres, au moyen d'un engin de forage. Le diamètre est beaucoup plus petit, puisqu'il n'est que de 2,3 mètres.

Points de vue extérieurs

La mission de médiation sur les laboratoires souterrains

Par Christian Bataille, député du Nord, rapporteur de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

En France, ce n'est que tardivement dans le développement de l'énergie nucléaire civile que le parlement a été amené à se manifester et à faire des propositions.

Du fait de l'origine militaire de la recherche et des premières applications civiles, l'énergie nucléaire est longtemps restée l'affaire du pouvoir exécutif et de son administration.

C'est en 1990 que, fait nouveau, le Gouvernement de l'époque s'est tourné vers le pouvoir législatif pour demander une analyse de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques en ce qui concernait les projets de construction d'un laboratoire souterrain de recherches en vue d'un stockage futur des déchets. Cette démarche était accomplie par le Gouvernement, presque en désespoir de cause, en tout cas du fait d'une situation imprévue : une révolte, une jacquerie, des émeutes de populations n'acceptant pas les solutions préconisées en matière de déchets nucléaires parce qu'elles n'y avaient pas été préparées, et pour ne pas comprendre l'essentiel du problème. On n'avait pas pris la peine de leur donner des explications. Le Parlement a donc été sollicité pour un rapport, dont j'ai été chargé et que j'ai remis dans l'année. La conclusion insistait sur les notions de responsabilité, de transparence et de démocratie. La responsabilité : nous saisir maintenant, à l'échelle de notre génération, d'un problème, celui des déchets et ne pas rejeter sur les générations suivantes la recherche d'une solution. La transparence : l'énergie nucléaire est trop marquée du sceau de la culture du secret. La démocratie enfin, dont j'écrivais qu'elle existe et qu'il faut utiliser ses ressorts.

Nous touchions à un domaine où les orientations et les décisions avaient été prises jusqu'alors par le Gouvernement seul, sans recours au débat, ni à la législation. Il reste, à ce jour, un long chemin à parcourir, tâche à laquelle le Parlement s'est attelé résolument. Le recours aux institutions de la démocratie concerne les pouvoirs locaux (conseils municipaux, conseils généraux, conseil régionaux) pour le débat et les échanges, et naturellement le Parlement (Assemblée Nationale et Sénat) pour le débat national et la législation. Il appartenait au pouvoir exécutif, quant à lui, de proposer une loi concernant les déchets à haute activité. Le problème était d'abord lié aux recherches souterraines en vue d'un éventuel stockage des déchets à haute activité. C'est sur ce problème crucial que le Parlement avait, avant tout, été interpellé. Il fallait donc définir, à travers la loi, un comportement qui s'impose à tous : au pouvoir, aux scientifiques, aux industriels, et qui garantisse les droits des populations confrontées à un problème sur lequel elles n'étaient pas informées. Cette loi a été votée par le Parlement le 30 décembre 1991.

La loi de 1991 reste aujourd'hui le seul élément ciblé de notre législation nucléaire. Pourtant, une législation élaborée pierre à pierre est éminemment préférable à une loi d'ensemble floue, objet d'affirmations générales, imprécise et sujette à caution. Cette loi définit les conditions dans lesquelles peuvent s'exécuter, pour les quinze années à venir, des recherches dans les domaines géologiques, les domaines de la recherche fondamentale (la transmutation et le retraitement poussé), ainsi qu'une troisième voie, plus que jamais utile, le stockage et le conditionnement en surface. Elle apporte aux citoyens locaux des commissions locales d'information, une commission nationale d'évaluation, ainsi que des moyens de développement économique, de sorte que les installations de recherche ne soient pas des installations internes, plaquées sur un paysage humain et ne générant aucune prospérité. Par ailleurs, elle indique que l'on construira plusieurs laboratoires.

Pour traduire, dans les faits, les objectifs de la loi, j'ai été chargé, ensuite, d'une mission de médiation en 1992 et 1993, sous deux Gouvernements successifs et différents, ceux de Pierre Bérégovoy et d'Edouard Balladur. Cette mission m'a amené à rencontrer les institutions et élus locaux, le monde associatif, les opposants au projet comme les participants. J'ai proposé au Gouvernement quatre sites géologiquement et humainement propices, quatre départements sur lesquels pouvaient se poursuivre les recherches. Le pouvoir a retenu cette suggestion en ramenant les sites à trois : l'Est (Meuse – Haute-Marne), le Gard et la Vienne. L'Agence nationale des déchets radioactifs, avec des équipes scientifiques notamment du BRGM et du CNRS, a achevé, en 1996, son programme de recherche et remis ses conclusions. Ces travaux ont mis en évidence l'intérêt géologique et scientifique d'un laboratoire souterrain de recherches sur les trois sites. L'exécutif a autorisé l'ouverture de trois enquêtes publiques. La saisine du Parlement, la loi qui a été votée et la mission de médiation qui m'a été confiée se sont conjuguées pour sortir de l'impasse.

Dans un nouveau rapport parlementaire concernant la gestion des déchets radioactifs civils et militaires, remis, pour la partie civile, en mars 1996, j'ai constaté qu'il fallait, pour les combustibles qui ne seront pas retraités dans les décennies à venir, amplifier les recherches sur le stockage et le conditionnement en surface. En ce qui concerne la construction de laboratoires souterrains, le Parlement, selon la loi de 1991, aura à dire

avant 2006 s'il convient de construire un centre de stockage, et à préciser, dans ce cas, sa localisation et son fonctionnement.

Les choix énergétiques sont, avant tout, des choix politiques et dépassent le secret des bureaux et de l'administration. Nous avons donc besoin d'un débat qui fasse écho à la vox populi. Nous avons observé, ces dernières années, des avancées démocratiques qui marquent un progrès en regard de notre culture centralisatrice. Il y a volonté de tous les partenaires d'aller de l'avant. Le Parlement doit être un aiguillon de la démocratie. Dans l'esprit des institutions de la V^e République, il faut que le pouvoir exécutif saisisse le Parlement pour que le débat ait lieu. Les choix énergétiques sont aussi des choix de société ; si l'on fait le choix d'une énergie unique, concentrée, on choisit un modèle. Il est dangereux que l'on fasse, à l'aval comme à l'amont du problème, des choix monolithiques et univoques. Enfin, après le temps du débat viendra celui de la concrétisation. Quand la démocratie aura tranché, ses choix s'imposeront à tous.



La place des laboratoires souterrains au sein des recherches menées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991

Par Bernard Tissot, président de la Commission nationale d'évaluation

L'article 4 de la loi du 30 décembre 1991 institue la Commission nationale d'évaluation, composée de 12 membres et chargée d'évaluer, sous la forme d'un rapport annuel puis d'un rapport de synthèse, les recherches menées sur les 3 axes définis par cette loi [séparation-transmutation (axe 1), laboratoires souterrains (axe 2), conditionnement-entreposage (axe 3)].

Mise en place en avril 1994, la Commission a publié ses deux premiers rapports. En raison du calendrier fixé par l'ANDRA, les recherches menées dans le cadre des laboratoires souterrains (deuxième axe de la loi) ont fait l'objet d'une attention particulière.

Dès son premier rapport, en juin 1995, la Commission a constaté que le calendrier des recherches, plus particulièrement celui relatif aux laboratoires souterrains, s'avère très tendu. Ce constat a été repris dans son rapport au parlement par l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques en mars 1996 et dans l'avis de la Direction de la sûreté des installations nucléaires en avril 1996.

Afin de clarifier, en matière de stratégie, les efforts de recherche menés dans le cadre de la loi, la Commission a également voulu répondre sous une forme claire et accessible à tous aux interrogations que sous-tend la loi :

« – peut-on éviter les stockages souterrains ? Aujourd'hui la réponse est *non*, d'où la nécessité et l'urgence de poursuivre les études dans l'axe 2 de la loi (conception des stockages, qualification des milieux géologiques) pour la réalisation des laboratoires souterrains... » ;

« – peut-on diminuer l'inventaire radiologique des déchets à stocker ? La réponse à ce

jour est *oui* et plusieurs voies de recherches permettent d'y contribuer... » ;

« – peut-on encore réduire l'impact radiologique à long terme des stockages ? La réponse à ce jour est également *oui*. » ;

L'ANDRA, au cours des auditions couvrant la période 1994-1996, a présenté à la Commission l'ensemble des travaux conduits sur les sites sélectionnés. La Commission a effectué, notamment dans son rapport n° 2, une évaluation de l'état d'avancement des travaux de reconnaissances géologiques et géophysiques et un examen des critères scientifiques de l'ANDRA pour la sélection des sites.

Ces évaluations ont permis de souligner l'importance des travaux de reconnaissance géologique qui ont été réalisés par l'ANDRA, en accord avec le calendrier fixé. A cette occasion, la commission a également formulé plusieurs recommandations dont certaines font déjà l'objet de calendriers d'études. Ces recommandations soulignent la place importante des laboratoires souterrains au sein des recherches menées dans le cadre de la loi. Cette importance est marquée par :

- l'établissement et la présentation au plus tôt des programmes expérimentaux à réaliser dans les futurs laboratoires souterrains ;
- la durée des études à mener dans ces laboratoires souterrains ;
- l'établissement des données de base pour les barrières, et en particulier pour les barrières ouvragées et les colis ;
- l'extension des études fondamentales concernant la géochimie des eaux et le retour des radionucléides à la biosphère ;
- les études itératives et intégrées pour la sûreté prenant en compte, au fur et à mesure de leur acquisition, les résultats d'investigations sur les sites.

Si la Commission a souligné l'importance des travaux sur les sites et a évalué positivement de nombreux critères, elle a toutefois demandé à l'ANDRA quelques travaux complémentaires pour conforter certaines caractéristiques. La présentation des résultats de ces travaux est programmée à bref délai, afin qu'aucun retard ne soit apporté au calendrier des recherches et que les enquêtes publiques consécutives au dépôt des demandes d'autorisation d'implantation et d'exploitation des laboratoires souterrains puissent se dérouler dans les meilleures conditions.

La Commission nationale d'évaluation ne s'est pas encore penchée de façon approfondie sur le problème de la réversibilité du stockage, faute d'éléments pour le faire. Toutefois, elle a considéré dans son premier rapport que « le stockage géologique doit donc être "flexible" dans les limites autorisées par les analyses de sûreté qui doivent prendre en compte des scénarios spécifiques à une situation de réversibilité. » De plus, elle a souhaité des clarifications d'ordre temporel sur les durées prises en compte pour la sûreté des stockages et les durées de l'intégrité des confinements des colis (terme source) et de rétention des barrières ouvragées et géologiques. La Commission estime, à ce stade de son approche, qu'il faudra clarifier les motivations de la réversibilité et sa durée et souhaite que l'on approfondisse également l'étude de leurs conséquences sur la sûreté et les coûts de stockage.

Enfin, l'évaluation de la Commission inclut également l'évolution du contexte international dans lequel on peut retenir les éléments suivants :

- une priorité de plus en plus importante est accordée à la gestion des déchets à vie longue depuis une quinzaine d'années environ ;
- la gestion des déchets est fortement influencée par le choix du cycle (retraitement total ou partiel ou non retraitement) sans que pour autant la gestion des déchets intervienne dans le choix du cycle ;
- les considérations principales qui interviennent dans la gestion des déchets et les études dans les laboratoires souterrains sont non seulement d'ordre technique et scientifique mais aussi d'ordre social et politique ;

- les calendriers des programmes nationaux prévoient, pour les plus avancés et les plus optimistes, l'ouverture des dépôts profonds vers 2010 environ.

En conclusion, après deux années de fonctionnement, on constate que la Commission nationale d'évaluation, première Commission instituée par une loi dans les pays utilisant l'énergie nucléaire, a entamé, dès sa création, l'examen de l'ensemble des dossiers scientifiques et techniques des axes de recherche. Si cette courte synthèse est consacrée à la place des laboratoires souterrains au sein des recherches menées dans le cadre de la loi du 30 décembre 1991, la Commission évalue de façon similaire les travaux, souvent complémentaires, exécutés dans le domaine de la séparation-transmutation (axe 1) ainsi que dans le conditionnement et l'entreposage des déchets (axe 3).

C'est pourquoi, afin que tous les domaines de recherche soient traités de manière cohérente et ouverte, elle a attiré l'attention dès le départ sur la nécessité d'une coordination scientifique et technique de tous les organismes de recherche qui lui ont soumis leur plan-programme à la mi-1996.



La 20^e réunion de la Commission locale d'information sur le projet de laboratoire souterrain en Sud-Vienne, le 4 décembre 1995, en présence des membres de la CNE

Laboratoires, cheval de Troie du projet de stockage

Par Mycle Schneider, directeur de WISE Paris

Un laboratoire est-il un « local aménagé pour faire des expériences, des recherches, des préparations scientifiques », comme le définit le *Petit Robert*, ou s'agit-il d'un « terme chargé de sens scientifique, synonyme de préparation mentale à un centre d'enfouissement de déchets radioactifs », comme l'interprète le petit *Lexique* des opposants au projet de l'ANDRA.

Le choix d'un site pour la construction d'un laboratoire ne provoquerait guère la naissance d'une opposition significative. Mais il ne s'agit pas ici d'un simple local aménagé : le projet de l'ANDRA est destiné tôt ou tard à transformer un laboratoire en site de stockage pour des quantités importantes de déchets nucléaires dits de moyenne et haute activité. Il s'agit d'un projet industriel d'envergure considérable avec des implications économiques extrêmement importantes à long terme.

Commençons donc par appeler les choses par leur nom. Afin d'identifier et d'aménager un site approprié pour héberger des colis dont les plus dangereux délivrent à un mètre de distance une dose mortelle en une minute, il convient de posséder une bonne connaissance des caractéristiques de ces déchets et de leur conditionnement, de connaître les volumes qu'il faudra stocker, d'avoir défini le mode de manutention, les systèmes de stockage, d'avoir analysé les caractéristiques surtout hydrologiques et géologiques du site et évalué les scénarios d'intrusion. Le choix doit être basé sur un catalogue de critères techniques, économiques et sociologiques extrêmement précis. En outre, on pourra naturellement attendre de la démocratie française que l'ensemble de cette évaluation se fasse en toute transparence – pour reprendre le terme qui a tant gagné le cœur des exploitants nucléaires – donc en donnant à l'ensemble des intéressés les moyens de s'informer, de soumettre des dossiers à la contre-expertise et d'influencer le cours des événements.

Actuellement, il n'en est rien.

Les caractéristiques des déchets

Les exploitants nucléaires produisent des déchets radioactifs depuis 50 ans. En règle

générale, en France, les déchets sont classés en catégories A, B et C pour faiblement, moyennement et hautement radioactifs. Et pourtant, il n'y a aucun texte réglementaire qui définisse précisément ces catégories. Ainsi, les déchets classés moyennement radioactifs, par l'usage, en France sont-ils considérés hautement radioactifs au Japon par exemple. Certains déchets moyennement radioactifs – on prend une dose létale à un mètre de distance en une heure seulement... – sont stockés en vrac depuis 30 ans dans des conditions improvisées sur le site de COGEMA à La Hague, et l'on n'en connaît toujours pas la technique de reprise et de conditionnement. L'évolution de l'inventaire national des déchets radioactifs effectué par l'ANDRA indique bien à quel point on manque de connaissances précises sur les déchets à gérer.

Le conditionnement des déchets

Le conditionnement des déchets qui devront être introduits dans le site de stockage est aujourd'hui toujours incertain. L'Allemagne a par exemple d'ores et déjà décidé d'utiliser des surconteneurs sur l'ensemble des déchets de moyenne et haute activité sortant de l'usine de La Hague. En France, rien n'est encore décidé.

Les volumes de déchets

L'évolution et l'éventail des chiffres avancés par l'ANDRA est spectaculaire. Alors que la Commission nationale d'évaluation (CNE) a rapporté en 1995 le chiffre de 116 400 tonnes de déchets de moyenne et haute activité prévus à l'horizon 2020, son rapport de 1996 établit une fourchette allant entre 61 010 et 90 060 tonnes (soit une « réduction » jusqu'à près de 50 % avec une fourchette d'incertitude de près de 25 %). Le rapport précise en outre que les volumes des combustibles non retraités – il est désormais officiel que le dogme du tout retraitement est mort – n'y figurent pas encore.

Le mode de manutention, les systèmes de stockage

Il n'y a rien de précisé non plus pour l'instant quant aux systèmes de manutention et de stockage proprement dits. Ces données sont pourtant significatives pour la détermination des volumes de cavités recherchées.

Les caractéristiques du site

Il est évident que l'objectif même de la création d'un laboratoire est la recherche de précisions notamment sur les données hydrologiques et

géologiques existantes. Néanmoins certaines connaissances doivent être obtenues par le biais de programmes préalables de reconnaissance appropriés. On peut se demander, en particulier, si la stratégie de transformation potentielle du laboratoire en site de stockage n'est pas justement rendue impossible. Les études entreprises par l'ANDRA n'ont pas été communiquées au public. Dans le dernier rapport de la CNE figure une fiche d'une page de description sommaire des travaux effectués par site présélectionné. Il est parfaitement impossible de se prononcer sur la base de ces documents et au vu des seuls commentaires de la CNE et du dernier « Rapport Bataille » sur l'avancement et l'état des connaissances réelles. La CNE, a toutefois d'ores et déjà émis des réserves quant à l'aptitude des sites du Gard et de la Vienne.

Les objectifs de sûreté

La seule base réglementaire de critères et la Règle fondamentale de sûreté III2f. Elle définit un certain nombre de critères qualitatifs. Elle n'a fait l'objet d'aucun débat public et constitue plutôt une orientation de base, certes importante, que des critères détaillés. Cette situation laisse une grande liberté à l'exploitant. Les critères économiques ou sociaux ne font pas partie de la RFS.

La transparence

La situation actuelle de manque d'accessibilité des documents fondamentaux est parfaitement inacceptable. WISE-Paris a fait à plusieurs reprises l'expérience de refus catégoriques de transmettre des données indispensables à une analyse indépendante, tant de la part de l'ANDRA (données sur l'inventaire de déchets et rapport de sûreté du Centre de stockage de la Manche), que de la part de COGEMA (entre autres spécifications techniques de déchets). Dans tous les cas la CADA a confirmé le « secret industriel et commercial » des documents.

Si les organismes nucléaires entendent maintenir un minimum de crédibilité en matière de transparence, il est urgent de modifier cette attitude. Ce n'est pas en attaquant en justice un scientifique indépendant pour diffusion de document interne, ce que vient de faire l'ANDRA, que l'on efface l'information. La règle devrait être inversée : en principe tous les études et documents touchant à la sécurité et la santé des personnes devraient être rendus publics. Il faudrait alors justifier la confidentialité de tel ou tel document. La France pourrait s'inspirer du système développé par l'actuel Secrétaire d'Etat à l'Energie américain. Une ini-

tiative parlementaire serait la bienvenue si l'étanchéité du système nucléaire français s'avère trop imperméable.

Tout le monde le pense tout bas : la procédure actuelle d'enquête publique en France est d'une inefficacité notoire. Si elle n'est déjà pas appropriée pour la plupart des grands projets industriels, elle est catastrophique quand il s'agit de substances dont la demi-vie peut dépasser les millions d'années. Aujourd'hui, la procédure de sélection de site engagée est certes plus habile que la méthode CRS des années soixante-dix et quatre-vingts. Elle ne saurait cependant cacher le fait qu'il s'agit avant tout de faire passer le projet. Il paraît inadmissible que l'ANDRA, soutenue par l'ensemble des acteurs du monde nucléaire, utilise le laboratoire comme un cheval de Troie, dissimulant à la population la surprise radioactive.

Le problème de l'industrie nucléaire est évident. Elle a besoin d'une démonstration de la faisabilité du stockage de déchets hautement radioactifs afin d'engager le débat sur le remplacement des centrales à partir du début du siècle « dans de bonnes conditions ». La population française a besoin de sauvegarder un maximum de sécurité pour les générations futures. Il n'y a d'autre pression dans le temps que la stratégie nucléaire. Les déchets pourront rester dans un stockage intermédiaire pour des décennies encore. Il est temps d'étudier l'ensemble des questions qui se posent ou ouvrant les dossiers à la contre-expertise et en mettant les moyens de les analyser.

- En Grande-Bretagne vient d'avoir lieu la première enquête publique concernant le laboratoire prévu sur le site de Sellafield. Le seul groupe environnementaliste « Friends of the Earth » y a présenté sept scientifiques de haut niveau, accumulé des rapports et effectué des examens contradictoires avec l'industriel. La procédure dure des mois et les seuls Friends of the Earth y ont laissé l'équivalent de plus d'un million de francs. Cette somme dépasse sans aucun doute le budget annuel de l'ensemble des initiatives opposées au nucléaire en France.

- Au Canada, c'est le maître d'ouvrage qui doit débloquer les fonds pour la contre-expertise qui sont attribués par l'Office d'évaluation d'impact. Et si l'ANDRA réorientait les quelques millions de francs qu'elle verse tous les ans dans les cantons candidats pour les sites de laboratoire à un fonds, par exemple, auprès de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques ? Ces moyens pourraient alors servir à effectuer de véritables expertises indépendantes.

« C O N T R Ô L E »

LA REVUE DE L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE »

BULLETIN DE 1^{er} ABONNEMENT OU DE RENOUVELLEMENT (97)* (RAYER LA MENTION INUTILE)

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 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 (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 : Hervé MIGNON

Photos : ANDRA (P. Demail), CEA (G. Lhoste), CHRONO IMAGE, EDF (H. Gloaguen), FOTOGram-STONE (E. Berne, Y. Layma),
IMAGE BANK (E. Meola), PICTOR INTERNATIONAL, J. RABOUHAMS, R. SAVAGE

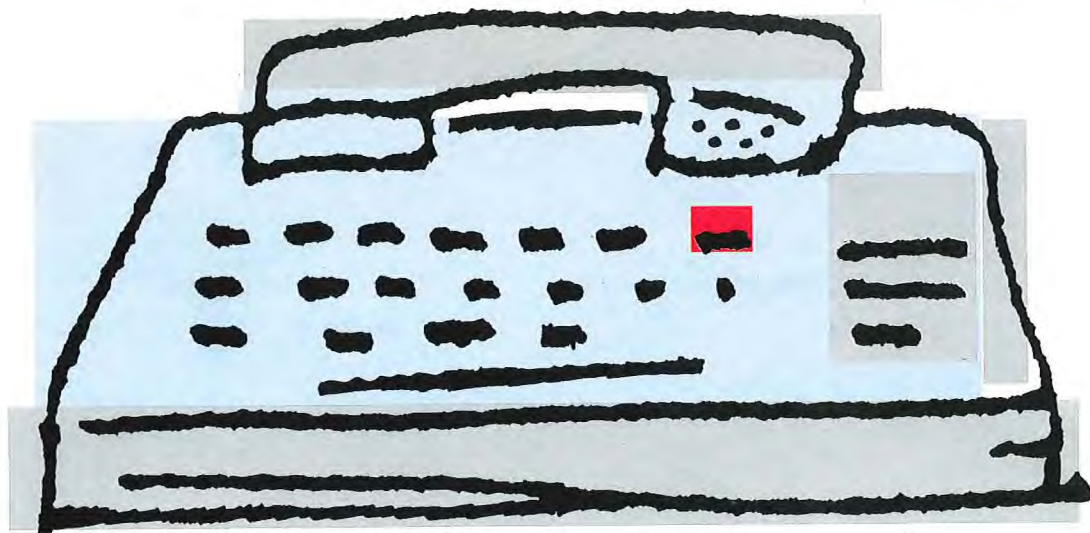
ISSN : 1254-8146

Commission paritaire : 1294 AD

Maquette : ROHMER RAYNAUD RICHEZ 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