

## Annexe 1

### GLOSSAIRE

AkEnd	<i>Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte</i> /Commission chargée d'établir une procédure de sélection de sites de dépôts (Allemagne)
ASN	Autorité de sûreté nucléaire (France)
CANDU	filière canadienne de réacteurs à uranium-deutérium
CEA	Commissariat à l'énergie atomique
CNE	Commission nationale d'évaluation (France)
CRIEPI	<i>Central Research Institute of Electric Power Industry</i> (Japon)
CE	Commission européenne
EIE	Étude d'impact sur l'environnement
EPRI	<i>Electric Power Research Institute</i> (États-Unis)
EU	Union européenne
GRS	<i>Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit</i> (Allemagne)
HADES	<i>High Activity Disposal Experimental Site</i> (laboratoire de recherche souterrain en Belgique)
DHA	déchets de haute activité
ML	métal lourd
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
IGSC	Groupe d'intégration pour le dossier de sûreté des dépôts de déchets radioactifs
DMA	déchets de moyenne activité
ITC	<i>International Training Centre</i> (Suisse)
JAEA	<i>Japan Atomic Energy Agency</i>
JNC	<i>Japan Nuclear Cycle Development Institute</i>
DFA	déchets de faible activité
MOX	combustible à mélange d'oxydes
NAGRA	<i>Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle</i> /Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Suisse)
NDC	Comité chargé des études techniques et économiques sur le développement de l'énergie nucléaire et le cycle du combustible
AEN	Agence pour l'énergie nucléaire
NIMBY	« pas dans mon jardin »
NUMO	<i>Nuclear Waste Management Organization</i> (Japon)
NWMO/SGDN	<i>Nuclear Waste Management Organization</i> /Société de gestion des déchets nucléaires (Canada)
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ONDRAF/ NIRAS	Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies/ <i>Nationale Instelling Voor Radioactief Afval En Verrijkte Spleijstoffen</i> (Belgique)
PRACLAY	<i>Preliminary demonstration test for CLAY disposal of highly radioactive waste</i> (Belgique)
REP	réacteur à eau sous pression

SÚRAO	<i>Správa úložišť radioaktivních odpadů</i> (autorité de gestion des déchets radioactifs de la République tchèque)
RISCOM	programme de travail sur la communication sur le risque appliqué aux consultations et à l'évaluation de sites contaminés ( <i>Risikokommunikationsprogramm zur Beratung und Einzelfall-prüfung auf kontaminierten Standorten</i> )
RWMC	Comité de la gestion des déchets radioactifs
SAFIR	<i>Safety Assessment and Feasibility Interim Report</i>
SCK-CEN	<i>Studiecentrum voor Kernenergie/Centre d'étude de l'énergie nucléaire</i> (Belgique)
SFC	<i>Safety and Feasibility Case</i>
SKB	Svensk Kärnbränslehantering AB (Sweden)
STRIPA	Programme suédois de stockage des déchets nucléaires
TFA	déchets de très faible activité

## *Annexe 2*

### **SITUATIONS NUCLÉAIRES NATIONALES<sup>1</sup>**

#### **Allemagne**

- 17 réacteurs de puissance ;
- fabrication du combustible.

Fermeture progressive des centrales nucléaires jusqu'en 2025. Le marché de l'électricité allemand est le premier par son importance, et le marché du gaz le deuxième en Europe.

Les enjeux de la politique énergétique de l'Allemagne sont les suivants :

- atteindre les objectifs ambitieux qu'elle s'est fixés pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre ;
- faire en sorte que dans la stratégie énergétique du pays, l'efficacité énergétique, les économies d'énergie, la cogénération, les énergies renouvelables (12,5 % d'ici 2010) et les combustibles fossiles restent en bonne place ;
- conserver à plus long terme l'importante production électrique des centrales à charbon.

#### **Belgique**

- 7 réacteurs de puissance ;
- fabrication du combustible.

Le pays a procédé à une réforme des marchés de l'électricité et du gaz et a entrepris d'améliorer ses échanges d'électricité avec l'étranger. Pour résoudre la question du changement climatique, des audits énergétiques des entreprises et bâtiments et des programmes d'attribution de certificats verts ont été mis en place. La sortie du nucléaire est prévue entre 2015 et 2025.

Les enjeux de la politique énergétique du pays sont les suivants :

- parvenir à harmoniser les objectifs du gouvernement fédéral avec ceux des gouvernements régionaux en matière de politique énergétique ;
- compenser la baisse de production due à la sortie du nucléaire en associant économies d'énergie, importations d'électricité et augmentation de la puissance installée ;
- parvenir à coordonner un régime réglementaire à plusieurs strates à une structure comportant plusieurs autorités de réglementation ;
- atteindre les objectifs de Kyoto concernant les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur énergétique.

---

1. Pour une description détaillée, lire les ouvrages pertinents de l'AIE consacrés aux politiques énergétiques en Allemagne/2002, en Belgique/2005, au Canada/2004, en France/2004, au Japon/2003, en République de Corée/2004, en République tchèque /2005.

## **Canada**

- 20 réacteurs de puissance ;
- fabrication du combustible, réacteurs de recherche.

La loi sur les déchets de combustible nucléaire est entrée en vigueur en novembre 2002. La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN/NWMO) est responsable de la gestion à long terme du combustible nucléaire et de la constitution du fonds pour les déchets nucléaires. Les interventions du gouvernement sont bien définies, comme le recommande l'étude entreprise par la SGDN.

Les enjeux de la politique énergétique canadienne sont les suivants :

- Parvenir à gagner une large adhésion publique pour s'assurer qu'un des concepts de gestion des déchets de combustible nucléaire sera accepté.
- Définir le futur rôle de l'énergie nucléaire dans le pays.

## **France**

- 59 réacteurs de puissance ;
- 1 usine de fabrication, une usine d'enrichissement et une usine de retraitement du combustible ;
- 2 des plus importants réacteurs de recherche.

Au cours des vingt dernières années la politique énergétique de la France était une politique centralisée marquée par une forte participation de l'État et où prime l'idée d'indépendance énergétique. Toutes les catégories de consommateurs bénéficient d'une énergie parmi les meilleur marché de tous les pays de l'OCDE, la sécurité d'approvisionnement est bonne quelle que soit la source d'énergie et le pays affiche l'un des plus faibles niveaux d'émissions de gaz à effet de serre (GHZ) par unité de PIB du monde entier.

L'introduction de la concurrence et l'internationalisation du secteur énergétique ont modifié l'environnement dans lequel s'inscrit toute politique énergétique.

Les enjeux de la politique énergétique de la France sont les suivants :

- libéraliser le marché de l'électricité ;
- possibilité pour le gouvernement d'influer sur l'importance et le calendrier de construction de centrales ;
- réaliser des objectifs ambitieux de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à court et à moyen terme ;
- libéraliser le secteur gazier ;
- conserver les moyens de construire, exploiter et entretenir des installations nucléaires pour éviter de se fermer l'option nucléaire ;
- continuer de prendre une part active à la R-D sur l'énergie.

## **Japon**

- 55 réacteurs de puissance ;
- 3 réacteurs en construction ;
- 1 réacteur en cours de démantèlement ;

- usines d'enrichissement, de fabrication et de retraitement du combustible, et réacteurs de recherche ;
- 5 000 installations publiques ou privées utilisant divers types de rayonnements.

Le Japon a partiellement libéralisé ses marchés de l'électricité et du gaz. Il a ratifié le Protocole de Kyoto et défini un ensemble de mesures renforcées pour atteindre ses objectifs. L'équilibre entre la sécurité énergétique, l'efficacité économique et l'environnement reste problématique.

Principaux documents traitant de la politique énergétique :

- Perspectives à long terme de l'offre et de la demande d'énergie.
- Nouvelles orientations pour parer au réchauffement climatique.

S'agissant de la politique énergétique, les principaux enjeux sont les suivants :

- diversifier le parc énergétique pour réduire la dépendance du pays vis-à-vis des importations de pétrole ;
- favoriser l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables pour atteindre les objectifs de la politique nationale adoptée pour parer au changement climatique ;
- faire face à l'augmentation des pointes estivales de la demande d'électricité ;
- améliorer la sécurité énergétique plus menacée au Japon que dans la plupart des pays de l'OCDE ;
- maintenir l'énergie nucléaire au centre de la politique énergétique nationale pour assurer la sécurité d'approvisionnement et lutter contre le changement climatique et préserver sa compétitivité ;
- maintenir ou augmenter la production électronucléaire (passer de 30 % à 40 % de la production totale d'électricité) même après 2030 ;
- renforcer la confiance du public à l'égard de l'énergie nucléaire ;
- faire en sorte que l'énergie nucléaire joue un rôle sur les marchés libéralisés de l'électricité ;
- prix de l'énergie assez élevés par rapport aux autres pays de l'OCDE ;
- mener à bien la libéralisation des marchés du gaz et de l'électricité ;
- se doter d'un gestionnaire indépendant du réseau de transport ;
- améliorer les interconnexions entre les différentes régions ;
- améliorer l'efficacité économique.

## **République de Corée**

- 20 réacteurs de puissance ; 4 réacteurs en construction ;
- usines de fabrication du combustible et réacteurs de recherche.

La Corée a vu sa croissance économique ralentir au cours des trois dernières années.

Principaux documents traitant de la politique énergétique du pays :

- Perspectives et stratégies d'évolution de la politique énergétique coréenne à l'horizon 2010 ;
- Deuxième plan énergétique national.

En matière de politique énergétique, les principaux enjeux pour la République de Corée sont les suivants :

- forte dépendance vis-à-vis des importations d'énergie primaire et impact marqué sur les marchés de l'énergie puisque le pays est le troisième importateur de pétrole brut et le deuxième importateur de gaz naturel liquéfié ;
- hausse annuelle totale de la demande d'énergie : 7,5 %, rythme de croissance de la demande d'électricité : 4 % ;
- progression spectaculaire des émissions de gaz à effet de serre (en moyenne de 5,1 % par an de 1990 à 2002) ;
- amélioration de la qualité de l'air dans la zone métropolitaine ;
- renforcement de la sécurité des importations de pétrole – la Corée est en effet le principal exportateur de produits pétroliers raffinés de la région ;
- amélioration de la prospection du pétrole dans le cadre de 17 projets entrepris dans 11 pays étrangers ;
- action en faveur des économies d'énergie ;
- baisse des réserves de charbon du pays ;
- réforme du marché du gaz, amélioration de la sécurité d'approvisionnement en gaz ;
- mesures en faveur des énergies renouvelables, en visant l'objectif de 5 % de la consommation d'ici 2011 ;
- construction d'une douzaine de centrales nucléaires d'ici 2015 ;
- lancement d'une réforme des tarifs de l'électricité.

## **République tchèque**

- 6 réacteurs de puissance ;
- réacteurs de recherche.

Le pays connaît une forte croissance économique depuis 1990. Le secteur énergétique évolue. L'intensité énergétique a diminué de 17 % et les émissions dues à la combustion des carburants et combustibles de 24 % entre 1990-2003. La République tchèque est le deuxième exportateur d'électricité en Europe.

Les enjeux de la politique énergétique de la République tchèque sont les suivants :

- concentration des marchés ou concurrence sur les marchés du gaz et de l'électricité ;
- diversité des multiples connexions énergétiques internationales ;
- les énergies renouvelables n'occupent pas une place importante aujourd'hui. Elles représentent seulement 2,5 % de l'offre d'énergie primaire et 4,2 % de la production électrique.
- le charbon est la principale source d'énergie du pays : il représentait, en 2003, 47 % de l'offre totale d'énergie primaire ;
- l'énergie nucléaire assure une forte proportion, 33,8 %, de la production d'électricité du pays.

### Annexe 3

## DESCRIPTION TECHNIQUE DES QUATRE MODES DE GESTION ÉTUDIÉS AU CANADA [6]

<b>Option</b>	
1. Stockage en couches géologiques profondes dans le Bouclier canadien	<p>Méthode de gestion à long terme reposant sur le stockage en couches géologiques à une profondeur nominale de 500 à 1 000 mètres dans le Bouclier canadien.</p> <p>Le combustible irradié entreposé sur le site des centrales nucléaires serait transporté dans un centre de stockage où il serait installé dans des conteneurs résistant à la corrosion, placés à leur tour dans des salles creusées dans la roche. L'ensemble de ces opérations s'échelonnerait sur une trentaine d'années.</p> <p>Ce concept nécessite des conteneurs de transport et des installations pour les fabriquer ainsi que des installations pour charger le combustible dans ces conteneurs, pour fabriquer les conteneurs qui seront placés dans le dépôt en profondeur, pour transférer le combustible des conteneurs de transport dans les conteneurs de stockage et pour fabriquer les matériaux de scellement.</p> <p>Une fois la totalité du combustible irradié installée dans le dépôt, il faudra assurer une surveillance jusqu'à ce que le dépôt soit remblayé, scellé et fermé.</p> <p>Après la fermeture du dépôt, les opérations de maintenance, les inspections et les mesures à prendre pour assurer la sécurité du dépôt seraient réduites au minimum. Les installations seraient conçues selon les principes de la sûreté passive. Il ne serait donc pas nécessaire d'effectuer à long terme une surveillance institutionnelle pour en garantir la sûreté.</p> <p>Les détenteurs actuels de combustible irradié demeureraient responsables de la gestion provisoire sur les sites des réacteurs. La SGDN assumerait la responsabilité de la gestion du combustible irradié au cours de son transport entre la centrale et le centre de stockage.</p>
2. Entreposage sur les sites des réacteurs	<p>La mise en œuvre de cette méthode nécessiterait l'agrandissement des installations d'entreposage à sec existantes ou la construction de nouveaux entrepôts à sec de longue durée sur chacun des sept sites d'entreposage du Canada.</p> <p>Dans ce dernier cas, il faudrait installer dans de nouveaux conteneurs le combustible irradié stocké dans les installations d'entreposage existantes puis le transporter dans les nouveaux entrepôts pour leur gestion à long terme. Cette solution suppose que l'on remplace et réaménage régulièrement les installations qui devront être renouvelées indéfiniment.</p> <p>Des bâtiments seraient également nécessaires pour charger et transporter le combustible sur le site. Les installations d'entreposage nécessiteraient des systèmes de maintenance, d'inspection et de contrôle permanents. Les détenteurs actuels du combustible irradié demeureraient responsables de sa gestion provisoire sur les sites des réacteurs. La SGDN serait responsable du combustible irradié au cours de son transfert dans les entrepôts de longue durée sur les sites des réacteurs.</p>
3. Entreposage centralisé	<p>L'entreposage centralisé exige la construction d'entrepôts de longue durée.</p> <p>Le combustible irradié devrait être transporté des sept sites d'entreposage qui existent au Canada dans une nouvelle installation d'entreposage centralisé. Des études conceptuelles ont été réalisées sur un entrepôt central en surface ou souterrain.</p> <p>Ce concept nécessite des conteneurs de transport et des installations pour les fabriquer, pour placer le combustible dans ces conteneurs, pour fabriquer les conteneurs de stockage et pour transférer le combustible des conteneurs de transport dans les conteneurs de stockage.</p> <p>Cette solution suppose que l'on remplace et réaménage régulièrement les installations qui devront être renouvelées et agrandies indéfiniment.</p> <p>Lorsque tout le combustible irradié aura été installé dans l'entrepôt de longue durée, il faudra des systèmes de maintenance, d'inspection et de contrôle permanents.</p>

	<p>Les détenteurs actuels de combustible irradié demeureraient responsables de sa gestion provisoire sur les sites des réacteurs. La SGDN assumerait la responsabilité de la gestion du combustible irradié au cours de son transport entre les sites des réacteurs et l'entrepôt de longue durée.</p>
<p>4. Gestion adaptative progressive</p>	<p>Les trois phases de mise en œuvre sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phase 1 : Préparatifs en vue d'une gestion centralisée du combustible irradié</li> <li>• Phase 2 : Démonstration de l'entreposage centralisé et de la technologie</li> <li>• Phase 3 : Confinement et surveillance à long terme</li> </ul> <p><b>Phase 1</b> (les 30 premières années environ)</p> <p>Les préparatifs en vue de la gestion centralisée du combustible irradié comprendraient les activités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenir l'entreposage et la surveillance du combustible irradié sur les sites des réacteurs.</li> <li>• Établir, de concert avec les citoyens, un programme de mobilisation autour d'activités telles que la conception du processus de sélection d'un site, le développement de la technologie et les décisions clés à prendre au cours de la mise en œuvre.</li> <li>• Poursuivre les discussions avec les autorités de contrôle pour s'assurer que les travaux engagés permettront d'aller à l'étape de l'obtention d'un permis.</li> <li>• Choisir un site doté de formations rocheuses adaptées à un entreposage à faible profondeur et à la construction d'une installation de caractérisation souterraine et d'un dépôt géologique.</li> <li>• Poursuivre les recherches pour améliorer les technologies de gestion du combustible irradié.</li> <li>• Lancer le processus de demande de permis, qui déclenche la procédure d'évaluation environnementale en vertu de la loi canadienne d'évaluation environnementale.</li> <li>• Entreprendre la caractérisation du site, les analyses de sûreté et une évaluation environnementale de l'installation de stockage de subsurface, de l'ICS et du dépôt géologique sur le site où serait transporté le combustible irradié.</li> <li>• Obtenir l'autorisation de préparer le site</li> <li>• Mettre au point et faire homologuer les conteneurs de transport et les équipements de manutention du combustible irradié.</li> <li>• Obtenir l'autorisation de construire l'ICS sur le site.</li> <li>• Décider ou non de construire l'entrepôt de subsurface et transporter le combustible irradié au centre en vue de son entreposage.</li> <li>• Si l'on choisit de construire un entrepôt à faible profondeur (de subsurface), obtenir le permis de construction, puis le permis d'exploitation.</li> </ul> <p><b>Phase 2</b> (la trentaine d'années qui suit)</p> <p>La démonstration de l'entreposage centralisé et de la technologie comprendrait les activités suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si l'on a pris la décision de construire l'entrepôt de subsurface, commencer à transporter le combustible des centrales nucléaires au centre en vue de son entreposage de longue durée.</li> <li>• Si l'on décide de ne pas construire l'entrepôt de subsurface, poursuivre l'entreposage sur les sites des centrales nucléaires jusqu'à ce qu'un le dépôt géologique soit construit au centre.</li> <li>• Faire des recherches et des essais dans l'ICS afin de démontrer et de confirmer la validité du site et de la technologie du dépôt géologique.</li> <li>• Associer les populations au processus d'évaluation du site et de la technologie et à la définition du calendrier d'installation du combustible irradié dans le dépôt.</li> <li>• Décider quand construire sur le site le dépôt en profondeur où seront stockés les déchets.</li> <li>• Terminer les études détaillées et les analyses de sûreté afin d'obtenir le permis d'exploitation du dépôt géologique et des installations annexes de manutention en surface. On aura besoin de conteneurs de transport et d'installations pour les fabriquer, d'installations pour charger le combustible dans les conteneurs de transport, d'installations fabriquer les</li> </ul>

conteneurs de stockage et d'installations pour transférer le combustible des conteneurs de transport dans les conteneurs de stockage.

**Phase 3** (au-delà de 60 ans)

Le stockage, le confinement, et la surveillance à long terme comprendraient les activités suivantes :

- Si le combustible est entreposé dans une installation centrale à faible profondeur, retirer le combustible et le reconditionner dans des conteneurs longue durée.
- Si le combustible est entreposé sur le site des centrales nucléaires, le transporter à l'installation centrale pour le reconditionner.
- Placer les conteneurs de combustible irradié dans le dépôt géologique en profondeur en vue de leur stockage définitif.
- Démanteler et déclasser l'entrepôt de subsurface.
- Poursuivre la surveillance et préserver les accès au dépôt géologique en profondeur pendant une période prolongée pour permettre l'évaluation des performances du système de dépôt et la récupération du combustible, le cas échéant.
- Associer les citoyens à la surveillance à long terme de l'installation.
- Il reviendrait aux générations suivantes de décider du moment où déclasser l'ICS et toutes les installations d'expérimentation à long terme ou de démonstration de la technologie qui seraient restées. C'est elles qui devraient aussi décider du moment où fermer le dépôt en profondeur, de déclasser les installations de manutention en surface et de définir les opérations de surveillance post-fermeture à maintenir.

On aurait besoin d'installations pour fabriquer les conteneurs de combustible irradié, d'installations transférer le combustible de l'entrepôt au dépôt en profondeur et d'installations pour fabriquer le matériel de scellement.

Les détenteurs actuels de combustible irradié demeureraient responsables de sa gestion provisoire sur les sites des réacteurs. La SGDN assumerait la responsabilité du combustible irradié au cours de son transport entre les sites des réacteurs et le centre de stockage.



*Annexe 4*

**CONTRIBUTIONS NATIONALES**

## ALLEMAGNE

### Contexte

Dans les années 50, le gouvernement de l'Allemagne fédérale a décidé d'exploiter pacifiquement l'énergie nucléaire et de développer les capacités industrielles nationales indispensables à la constitution d'un cycle du combustible complet. Dans les années qui suivirent, l'Allemagne s'est également dotée de capacités de recherche, dans des centres de recherche nucléaire, des établissements spécialisés ou des universités. Parallèlement, ont été créés le cadre juridique et les institutions indispensables pour accorder les autorisations et inspecter les installations nucléaires.

Assez tôt, c'est-à-dire dès le milieu des années 60, le pays a trouvé des solutions aux problèmes liés à la production des déchets nucléaires. Il était prévu que le combustible usé provenant des centrales nucléaires soit retraité et les déchets de haute activité vitrifiés. Très tôt également, le gouvernement fédéral a décidé que tous les déchets radioactifs seraient stockés dans des dépôts en formation géologique sur le territoire national, ce qui ne signifie pas que le stockage de surface, l'immersion ou le stockage à l'étranger aient été exclus. Les dépôts de déchets en Allemagne devaient être aménagés dans un diapir salifère<sup>1</sup> dont il existe plus d'une centaine au nord de l'Allemagne.

Le gouvernement fédéral, les compagnies d'électricité et l'industrie nucléaire partageaient l'opinion que la construction et la mise en service des dépôts devaient intervenir le plus vite possible. Ce principe vaut toujours aujourd'hui bien le contexte politique, social, juridique et économique ait connu beaucoup de multiples changements et que le calendrier de la mise en œuvre d'un dépôt de DHA ait dû être modifié en conséquence. À l'heure actuelle, on prévoit de commencer les opérations de stockage aux alentours de 2030.

### Grandes étapes de la mise en œuvre d'un dépôt de DHA en Allemagne

La mise en œuvre d'un dépôt de DHA en Allemagne est un processus qui a débuté avec l'exploitation de l'énergie nucléaire et reposait sur une stratégie claire et simple. Ce processus aurait dû conduire à une mise en service dans les années 90. Il n'existe pourtant pas de dépôt de DHA en Allemagne aujourd'hui et le calendrier des opérations, fondé sur une conception révisée des choix de sites, suppose une mise en service en 2030. Dans le passé, le processus de mise en œuvre comportait les principales étapes qui suivent.

En 1963, le *Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe* (BGR) a recommandé de stocker les déchets radioactifs dans des formations salifères. Cette recommandation reposait uniquement sur des arguments géologiques et techniques. Au cours des décennies suivantes, tous les concepts de dépôt de DHA en Allemagne qui ont été mis au point utilisaient des diapirs salifères comme roche hôte. Ce qui bien sûr simplifiait considérablement le processus de sélection du site et réduisait le nombre de régions à étudier.

En 1965, le gouvernement fédéral a acheté une mine de sel désaffectée (la mine de Asse) pour y mener des études et recherches sur le stockage géologique dans du sel gemme. Dans ce cadre, depuis

---

1. Diapir : anticlinal dont les couches les plus internes ont percé l'enveloppe.

1968, presque tous les déchets de faible activité (42 000 m<sup>3</sup>) produits en Allemagne, auxquels il faut ajouter 1 300 fûts de DMA, ont été installés (sans intention de les récupérer) jusqu'à ce que, en 1978, cette pratique perde toute justification juridique avec l'adoption d'un amendement à la loi atomique de 1976. Depuis 1979, la mine d'Asse a servi uniquement de laboratoire de recherche souterrain. Dans l'ancienne RDA, une installation du même type a été mise en service en 1970 pour y stocker des déchets de faible activité (Morsleben). Cette installation n'a plus reçu de déchets à partir de 1998.

En 1974, le gouvernement fédéral a lancé pour la première fois le concept de centre de gestion intégrée des déchets qui devait être développé en parallèle avec l'industrie nucléaire. Ce centre devait principalement comprendre une installation d'entreposage, une usine de retraitement et un dépôt de stockage définitif souterrain. Ce concept supposait que le choix du site d'implantation du centre était essentiellement fonction des critères applicables au dépôt.

En 1975, ont été lancées des études scientifiques pour analyser la possibilité d'exploiter une mine de fer désaffectée (la mine de Konrad, à Salzgitter, en Basse-Saxe) principalement pour le stockage des colis lourds et encombrants de déchets issus du démantèlement. La vocation du dépôt a été ensuite étendue à tous les déchets radioactifs produisant peu de chaleur.

Lorsque fut modifiée la loi atomique en 1976, le gouvernement fédéral devint responsable de la construction et de l'exploitation des dépôts de déchets nucléaires, tandis que les coûts de la mise en œuvre de ce concept étaient répartis entre les exploitants en fonction de leur production. En 1979, le gouvernement fédéral et les Länder sont convenus d'un concept de gestion intégrée des déchets qui devait permettre de continuer d'exploiter et de développer l'énergie nucléaire. Cet accord disposait que :

- il fallait construire une usine de retraitement dans les meilleurs délais pour restreindre la capacité d'entreposage du combustible usé. Simultanément, il était prévu d'étudier la possibilité de recourir à d'autres stratégies de gestion des déchets comme le stockage direct du combustible nucléaire usé ;
- il fallait procéder sans tarder à des recherches et travaux de reconnaissance sur le dôme de sel de Gorleben situé en Basse Saxe de façon à y implanter un dépôt, le cas échéant ;
- il fallait faire en sorte que les installations techniques nécessaires pour mettre en œuvre la stratégie de gestion des déchets choisie, y compris le dépôt, soient prêtes à être exploitées avant 2000.

En 1977, l'autorité fédérale responsable a déposé une demande destinée à lancer la procédure d'autorisation d'un dépôt qui serait construit dans le dôme de sel de Gorleben. Ce site se trouve près de la frontière de l'ex-République démocratique allemande non loin de l'Elbe. Il a été choisi par le gouvernement fédéral en concertation avec le Land de Basse-Saxe après un tri effectué selon des critères géologiques mais aussi politiques et économiques.

En 1982, le gouvernement fédéral a publié des critères de sûreté applicables aux dépôts de déchets nucléaires où était fixé un critère de dose individuelle de 0.3 mSv/an après la fermeture du dépôt. Ces critères sont toujours en vigueur bien qu'une proposition d'actualisation ait été mise en chantier récemment.

En 1982, la « *Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung* » (GSF) a publié un rapport de synthèse sur les recherches qu'elle avait effectuées à la mine de Konrad qui démontraient la faisabilité du stockage des déchets radioactifs peu exothermiques conformément aux critères de sûreté des dépôts établis par le gouvernement fédéral. Se fondant sur cette étude, l'établissement fédéral responsable,

PTB, a déposé une demande d'autorisation de création d'un dépôt capable de recevoir 650 000 m<sup>3</sup> de DFA/DMA auprès du Land de Basse-Saxe. Cet événement supposait un changement de la stratégie nationale de stockage qui par la suite prévoyait deux dépôts. Le deuxième dépôt, pour les déchets exothermiques, devait être mis en œuvre sur le site de Gorleben.

Après une modification de la législation concernant le stockage des déchets nucléaires en 1994, le stockage direct de combustible nucléaire usé et le stockage des DHA issus du retraitement sont devenus des options tout aussi sérieuses. Le stockage direct a été pris en compte dans la planification ultérieure du projet de Gorleben.

Le gouvernement fédéral qui a été porté au pouvoir en 1998 s'était engagé à abandonner l'énergie nucléaire. En juin 2000, il est parvenu avec les compagnies d'électricité à un accord concernant ce changement de la politique énergétique (*Konsensvereinbarung* – Consensus). Cet accord prévoit entre autres l'arrêt du retraitement et la mise en œuvre d'installations pour l'entreposage du combustible nucléaire usé sur le site de centrales nucléaires. L'entrepôt en surface de Gorleben ne doit plus accepter que les DHA vitrifiés à leur retour des usines de retraitement française et britannique. Les autorisations des installations d'entreposage sont temporaires et ont été accordées pour une durée d'exploitation de 40 ans. En limitant ainsi la durée d'exploitation du dépôt, on s'assure qu'il sera toujours nécessaire de mettre en œuvre un dépôt de DHA en Allemagne et de poursuivre les efforts pour y parvenir.

Simultanément, le gouvernement fédéral a décidé d'imposer un moratoire aux recherches entreprises sur le site de Gorleben, pour une durée de trois ans au minimum et de dix ans un maximum, malgré le fait que les recherches effectuées jusqu'à présent n'ont pas révélé de défaut rédhibitoire. Ce moratoire ne doit pas signifier l'abandon du projet de Gorleben et, de fait, certains aspects techniques et conceptuels particuliers doivent être explicités dans l'intervalle. De plus, il faut réviser les critères de sélection du site d'un dépôt dans une roche hôte salifère, granitique et argileuse. Une fois ces critères établis, le processus de sélection du dépôt de DHA en Allemagne sera lancé, le site de Gorleben n'étant qu'un site pressenti parmi d'autres.

Dans ce contexte, le ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité des réacteurs (*Bundesministerium Für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* – BMU) a créé un Comité chargé de la procédure de sélection des sites de dépôt («AkEnd») en 1999. Le gouvernement fédéral s'appuiera sur les recommandations de ce Comité pour mettre en œuvre un dépôt de déchets nucléaires. Le Comité a pour mission de mettre au point une procédure transparente d'identification et de choix d'un site de dépôt pour tous les types de déchets radioactifs en Allemagne. Pour préciser les objectifs de cette mission, le BMU a défini des exigences générales concernant la procédure à savoir : 1) tous les déchets radioactifs seront stockés dans des formations géologiques en Allemagne ; 2) un dépôt suffit pour stocker la totalité des déchets radioactifs de toutes catégories ; et 3) ce dépôt doit être opérationnel à partir de 2030.

En décembre 2002, AkEnd a présenté sa proposition de procédure pour la sélection d'un site de dépôt en Allemagne. À son avis, l'objectif du gouvernement fédéral, à savoir de disposer d'un dépôt prêt à être exploité en 2030, est très ambitieux. Toutefois, la procédure de sélection permettrait d'identifier des sites pour des travaux de reconnaissance souterraine d'ici 2010. Or, ce calendrier suppose que la procédure de sélection soit rapidement approuvée et mise en œuvre.

En juin 2002, c'est-à-dire 20 ans après le dépôt de la demande d'autorisation, le Land de Basse-Saxe a accordé à l'agence fédérale BfS une autorisation (*Planfeststellungsbeschluss*) de création et d'exploitation du futur dépôt de Konrad. En raison de procédures judiciaires engagées par des

individus et municipalités, le BfS n'a pu, dans un premier temps, utiliser cette autorisation, et la transformation de la mine a dû être reportée à une date ultérieure.

Par la décision du Tribunal administratif supérieur d'Allemagne du mois d'avril 2007, l'autorisation délivrée pour le dépôt de Konrad est définitive et absolue, et la République fédérale est obligée, en vertu de la loi atomique, de préparer la transformation de cette mine en un dépôt destiné à des déchets peu exothermiques. Le gouvernement fédéral a déclaré qu'il n'avait pas d'autre solution que d'appliquer cette décision du tribunal mais que cela ne devait pas peser sur les débats concernant le choix éventuel de Gorleben comme site d'un dépôt de DHA.

## **Synthèse**

Depuis les tout premiers plans de construction d'un dépôt de déchets nucléaires en Allemagne, à savoir dès les années 60, le pays a toujours eu l'intention de créer cette installation dans les meilleurs délais à condition que soient respectées les exigences de sûreté. Il s'agit d'un consensus qui existe depuis toujours entre la majorité du public, le gouvernement fédéral, les partis politiques, les producteurs de déchets ainsi que d'autres groupes intéressés et qui n'a jamais été sérieusement contesté. C'est pourquoi les gouvernements fédéraux successifs à qui revient la responsabilité du stockage des déchets, se sont toujours efforcés de s'acquitter de cette obligation. Il existe fondamentalement un accord entre les compagnies d'électricité et le gouvernement fédéral pour assurer le financement de projets de dépôt concrets de sorte que les aspects financiers n'ont jamais été un obstacle.

Rétrospectivement, les retards qu'a accusés le programme de gestion des DHA en Allemagne s'expliquent par de multiples raisons. Mais, il n'a jamais été décidé de manière formelle ou définitive de revoir fondamentalement le concept de dépôt ni de différer le programme de stockage.

## BELGIQUE

### Introduction

Ce document a pour objectif de présenter un planning de référence des décisions et mesures jugées nécessaires pour la mise en œuvre progressive du stockage en formation géologique de toutes les catégories de déchets DMA et DHA (à vie longue) en Belgique. C'est à partir de ce planning que l'ONDRAF/NIRAS, le gestionnaire de déchets belge, et les autres acteurs institutionnels importants (les autorités de contrôle, les autorités de sûreté nucléaire, les autorités de protection de l'environnement, les principaux producteurs de déchets et éventuellement d'autres autorités régionales ou locales concernées) devront définir en concertation un cadre décisionnel global.

Le calendrier proposé recouvre toutes les grandes étapes de la mise en œuvre d'un stockage, à savoir la conception, le choix du site, la procédure d'autorisation, la construction et l'exploitation, le scellement et la fermeture définitive. Il prévoit un stockage progressif des déchets où les déchets déjà produits et qui n'ont pas besoin d'être préalablement refroidis dans des installations en surfaces seront stockés en premier et les déchets exothermiques qui exigent d'être entreposés 60 ans en dernier.

Les étapes et le calendrier décrits ici n'ont pas encore fait l'objet d'un accord entre l'ONDRAF/NIRAS et les acteurs concernés, les autorités de sûreté ou de contrôle. Le présent document doit donc être considéré comme un outil de travail qui ne peut en aucun cas engager l'ONDRAF/NIRAS.

### Contexte particulier

#### *Quantités et catégories de déchets*

Les quantités et catégories de déchets à stocker dans un dépôt en formation géologique profonde en Belgique ont été estimées surtout sur la base des éléments suivants :

- La loi sur la sortie de l'énergie nucléaire de 2003 qui prévoit de retirer du service les sept centrales nucléaires actuellement exploitées en Belgique après 40 ans maximum d'exploitation, c'est-à-dire entre 2015 et 2025.
- La décision ministérielle prise en 1993 de surseoir à la conclusion de nouveaux contrats de retraitement, ce qui signifie dans la pratique que le combustible usé produit après l'expiration de ces contrats est actuellement entreposé sur les sites des centrales nucléaires. Toutefois, concernant le stockage définitif et conformément à une décision ministérielle de 1998, l'ONDRAF/NIRAS doit étudier parallèlement les cycles ouverts et fermés.
- L'existence d'autres sources de déchets à vie longue, notamment dans les réacteurs de recherche, les usines de fabrication de l'UOX et du MOX, l'usine pilote de retraitement des combustibles en cours de démantèlement, etc.

Suivant le moment de leur production, d'une part, et le temps de refroidissement nécessaire avant leur stockage, de l'autre, on distingue trois groupes de déchets :

- Groupe 1 : les déchets historiques
- Groupe 2 : les déchets du démantèlement
- Groupe 3 : les déchets exothermiques

En fonction de cette classification, on a reporté sur le tableau 1 (scénario avec retraitement intégral) et le tableau 2 (scénario sans retraitement ultérieur) les quantités prévues (en m<sup>3</sup>) et le moment où ces déchets seront produits, pour les différents flux ou groupes de déchets.

### ***Roche hôte***

Aucune décision de principe officielle n'a été prise concernant le choix du stockage en formation géologique comme politique nationale de gestion à long terme des DHA (déchets vitrifiés issus du retraitement ou combustibles usés non retraités) et des DMA.

Par conséquent, aucune décision n'a été prise non plus concernant la formation hôte et le site de stockage.

Toutefois, comme nous l'expliquerons ci-après, la recherche de sites adaptés au stockage en formation géologique a commencé en Belgique il y a plus de 30 ans et était jusqu'à présent axée sur des milieux argileux, plus particulièrement une couche d'argile de Boom située à proximité de la zone nucléaire de Mol/Dessel, au nord-est de la Belgique. L'argile de Boom est donc considérée comme la formation hôte de référence.

Il convient de noter par ailleurs que le pays n'a pas de réglementation spécifique applicable au stockage en formation géologique mais que les autorités nucléaires belges y travaillent.

### ***État d'avancement des études et recherches***

La Belgique a entrepris en 1974 des études et recherches sur le stockage géologique en formation argileuse des déchets à vie longue et/ou de haute activité. Au début des années 80, elle a construit dans une couche d'argile de Boom le laboratoire souterrain de recherche HADES, toujours en service, où l'on procède actuellement aux essais PRACLAY d'échauffement à grand échelle.

Le dernier rapport SAFIR 2 (Safety & Feasibility Interim Report) résume les résultats des études effectuées entre 1990 et 2000. Ce rapport SAFIR 2 était complété par un rapport traitant des aspects sociétaux d'une gestion durable des déchets radioactifs. Il a fait l'objet d'une expertise internationale organisée par l'AEN et dont les conclusions ont été publiées au mois de janvier 2003. Globalement, l'expertise de l'AEN a montré que 1) il est possible de stocker en toute sécurité des déchets dans l'argile de Boom et 2) le programme de stockage belge est suffisamment mûr (d'un point de vue scientifique et technique) pour pouvoir progressivement passer à la phase de mise en œuvre, ce qui exige :

- d'effectuer des études, recherches et travaux de démonstration supplémentaires pour lever les incertitudes résiduelles ;
- d'obtenir des orientations stratégiques et des consignes réglementaires ;
- de prendre en compte les aspects sociaux et d'associer les divers intéressés à la décision ;
- de régler le problème du choix du site.

## Stratégie globale

La stratégie de l'ONDRAF/NIRAS consiste à **transporter tous flux de DMA/DHA dans le dépôt géologique dès que (raisonnablement) possible**, sous réserve que les conditions suivantes soient respectées concernant le dépôt :

- niveau de sûreté et de protection de l'environnement suffisant ;
- faisabilité technique au niveau industriel (y compris économique) ;
- adhésion de la société (au concept de dépôt et au choix du site) ;
- obtention des autorisations nécessaires pour construire, exploiter et fermer le dépôt.

Cela étant, la stratégie générale consistera à entreprendre la construction et l'exploitation d'une portion du dépôt dès que les déchets seront prêts à être stockés (post-conditionnés, si nécessaire) et que les conditions mentionnées ci-dessus seront satisfaites. Pour les besoins de la planification en général, il faudra simplifier la séquence de stockage de toutes les catégories de DMA/DHA étant donné que :

- Il y a plus de 10 sortes différentes de DMA/DHA qui devraient être prêts pour le stockage à des moments différents.
- Certaines catégories ne comprennent que de petites quantités de déchets.
- Pour réduire au minimum les risques en exploitation et les perturbations du système de dépôt (essentiellement l'argile de Boom), il convient de limiter la durée de la phase opérationnelle de la section du dépôt concernée (c'est-à-dire la partie du dépôt réservée à un groupe particulier de déchets).

## Étapes prévues

### *Études et recherches progressives*

Le programme actuel d'études et recherches a pour objectif de réduire, voire de lever totalement, les incertitudes résiduelles de façon à vérifier qu'il n'y a pas d'obstacle scientifique et technique à la mise en œuvre de la solution de référence (stockage dans l'argile de Boom) d'ici 2020.

Aux alentours de 2013 et de 2020, il est prévu de publier des dossiers réunissant des arguments témoignant de la sûreté, de la fiabilité du concept et des savoirs scientifiques acquis sur le sujet (dossier de sûreté et de faisabilité).

Les travaux expérimentaux **PRACLAY** se poursuivront parallèlement à la constitution des dossiers de sûreté et de faisabilité et seront une source essentielle d'information pour l'établissement ces documents.

### *Dialogue citoyen*

L'objectif est de conférer progressivement une légitimité à la solution de référence (c'est-à-dire le stockage dans l'argile de Boom) et de mettre en place des mécanismes participatifs pour le choix du site et son acceptation. Pour cela, il est prévu de mettre en place un plan déchets national centré sur les questions qui se posent tout au long de la chaîne de gestion des déchets et de concevoir une forme d'évaluation de l'impact sur l'environnement des activités stratégiques (au sens de la directive 2001/42 de l'Union européenne).

Ce travail s'effectuera en interaction étroite avec le programme d'études et recherches mentionné ci-dessus. Un aller et retour entre les préoccupations sociales et les orientations des études et recherches sera notamment prévu pendant la préparation du dossier de sûreté et de faisabilité (pour fournir notamment des réponses scientifiques et techniques à des préoccupations particulières exprimées par les acteurs intéressés).

Une fois le site choisi (un choix de la société) et caractérisé, on pourra passer à une phase d'autorisation par étapes.

En l'absence de réglementation particulière, on fait l'hypothèse qu'il sera nécessaire, pour obtenir confirmation du site choisi, de présenter un rapport provisoire de sûreté (RPS) et une étude d'impact sur l'environnement (EIE).

### ***Mise en œuvre par étapes***

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, la mise en œuvre du dépôt (autorisation, construction, exploitation et fermeture partielle) sera effectuée en plusieurs phases de façon à :

1. gagner en confiance grâce à l'expérience acquise pendant la phase de développement, de construction et d'exploitation du dépôt ;
2. permettre la délivrance progressive des autorisations ;
3. permettre une optimisation technique et économique progressive ;
4. tirer parti des progrès des connaissances scientifiques et technologiques en général.

### **Succession des différentes actions**

L'idée est de concentrer le stockage des DMA/DHA sur un petit nombre de groupes de déchets. Une partie du dépôt (zone de stockage) sera réservée à chacun de ces groupes et exigera une conception, une autorisation, des opérations de construction, d'exploitation et de fermeture qui seront particulières. Aucune de ces zones ne doit pouvoir entrer en interaction avec d'autres zones car cela risquerait de compromettre la sûreté de l'ensemble du dépôt. La répartition en groupes ne doit pas nécessairement se faire selon la division entre DMA et DHA. Elle sera fondée essentiellement sur le moment où les déchets devront être stockés et sur les quantités de déchets de différentes sortes.

Pour chaque groupe de déchets à stocker, la succession des activités sera la suivante :

1. établissement d'un RPS pour le premier groupe spécifique de déchets à stocker (on notera que l'établissement du RPS du premier groupe de déchets à stocker est considéré comme faisant partie de la phase de projet) ;
2. approbation du RPS ;
3. construction de la zone du dépôt réservée au groupe de déchets à stocker ;
4. établissement d'un rapport de sûreté pour le groupe de déchets à stocker particulier et approbation du rapport avant la fin de la phase de construction ;
5. phase d'exploitation ;
6. établissement du rapport de sûreté pour la fermeture de la zone de stockage spécifique et approbation du rapport avant la fin de la phase d'exploitation ;
7. scellement et fermeture de la zone de stockage.

S'il faut prévoir des opérations de post-conditionnement importantes avant de stocker les déchets en formation géologique, l'approbation du rapport préliminaire de sûreté devra être suivie d'une période consacrée à la construction de l'unité de post-conditionnement et aux opérations de post-conditionnement elles-mêmes.

En principe, chaque RPS s'accompagne d'une étude d'impact sur l'environnement qui doit également être approuvée par les autorités compétentes de protection de l'environnement avant que ne puisse commencer le chantier de construction.

## Principales étapes

Pour chacun des trois groupes de déchets identifiés ci-dessus, on peut distinguer la **phase de projet**, qui recouvre les processus de développement et d'approbation des RPS correspondants (avec l'EIE associée), de la **phase de stockage** réelle qui englobe la construction, l'exploitation et la fermeture de la zone concernée du dépôt.

Le calendrier de base de la phase de stockage est gouverné par :

- La date à laquelle pourront, au plus tôt, commencer les opérations de stockage, à savoir la date envisagée pour l'approbation du premier RPS (2025).
- Le moment où le dernier groupe de déchets à stocker pourra l'être (2075-2080), c'est-à-dire les déchets de très haute activité qui exigent un refroidissement préalable d'au moins 50 ans.
- L'hypothèse d'une pause entre les phases de construction et d'exploitation de toutes les parties du dépôt. Toutefois, on peut penser qu'au moment de la mise en œuvre réelle, le calendrier sera optimisé et que l'on mènera en parallèle des activités de construction et d'exploitation.
- L'hypothèse selon laquelle la mise en œuvre des différentes zones de stockage ne serait pas interrompue par des pauses consacrées uniquement à leur surveillance. Cette disposition n'interdit pas néanmoins de prévoir une surveillance parallèlement à d'autres activités comme la construction, l'exploitation ou la fermeture.
- Les principes de base appliqués pour l'élaboration de ce calendrier :
  1. préparation du site et construction des puits : 10 ans ;
  2. construction des galeries destinées au stockage d'un groupe particulier de déchets : 5 ans et 15 ans pour les DTHA (déchets de très haute activité) ;
  3. exploitation (y compris le scellement) : limitée à 10 ans par groupe de déchets ou partie du dépôt ;
  4. fermeture du dépôt entier et préparation de la phase de contrôle institutionnel à long terme : 10 ans ;
  5. le RPS ou le rapport de sûreté nécessaire pour la phase suivante sont établis à d'avance ;
  6. les activités de post-conditionnement sont supposées avoir lieu en même temps que les précédentes activités.

De ces activités on déduit les principales dates qui suivent. Étant donné que le choix du retraitement intégral se différencie peu (de moins de 10 ans) des scénarios sans retraitement ultérieur, nous n'avons fait aucune différence entre ces deux scénarios pour calculer ce calendrier de base.

## Calendrier de base de la phase de stockage

- 2025** : une autorisation de création est accordée sur la base du **premier RPS**
- 2025...2035 : préparation du site et construction des puits
- 2035...2040 : construction des galeries pour le groupe de déchets à stocker n° 1
- 2040 : une autorisation d'exploitation est accordée sur la base du **premier rapport de sûreté**
- 2040...2050** : **phase d'exploitation de la zone de stockage n° 1**
- 2050 : fermeture de la zone de stockage contenant le groupe de déchets n° 1 sur la base du **premier rapport de sûreté de « fermeture »**
- 2050 : une autorisation de construire est accordée sur la base du **deuxième RPS**, pour la deuxième zone de stockage
- 2050...2055 : construction des galeries pour le groupe de déchets à stocker n° 2
- 2055 : une autorisation d'exploitation est accordée pour la zone de stockage n° 2 sur la base du **deuxième rapport de sûreté**
- 2055...2065** : **phase d'exploitation pour la zone de stockage n° 2**
- 2065 : fermeture de la zone du dépôt où sont stockés les déchets du groupe 2 sur la base du **deuxième rapport de sûreté de fermeture**
- 2065 : une autorisation de construction est accordée pour la zone de stockage n° 3 sur la base du **troisième RPS**,
- 2065...2080 : construction des galeries de stockage des déchets du groupe 3
- 2080 : une autorisation de construction est accordée pour la zone de stockage n° 2 sur la base du **troisième RPS**
- 2080...2090** : **phase d'exploitation de la zone de stockage n° 3**
- 2090 : fermeture de la zone de stockage n° 3 sur la base du **troisième rapport de sûreté de fermeture**
- 2090 : délivrance d'une autorisation de fermeture sur la base du **rapport de sûreté de fermeture final**
- 2090...2100 : fermeture de l'ensemble du dépôt de déchets de haute activité ou à vie longue (remblayage et scellement des dernières galeries ainsi que des puits d'accès et de ventilation), suivie de la préparation du site pour la période de contrôle institutionnel à long terme
- 2100** : le site est prêt pour la période de contrôle institutionnel

**Tableau 1. Scénario de retraitement intégral calendrier de stockage et classification des flux de déchets**

Catégorie	Flux de déchets	Matrice	Volume total [m <sup>3</sup> ]	Date de stockage	Groupe
DHA	Produits de fission issus du retraitement du combustible des réacteurs de puissance/recherche	verre	700	2080	3
	Déchets technologiques issus du retraitement du combustible des réacteurs de puissance/recherche	–	1 150	2030	2
	Produits de fission provenant de l'ancienne usine de retraitement EUROCHEMIC	verre	250	2010	1
	Déchets technologiques de l'ancienne usine de retraitement EUROCHEMIC	ciment	30	2010	1

**Tableau 1. Scénario de retraitement intégral calendrier de stockage et classification des flux de déchets (suite)**

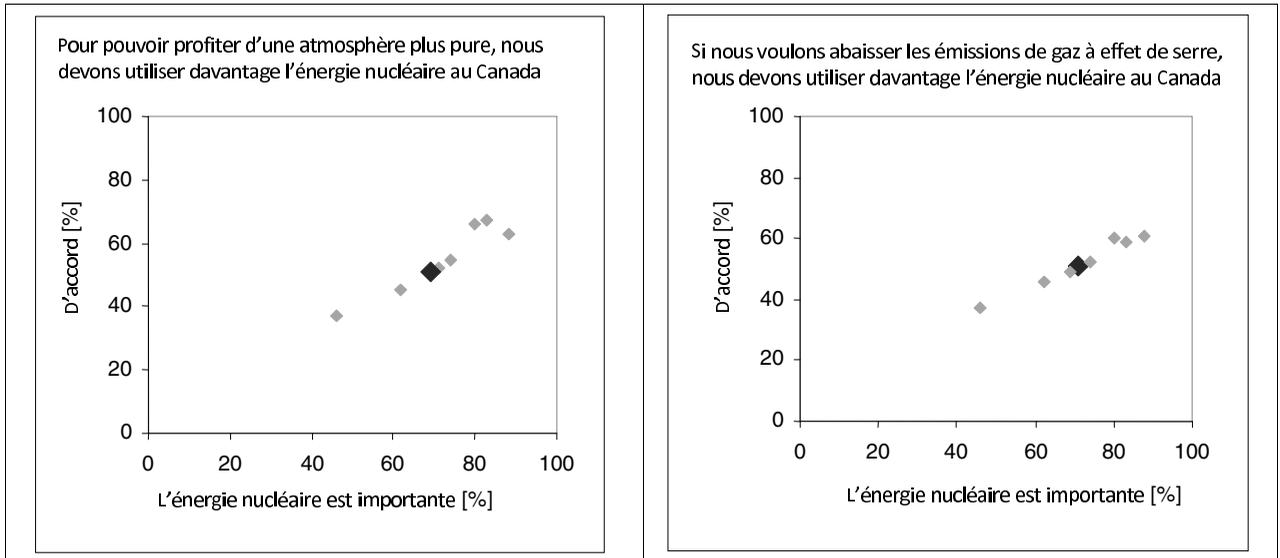
Catégorie	Flux de déchets	Matrice	Volume total [m <sup>3</sup> ]	Date de stockage	Groupe
DMA	Boues provenant du retraitement du combustible des réacteurs de puissance/recherche	bitume	115	2020	1
	Boues provenant de l'ancienne usine pilote de retraitement EUROCHEMIC	bitume	3 285	2020	1
	Déchets solides produits lors d'activités antérieures	ciment	950	2015	1
	Déchets solides issus du démantèlement des réacteurs de puissance/recherche	ciment	1 070	2045	2
	Déchets solides issus du démantèlement d'autres installations	ciment	45	2035	2
DFA	Déchets à vie longue issus de la production de MOX	ciment	1 700	2035	2
	Déchets à vie longue d'autres origines	ciment	400	2010	1

**Tableau 2. Scénario de fin du retraitement calendrier de stockage et classification des flux de déchets**

Catégorie	Flux de déchets	Matrice	Volume total [m <sup>3</sup> ]	Date de stockage	Groupe
DHA	Combustible utilisé non retraité	–	4 420	2075	3
	Produits de fission issus du retraitement du combustible des réacteurs de puissance/recherche	verre	76	2050	3
	Déchets technologiques issus du retraitement du combustible des réacteurs de puissance/recherche	–	150	2020	2
	Produits de fission provenant de l'ancienne usine de retraitement EUROCHEMIC	verre	250	2010	1
	Déchets technologiques provenant de l'ancienne usine de retraitement EUROCHEMIC	ciment	30	2010	1
DMA	Boues provenant du retraitement du combustible des réacteurs de puissance/recherche	bitume	115	2020	1
	Boues provenant de l'ancienne usine pilote de retraitement EUROCHEMIC	bitume	3 285	2020	1
	Déchets solides produits lors d'activités antérieures	ciment	950	2015	1
	Déchets solides provenant du démantèlement des réacteurs de puissance/recherche	ciment	1 070	2045	2
	Déchets solides provenant du démantèlement d'autres installations	ciment	45	2035	2
DFA	Déchets à vie longue issus de la production de MOX	ciment	1 700	2035	2
	Déchets à vie longue d'autres origines	ciment	400	2010	1

## CANADA

### Résultats du sondage IPSOS-REID sur l'énergie nucléaire remis en 2007 à Ressources naturelles Canada, en 2007



**Explication :** les différentes régions du Canada sont représentées par des carrés gris clairs. Le carré noir correspond à la moyenne pour le Canada.

## FRANCE

### 39<sup>e</sup> SESSION DU COMITÉ DE LA GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS (RWMC), 15-17 MARS 2006

#### Principaux événements et politique nationale

En 2005, c'est la perspective du rendez-vous de 2006 inscrit dans la loi du 30 décembre 1991 qui a marqué la gestion des déchets radioactifs en France. Au début de 2006, le gouvernement travaillait à un projet de loi sur la gestion des déchets qui sera transmis au parlement français avant le débat parlementaire prévu au début du mois d'avril 2006. Ce projet de loi s'inspire des résultats de 15 années de recherches effectuées par l'Andra et le CEA sur la séparation et la transmutation des radionucléides à vie longue, le stockage en formation géologique profonde et le conditionnement et l'entreposage de longue durée.

Les principaux éléments intervenus dans la préparation de cette loi sont :

- La publication en mars 2005 d'un rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), à l'issue d'une série d'auditions des différentes parties prenantes.
- L'organisation d'un débat public sur la gestion des déchets radioactifs par la Commission nationale du débat public : 13 réunions publiques ont été organisées dans toute la France du mois de septembre au mois de janvier 2006, le rapport final sera publié en février 2006.
- L'examen par l'ASN et ses appuis techniques, l'IRSN et le Groupe permanent d'experts pour les déchets auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire, du *Dossier 2005* de même que l'expertise du *Dossier 2005 Argile* effectuée parallèlement sous l'égide du RWMC et de l'AEN et qui a débouché sur un avis communiqué par l'ASN au gouvernement publié le 1<sup>er</sup> février 2006.
- Un rapport global d'évaluation sur les trois axes de recherche, établi d'après les auditions menées par la Commission nationale d'évaluation.
- Le projet de Plan national de gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables établi par l'ASN.

Parallèlement, le gouvernement français a approuvé le 22 février un projet de loi modificatif visant à créer une autorité de sûreté nucléaire indépendante pour renforcer la confiance du public dans l'option nucléaire. Cette mesure permettrait de constituer une Haute autorité de sûreté nucléaire (HASN) chargée de la réglementation de la sûreté nucléaire et de la radioprotection ainsi que de l'information du public. Cette nouvelle HASN serait dirigée par un collège de cinq commissaires.

#### Plan national de gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables

Le Plan national de gestion des déchets radioactifs et des matières valorisables (PNGDR-MV) a été lancé par le ministère de l'Environnement au mois de juin 2003 sous la houlette de l'ASN. Il associe les principaux intéressés, à savoir les producteurs de déchets radioactifs, l'Andra, des

représentants élus et des associations. Le projet de PNGDR-MV a été finalisé au mois de juin 2005 et placé sur le site Internet de l'ASN jusqu'en décembre 2005 afin de recevoir les commentaires du public. Dans son rapport de mars 2005, l'OPECST a proposé que le PNGDR-MV soit inscrit dans la loi sur la gestion des déchets radioactifs.

## **Recherche sur le stockage des DMA/DHA**

Le délai de 15 ans de recherche prescrit par la loi du 30 décembre 1991 s'achève. Le 30 juin 2005, le CEA et l'Andra ont remis au ministre chargé de l'Enseignement supérieur et de la recherche et au ministre de l'Industrie les rapports sur les recherches qu'ils ont effectuées avec leurs conclusions. Ces deux rapports contiennent les résultats de 15 années de recherches menées conformément à la loi sur différentes méthodes de gestion des déchets de moyenne et haute activité, et notamment sur trois grands axes, à savoir :

- la séparation et la transmutation des éléments à vie longue ;
- le stockage en formation géologique ; et
- le conditionnement et l'entreposage de longue durée.

Chargée des recherches sur le stockage en formation géologique, l'Andra a présenté deux rapports sur des options de stockage dans des formations argileuses et granitiques à savoir le *Dossier Argile 2005* et le *Dossier Granite 2005*. Le premier rapport présente l'ensemble des informations recueillies sur les colis de déchets ainsi que sur le site de Bure (Meuse/Haute-Marne) ainsi que des études de concepts de dépôts et des évaluations de la sûreté. Faute de trouver un site approprié, le deuxième rapport contient des documents du même type, mais concerne des formations granitiques en général.

Ces deux rapports peuvent être téléchargés sur le site Internet de l'Andra. Ils devraient être disponibles en anglais également au mois de juin 2006.

[www.andra.fr](http://www.andra.fr)

Les activités dans le laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne se sont poursuivies. La jonction entre des galeries techniques reliant les puits a été réalisée en décembre 2005.

Le programme de caractérisation mené actuellement dans les galeries en cours d'excavation de même que le programme expérimental se déroulent conformément au calendrier prévu. Un grand nombre d'expériences ont été entreprises pour confirmer ou compléter les nombreuses données recueillies, en particulier sur le comportement mécanique de la roche, la caractérisation de la zone endommagée (essais EDZ), ainsi que des essais de scellement (expérimentation KEY) et de diffusion des radioéléments.

## **Examen des Dossiers 2005**

Après la présentation des deux *Dossiers* aux ministres, le second semestre de 2005 a été marqué par l'examen de ces rapports, par l'exploitation des premiers résultats obtenus au niveau – 490 m du laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne et par la réflexion sur un programme de travail potentiel au-delà de 2006.

À la demande des autorités françaises, la version du mois de juin 2005 du *Dossier 2005 Argile* a fait l'objet d'une triple expertise : la première par la Commission nationale d'évaluation (CNE), comme le prescrivait la loi ; la deuxième par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), en vertu de ses prérogatives, et la troisième par un groupe d'experts internationaux sous l'égide de l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (OCDE/AEN) à la demande des ministres de tutelle de l'Andra. Quant au *Dossier Granite*, il a également été évalué par la CNE et l'ASN.

Le Conseil scientifique de l'Andra a aussi revu la version du mois de juin du rapport. Ses commentaires ont été pris en compte dans la mesure du possible et sa conclusion a été adjointe à la version finale du rapport publié au mois de décembre 2005. Avant ces échanges, il avait été demandé à des scientifiques français de haut niveau et des représentants des homologues étrangers de l'Andra de jeter un regard critique sur les principaux documents qui constituent le *Dossier 2005 Argile* pendant la préparation des rapports.

### ***Commission nationale d'évaluation***

La Commission nationale d'évaluation a constamment suivi les progrès du programme de recherche et publié tous les ans un rapport sur ce sujet. Plus précisément, elle a entendu les représentants de l'Andra les 9 et 10 novembre 2005 sur les résultats du *Dossier 2005* et, le 14 décembre, sur les derniers résultats obtenus dans le laboratoire souterrain.

Le rapport sur les trois axes de recherche prescrits par la loi a été soumis au gouvernement à la fin du mois de janvier 2006. Il recommandait notamment de considérer le stockage comme la solution de référence et faisait valoir que les travaux menés dans ce domaine étaient à la hauteur des meilleurs standards internationaux. La CNE estime en particulier que ces études ont non seulement démontré que la formation du Callovo-Oxfordien constitue un environnement remarquable tant en qualité qu'en quantité, mais aussi que la roche présente sur le site de Bure est très régulière et homogène et dépourvue de failles conductrices d'eau.

Les recommandations de la CNE concernant la suite du programme portent notamment sur la continuation des expériences entreprises dans le laboratoire souterrain, que cette dernière juge essentielles, ainsi sur l'étude de la zone de transposition afin de vérifier s'il existe des zones suffisamment importantes pour installer un dépôt qui posséderait des propriétés tout aussi favorables que celles observées à Bure. La CNE recommande également d'entreprendre des recherches de façon à intégrer les aspects sociaux et économiques de l'insertion de projets de stockage sur le territoire d'un éventuel dépôt. Par ailleurs, elle préconise d'installer un programme de démonstration dont la finalité serait de vérifier la performance des différentes composantes du dépôt et de tester la réversibilité des concepts proposés.

La CNE a établi une liste de thèmes à approfondir au cours de la phase suivante du programme en accordant la priorité aux trois sujets qui suivent :

- la migration des radionucléides dans la roche et notamment l'étude des problèmes liés à l'évaluation de la variabilité des propriétés de la roche sur différentes échelles ;
- l'évolution future des gaz de corrosion à l'intérieur du dépôt et en particulier ses répercussions sur la phase de re-saturation du dépôt ;
- l'efficacité des scellements en fonction de l'évolution à long terme de la zone endommagée.

La CNE est également d'avis qu'il existe une probabilité raisonnable que le processus de reconnaissance puisse aller à son terme et permettre de sélectionner un site adapté.

### *Autorité de sûreté nucléaire*

À la demande l'Autorité de sûreté nucléaire, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné les deux *Dossiers Argile* et *Granite* entre le mois d'août et le mois d'octobre 2005. Cet exercice a donné lieu à un grand nombre de réunions et d'échanges de questions. L'Institut a publié un rapport d'évaluation qui a été présenté au Groupe permanent d'experts pour les déchets lors de sa réunion des 12 et 13 décembre 2005. L'opinion finale du Groupe permanent d'experts pour les déchets a été officiellement communiquée à l'ASN le 15 décembre 2005. Confirmant le rapport de l'IRSN, ce Groupe a émis une opinion très positive sur ce dossier (« *Le Groupe permanent souligne que le Dossier 2005 Argile présente un ensemble complet de grande qualité constituant une avancée significative*»). Par ailleurs, le Groupe permanent « *émet un avis favorable sur l'évaluation faite par l'ANDRA et estime qu'un stockage de déchets radioactifs dans la formation argileuse, dont l'étude se poursuit au moyen du laboratoire souterrain de Bure, est réalisable. Si une décision de principe sur le stockage géologique devait être prise par le Parlement en 2006, le Groupe permanent considère qu'il n'existe pas d'obstacle du point de vue de la sûreté à la recherche d'un site de stockage dans la zone de transposition définie par l'Andra.* »

Le Groupe permanent a également formulé des recommandations relatives au contenu d'un éventuel dossier d'autorisation de création d'un stockage où il est question de la poursuite du programme de reconnaissance du secteur, des éclaircissements à apporter concernant les spécifications des différentes composantes du dépôt, des essais scientifiques et démonstrations technologiques à prévoir, etc. Cet avis ainsi que le rapport de l'IRSN ont été rendus publics à la fin du mois de janvier 2006 et constituent une première en la matière.

L'IRSN a également présenté son avis concernant le *Dossier Granite* à l'ASN. Il ressort des échanges de vue avec l'IRSN que ce dernier en juge le contenu positif et que l'Andra a satisfait à toutes les exigences que le Groupe permanent avait formulées en 2003 et qu'elle a tiré le meilleur parti des données disponibles en l'absence d'un site où effectuer des recherches.

Sur cette base, l'ASN a présenté au gouvernement son avis concernant la gestion des déchets de haute activité et à vie longue. Cet avis, publié le 1<sup>er</sup> février 2006 ([www.asn.gouv.fr](http://www.asn.gouv.fr)), affirme que « *le stockage en formation géologique profonde est une solution de gestion définitive qui apparaît incontournable* ». L'ASN juge qu'il apparaît désormais raisonnable, si le Parlement décide du principe du stockage géologique, de rechercher un périmètre propice pour le stockage dans la zone de transition. L'ASN considère également que la réversibilité ne peut avoir qu'une durée limitée et recommande par conséquent une gestion par étapes du dépôt.

L'ASN formule également des recommandations pour le futur programme de recherche. À l'instar de la CNE, elle insiste tout particulièrement sur le comportement mécanique du dépôt en relation avec les ouvrages de scellement, la gestion des gaz et la nécessité de recourir à des démonstrateurs pour vérifier les performances des structures et apporter la preuve de la faisabilité de la réversibilité. Elle souligne par ailleurs la nécessité de poursuivre les études sur la sûreté en exploitation.

S'agissant de la séparation et de la transmutation des radionucléides à vie longue, l'ASN affirme que ces techniques ne pourront être appliquées à l'échelle industrielle avant 2040-2050, qu'elles produiraient des déchets résiduels et que, pour des raisons de radioprotection, de sûreté et de coût,

elles ne pourraient s'appliquer à la totalité de l'inventaire des déchets déjà conditionnés. Pour ce qui concerne l'entreposage de longue durée, en surface ou en sub-surface, l'ASN affirme que sa sûreté exigerait une surveillance active permanente qui ne peut être garantie plus de quelques centaines d'années, faisant peser un fardeau inacceptable sur les générations futures.

Au sujet de la recherche d'un site granitique en vue d'y implanter un second laboratoire, l'ASN précise que, bien que le dossier de l'Andra soit de bonne qualité, il faudrait mener beaucoup plus de recherches pour qualifier un site dans une formation granitique en France et que la recherche d'un second site ne paraît pas prioritaire du point de vue de la sûreté, notamment compte tenu des propriétés favorables reconnues sur le site de Bure.

L'ASN décrit un calendrier possible pour la procédure d'autorisation de création d'un dépôt ayant le statut d'installation nucléaire de base (INB), c'est-à-dire une installation semblable à une centrale nucléaire ou à une installation du cycle du combustible. L'ASN prévoit que, d'ici 2011, l'Andra doit poursuivre ses recherches dans le laboratoire de Bure et chercher, dans cette zone, l'emplacement le plus favorable à l'implantation d'un dépôt profond. Entre 2011 et 2016, l'Andra déposera sa demande d'autorisation et l'autorité de sûreté l'examinera. À supposer que l'autorisation soit délivrée à la fin de cette période, l'Andra pourrait procéder à la construction du dépôt entre 2016 et 2023, moment où l'installation pourrait être mise en exploitation.

### ***Expertise de l'OCDE/AEN***

L'expertise du *Dossier 2005 Argile* par un Groupe international de revue (GRI) constitué par l'OCDE/AEN a été effectuée selon un mandat établi par les ministères de tutelle de l'Andra afin d'orienter l'expertise sur les thèmes suivants : la stratégie d'évaluation de la sûreté à long terme, la fiabilité scientifique et technique des méthodologies appliquées pour la sûreté à long terme, la fiabilité de l'approche relative à la réversibilité, le bien fondé des conclusions de l'étude, la clarté de la documentation et de sa structure. Le GRI réunissait les mêmes spécialistes que ceux qui avaient expertisé le *Dossier 2001*, rejoints par deux nouveaux spécialistes en géologie et ingénierie.

Le séminaire d'orientation organisé au mois de mai 2005 a permis aux experts de se familiariser avec la structure de la documentation et la démarche globale employée. Des séances de questions et réponses ont été organisées du mois d'août au mois d'octobre 2005. Le séminaire de clôture organisé au mois de novembre 2005 a permis de clarifier les derniers problèmes. Les premiers résultats provisoires de l'expertise ont été publiés le dernier jour du séminaire et confirmés par une lettre envoyée aux ministères de tutelle de l'Andra ainsi qu'à l'ASN à la fin du mois de novembre. Y était incluse une note attestant que les recommandations faites à la fin de l'expertise précédente avaient été mises en œuvre, que le programme était à la hauteur des meilleures pratiques internationales et se révélait d'ailleurs le plus avancé dans plusieurs domaines. L'approche de la réversibilité choisie par l'Andra était jugée innovante sans risquer de compromettre la sûreté du dépôt. Le GRI a conclu que « *le Dossier 2005 Argile réussit à créer la confiance en la faisabilité de la construction d'un stockage.* »

Le GRI a également formulé des recommandations concernant la poursuite de la modélisation hydrogéologique du site en pratiquant des forages complémentaires, les expériences de diffusion sur des échelles de temps prolongées, la nécessité d'intégrer davantage les problèmes liés à la diffusion des gaz dans la définition des structures du dépôt et la nécessité de recourir à des démonstrateurs technologiques pour valider les concepts.

Le rapport du GRI a été présenté à la session du RWMC qui s'est tenue en mars 2006.

## **Débat public**

Le gouvernement français a décidé d'organiser un débat public afin d'informer les Français avant la préparation d'un projet de loi qui devait être présenté au Parlement en 2006. L'organisation du débat a été confiée à la Commission nationale du débat public (CNDP).

### *Mission et rôle de la Commission nationale du débat public*

La Commission nationale du débat public, autorité administrative indépendante, est chargée d'organiser des débats publics sur l'opportunité, les objectifs et les principales caractéristiques de projets d'aménagement ou d'équipement d'intérêt national de l'État, des collectivités territoriales, des établissements publics et des personnes privées. La mission de la CNDP consiste à favoriser tant la diffusion d'informations que des consultations pour tous les projets importants.

La CNDP a été saisie le 16 février 2005 par le ministère de l'Écologie et du développement durable et le ministère de l'Industrie pour lancer un débat sur la gestion des déchets radioactifs sur la base d'un dossier. Après un premier examen du dossier, elle a organisé le débat qui s'est déroulé du mois de septembre 2005 au mois de janvier 2006 après que le public a pu prendre connaissance du dossier. Conformément à la saisine des ministères, la CNDP a publié ses conclusions à la mi-janvier 2006. L'organisation des débats a été confiée à la Commission particulière du débat public (CPDP).

Ce débat a fourni l'occasion à tous les acteurs de s'exprimer, a réuni de nombreux spécialistes et intéressés avec non seulement les ministères concernés mais aussi les associations de citoyens et, naturellement, des établissements chargés des recherches, de la production et du contrôle du cycle du combustible nucléaire. Le débat était également ouvert à tout individu qui souhaitait s'informer.

### *Organisation du débat public*

Le débat public a été d'abord annoncé lors d'une conférence de presse suivie d'un communiqué de presse. Il s'est déroulé du 12 septembre 2005 au 13 janvier 2006 en quatre phases :

- audition du public en septembre ;
- journées consacrées à des thèmes scientifiques et techniques au mois d'octobre ;
- forums de discussion sur le thème « démocratie et déchets » au mois de novembre ;
- les réunions de synthèse et de clôture en décembre et en janvier.

Treize réunions publiques ont réuni approximativement 3 000 personnes dans 11 villes françaises durant plus de 60 heures. Des réponses ont été données à environ 500 questions soulevées par des participants et spécialistes dont six participants étrangers. Toutes les réunions ont été annoncées dans les médias. Les participants ont reçu une abondante documentation, et un site Internet a été créé à cet effet.

Les statistiques qui suivent sont assez révélatrices de l'ampleur de l'entreprise : 3 000 personnes ont assisté au débat, 600 000 documents d'information et 16 000 dossiers du débat ont été distribués, 54 000 personnes ont visité l'exposition à la Cité des sciences et de l'industrie à Paris. Le site Internet a été consulté 15 000 fois, et le débat a été évoqué 370 fois dans les médias.

## ***Résultats du débat public***

On notera tout d'abord que le débat s'est déroulé jusqu'à la dernière heure dans d'excellentes conditions bien que les dernières réunions de clôture aient dû être annulées et remplacées par une seule réunion tenue à Lyon. Les conditions préalables imposées par les opposants au projet de dépôt n'ont pas empêché que toutes les parties, quels que soient leurs horizons, d'échanger leurs points de vue si bien qu'un véritable débat public a pu s'instaurer dans un climat serein et dans un esprit d'écoute mutuelle et de dialogue. Le grand public était présent dans les régions directement concernées par le projet et notamment dans les départements de la Meuse et de la Haute-Marne mais moins représenté lors des journées spéciales organisées à la Cité des sciences ou aux autres réunions. Cette participation aussi importante témoigne du plus grand intérêt des populations qui vivent à proximité du laboratoire.

Malgré certains échanges assez vifs, aucune observation n'était destinée à alarmer ou à réveiller des craintes.

En plusieurs occasions, les participants ont manifesté leur défiance envers les autorités ou les scientifiques. Dans le premier cas, on a évoqué le manque d'information, la prolifération des intervenants et la confusion entre leurs rôles respectifs qui en résulte de même que la nécessité d'une autorité indépendante. Dans le second, certains participants ont exprimées des doutes quant aux déclarations faites par les scientifiques dont l'impartialité leur paraissait contestable.

Le Président de la CNDP a également souligné la façon remarquable dont s'était impliqué le ministère de l'Industrie, véritable moteur du projet. Toujours présent à toutes les phases du débat, le ministère n'a pas seulement répondu rapidement et précisément à toutes les questions, il a manifesté en toutes occasions une attention et un esprit d'ouverture exceptionnels. Le ministère a également indiqué que les conclusions du débat seraient prises en compte dans la préparation du projet de loi.

## ***Principales conclusions tirées par la Commission nationale du débat public***

La première leçon à tirer du débat est la volonté d'avoir une nouvelle loi qui traite de tous les déchets radioactifs et les matières valorisables. Auquel cas, l'Inventaire national et le Plan national de gestion des déchets radioactifs préparés respectivement par l'Andra et l'ASN devraient être confirmés.

Concernant plus particulièrement les déchets de haute activité à vie longue, l'idée de tirer parti du temps nécessaire pour mettre en place une solution par étapes et établir des jalons temporels est ressortie des échanges et pourrait être résumée par la formule du porte-parole du ministère de l'Industrie, à savoir « avancer sans brûler les étapes, évaluer en toute indépendance, pouvoir s'arrêter si nécessaire ». Une proposition d'entreposage pérennisé est également apparue qui ne serait plus une solution provisoire en attendant la mise en œuvre d'un dépôt mais plutôt une autre solution à long terme.

Concernant la nouvelle loi, la CNDP a proposé de poursuivre les expériences sur le stockage géologique et de construire un prototype d'entreposage pérennisé. Cela permettrait de tirer parti d'une solution de rechange et de disposer d'un temps supplémentaire pour prendre en compte les considérations éthiques avant 2020.

Une forte demande d'information et de dialogue mais aussi d'expertise plurielle s'est exprimée. L'information et la participation du public sont considérées comme une condition de la confiance ainsi qu'un facteur de la sûreté. Au niveau local, la CNDP suggère de confirmer et de clarifier le rôle des commissions locales d'information et de définir leurs moyens financiers.

Les considérations éthiques les plus souvent évoquées lors des débats font référence aux principes de justice, d'équité et d'équilibre non seulement entre générations mais également entre territoires. Dans ce dernier cas, il convient de noter que la demande de développement des territoires concernés repose sur le partenariat et suppose la participation des grandes entreprises d'électricité. La présence d'une population active et vigilante est aussi une garantie de sûreté des lieux de conservation des déchets radioactifs.

Le texte intégral du rapport ainsi que les divers documents et comptes rendus du débat public peuvent être téléchargés sur le site Internet de la CNDP à l'adresse :

[www.debatpublic-dechets-radioactifs.org/](http://www.debatpublic-dechets-radioactifs.org/)

### **Situation au mois de mars 2006 et perspectives**

Le projet de loi sur la gestion des déchets radioactifs doit être présenté au Parlement et devrait être adopté au cours de l'été 2006.

Au vu des conclusions de l'expertise du *Dossier 2005* et des enseignements tirés du débat public, il est probable que cette nouvelle loi portera sur toutes les catégories de déchets radioactifs. S'agissant des déchets de haute activité à vie longue, le principe du dépôt devrait être acquis. Toutefois, sa mise en œuvre passe par la confirmation des futurs résultats du laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute-Marne et par le dépôt d'une demande d'autorisation auprès des autorités de sûreté dans les 10 ans qui viennent si le dépôt doit être exploité aux alentours de 2025.

## JAPON

### Situation actuelle de l'énergie nucléaire

#### *Présentation*

Au Japon, cela fait 40 ans effectue des recherches, développe et exploite l'énergie nucléaire. En mars 2005, la situation était la suivante.

L'exploitation du premier réacteur commercial remonte à 1966. Après la crise pétrolière de 1973, le pays a entrepris un programme ambitieux de construction de centrales nucléaires de sorte qu'aujourd'hui 55 réacteurs de puissance sont en exploitation. Un réacteur est en phase de démantèlement. Le Japon possède aussi des installations du cycle du combustible nucléaire pour la production d'électricité, à savoir deux usines d'enrichissement, quatre usines de fabrication du combustible, deux usines de retraitement et deux dépôts en construction ou en exploitation. En outre, 16 réacteurs de recherche fonctionnent dans des établissements et universités nationaux et privés<sup>1</sup>.

#### *Production d'électricité nucléaire – concepts fondamentaux*

Pour la mise en œuvre au Japon d'un parc énergétique optimal compte tenu des caractéristiques des diverses sources d'énergie, il est prévu que la production électronucléaire continue de contribuer à la stabilité de l'approvisionnement énergétique et à la lutte contre le réchauffement climatique. Il convient donc de s'efforcer de maintenir, voire d'accroître, le niveau actuel de la production électronucléaire (30 à 40 % de la production totale d'électricité) même après 2030. Pour ce faire, il paraît raisonnable de fixer les principes directeurs suivants pour le développement futur de l'énergie nucléaire :

- S'efforcer d'exploiter les centrales nucléaires existantes de manière optimale dans des conditions sûres et de construire de nouvelles centrales sous réserve d'être parvenu au préalable à un accord avec le public y compris des populations locales.
- Développer des modèles plus avancés des REO actuels pour remplacer à partir de 2030 environ les réacteurs en service aujourd'hui. Pour bénéficier des économies d'échelle, les REO de grande puissance sont les meilleurs candidats, bien que des REO standard de moyenne puissance puissent se justifier en fonction de critères économiques, des besoins de puissance supplémentaire ainsi que de l'équilibre entre l'offre et la demande pour chaque compagnie d'électricité.
- S'efforcer de mettre en service commercial les RNR aux alentours de 2050 à condition qu'ils satisfassent aux critères prescrits, dont la viabilité économique, favoriser les progrès du cycle du combustible nucléaire des REO compte tenu de la situation de l'offre et de la demande

---

1. *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, octobre 2005, gouvernement du Japon.

d'uranium et ainsi soutenir les efforts en vue d'une réalisation industrielle conforme aux résultats de « l'étude de faisabilité des systèmes de réacteur à neutrons rapides de taille industrielle » et de l'exploitation du réacteur de Monju. Le moment où les exigences à respecter pour l'introduction des systèmes RNR seront satisfaites pourra être avancé ou même retardé. En cas de report, il faudra poursuivre l'introduction de REO avancés le temps que les conditions nécessaires soient remplies<sup>2</sup>.

### ***Politique fondamentale concernant l'exploitation de l'énergie nucléaire et situation actuelle***

Conformément à sa loi fondamentale sur l'énergie atomique, le Japon effectue des recherches, développe et exploite l'énergie nucléaire uniquement à des fins pacifiques. La Commission de l'énergie atomique (AEC), établie par la loi, est responsable de la planification, de l'examen et des décisions concernant les politiques nationales liées à l'exploitation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. Pour définir les principes fondamentaux gouvernant l'exploitation de l'énergie nucléaire et son développement, la Commission a, depuis 1956, élaboré au total neuf plans à long terme relatifs aux études et recherches et à l'exploitation de l'énergie nucléaire (ou plans à long terme), c'est-à-dire un tous les cinq ans environ. Le nouveau plan, du nom de Cadre pour la politique de l'énergie nucléaire, date d'octobre 2005. Conformément à la politique énoncée dans ce document, l'Agence pour les ressources naturelles et l'énergie (ANRE) du METI ainsi que le MEXT (ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie) établissent les plans concernant l'exploitation de l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité et les activités du cycle du combustible associées ainsi que des plans relatifs à l'utilisation de l'énergie nucléaire en science et technologie, d'une part, et aux applications des radio-isotopes, de l'autre. Les principales lois qui garantissent la sûreté de l'exploitation de l'énergie nucléaire et des rayonnements sont la loi réglementant les matières brutes, les combustibles nucléaires et les réacteurs (loi sur la réglementation) et la loi relative à la prévention des risques dus aux rayonnements émis par les radio-isotopes, etc. (loi sur la prévention), toutes deux issues de l'application de la loi fondamentale sur l'énergie atomique, mais aussi la loi sur la santé, la loi sur les produits pharmaceutiques et la loi sur la protection des travailleurs contre les rayonnements ionisants (ces trois dernières lois sont appelées lois sur la santé, etc.). Ces lois et les règlements associés ont été modifiés à mesure que se développaient et se diversifiaient les utilisations de l'énergie nucléaire et des rayonnements ionisants.

La Commission de la sûreté nucléaire, créée en application de la loi fondamentale sur l'énergie atomique, est chargée de la planification, de l'examen et des décisions concernant les politiques destinées à garantir une exploitation sûre de l'énergie nucléaire. En tant qu'autorités responsables de la sûreté dans leur domaine particulier de compétences, l'Agence pour la sûreté et la sécurité nucléaire industrielle (NISA) du METI, le Bureau de la politique scientifique et technologique (STPB) de MEXT, le Bureau de la sécurité des aliments et des produits pharmaceutiques (PFSB) et le Bureau de la politique sanitaire du ministère de la Santé, du Travail et des Affaires sociales (MHLW) réglementent et établissent des recommandations concernant les activités dont ils sont responsables.

Les exploitants de centrales nucléaires mènent leurs activités conformément aux politiques et réglementations mentionnées ci-dessus. L'Organisation japonaise de la sûreté de l'énergie nucléaire, en appui technique de l'Agence pour la sûreté et la sécurité nucléaire et industrielle (NISA) a été créée en octobre 2003. En avril 2004, la NISA a créé en son sein une division des relations publiques et de la formation en sûreté nucléaire et a nommé un directeur régional des relations publiques en matière de sûreté nucléaire avec la mission de développer les relations publiques [14].

---

2. *Cadre de la politique énergétique nucléaire*, 11 octobre 2005, Commission de l'énergie atomique japonaise.

## Situation actuelle de la gestion des déchets radioactifs

La politique de gestion des déchets radioactifs repose sur le principe que les générations actuelles qui bénéficient des avantages de l'énergie nucléaire doivent assumer la responsabilité de la gestion des déchets résultants produits dans le cadre de la R-D et de l'utilisation de l'énergie nucléaire et faire tout leur possible pour mettre en œuvre le stockage des déchets radioactifs. L'exploitant de l'installation qui produit les déchets est responsable au premier chef de leur traitement et de leur stockage en toute sécurité. À cet effet, il élabore et exécute des programmes en consultation avec les autres organismes pertinents. Parallèlement, le gouvernement réglemente et émet des recommandations destinées aux producteurs pour s'assurer que le traitement et le stockage des déchets sont menés dans de bonnes conditions et en toute sécurité. Les déchets radioactifs sont classés en deux catégories.

Dans la première catégorie on classe les déchets de haute activité produits lors du retraitement du combustible usé et, dans l'autre, les déchets de faible activité. Les déchets de faible activité sont également subdivisés en fonction de leur origine (composition des radionucléides) et de leur niveau d'activité. La Commission de l'énergie atomique décide des grandes lignes de la politique en matière de stockage des déchets radioactifs. À partir de cette classification, la Commission de la sûreté nucléaire définit les fondements de la réglementation de la sûreté des dépôts de déchets radioactifs, les limites maximales de concentration de la radioactivité dans les dépôts et émet des recommandations concernant l'évaluation de la sûreté des dépôts de déchets radioactifs. Les ministères de l'Économie, du Commerce et de l'Industrie et de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie adoptent ensuite les réglementations pertinentes<sup>3</sup>.

Pour que les populations soient informées le plus tôt possible de la façon dont l'énergie nucléaire est administrée et, de cette manière, ne pas risquer d'entraver les progrès de la recherche, du développement et de l'exploitation de l'énergie nucléaire, il importe que le gouvernement et les exploitants fassent connaître sans délai la méthode de stockage qui sera choisie et travaillent à la mise en œuvre de ce stockage<sup>4</sup>.

Les déchets de faible activité produits dans les réacteurs et les usines de retraitement, etc. sont traités et entreposés dans des installations sur place puis envoyés dans un dépôt. Les déchets de faible activité provenant des réacteurs de puissance et dont l'activité est inférieure à un certain seuil sont transportés dans le dépôt de déchets de *Japan Nuclear Fuel Ltd* pour y être stockés. Quant aux autres DFA des réacteurs de puissance qui sont actuellement entreposés, les critères de sûreté applicables à leur stockage sont en cours de préparation. Le stockage des gravats de béton de très faible activité provenant du démantèlement du réacteur de démonstration du Japon (JPDR) ont déjà été stockés dans une installation qui a été fermée en 1997. Le réacteur de la centrale de Tokai qui appartient à la *Japan Atomic Power Co.* a cessé de fonctionner en 1998 et son démantèlement a commencé en décembre 2001. La loi sur la réglementation a été modifiée au mois de mai 2005 de façon à prévoir la libération des matières nucléaires. Des règlements concernant le démantèlement qui s'inspirent des normes de sûreté de l'AIEA sont en chantier<sup>5</sup>.

---

3. *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, octobre 2005, gouvernement du Japon.

4. *Cadre de la politique de l'énergie nucléaire*, 11 octobre 2005, Commission de l'énergie atomique japonaise.

5. *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, octobre 2005, gouvernement du Japon.

S'agissant des déchets de haute activité (DHA) produits lors du retraitement du combustible usé, il a été décidé de les stocker dans des dépôts géologiques après leur vitrification. C'est principalement la *Power Reactor and Nuclear Fuel Development Corporation*, dont la restructuration a donné naissance au *Japan Nuclear Cycle Development Institute* en octobre 1998, qui a mené les études et recherches à cet effet. D'après les résultats de ces travaux, la Commission de l'énergie atomique a établi les « Concepts fondamentaux pour le stockage des déchets de haute activité » en mai 1998, et le *Japan Nuclear Cycle Development Institute*, de son côté, a, en novembre 1999, publié le deuxième rapport sur les études et recherches réalisées concernant le stockage en formation géologique. Le gouvernement a travaillé alors à la mise au point d'un système de dépôt à partir de ces orientations stratégiques et des découvertes scientifiques et, en juin 2000, a adopté la loi sur le stockage définitif des déchets radioactifs. En octobre 2000 a été créée l'Agence de gestion des déchets nucléaires du Japon (NUMO) qui doit mettre en œuvre le stockage comme le spécifie la loi. En décembre 2002, NUMO a donc lancé un appel à candidature incitant toutes les communes à envisager que soient menées sur leur territoire des études pour évaluer la faisabilité d'un dépôt de DHA. Parallèlement, les entreprises d'électricité et les autres producteurs de déchets ont accumulé les fonds nécessaires à la réalisation de ce stockage des DHA<sup>6</sup>.

En vertu de la loi sur la réglementation et de la loi sur l'industrie électrique, l'Agence pour la sûreté et la sécurité nucléaire et industrielle (NISA) du METI établit la réglementation et des recommandations concernant les installations et activités qui garantissent la sûreté de la gestion des déchets radioactifs dans les dépôts, réacteurs de puissance, usines d'enrichissement de l'uranium, usines de fabrication du combustible et usines de retraitement. En fonction de leur importance pour la sûreté, elle formule des critères et recommandations concernant chaque étape de l'autorisation, de la conception, de la construction, de l'exploitation et du démantèlement, sans oublier la gestion de crise.

En application de la loi sur la réglementation, le STPB du ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie est en charge de la réglementation et de la production de recommandations sur les activités destinées à garantir la sûreté de la gestion des déchets radioactifs dans les réacteurs de recherche et sur l'emploi des matériaux combustibles à des fins de recherche et de développement. Il établit des réglementations en fonction des caractéristiques et de l'importance de chaque installation. En vertu de la loi relative à la prévention des risques dus aux rayonnements, il établit la réglementation et des recommandations concernant les activités de gestion des déchets radioactifs afin de garantir la sûreté des installations utilisant des radio-isotopes<sup>7</sup>.

### **Situation actuelle de la gestion des déchets de haute activité – grandes lignes du programme**

Conformément à la loi sur le stockage définitif des déchets de haute activité, des dépôts sont prévus pour le stockage en formation géologique des DHA et devraient entrer en service aux alentours de 2030 à l'issue d'un processus de sélection en trois étapes :

- sélection de zones où mener des recherches préliminaires ;
- sélection de zones où mener des recherches approfondies ;
- sélection du site où sera construit le dépôt.

---

6. *Cadre de la politique de l'énergie nucléaire*, 11 octobre 2005, Commission de l'énergie atomique japonaise.

7. *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, octobre 2005, gouvernement du Japon.

Si des gouvernements locaux proposent que leurs communes fassent partie des zones où étudier la faisabilité de la construction d'un dépôt définitif de DHA (appartenant à l'organisme de gestion des déchets nucléaires japonaise, NUMO), il importe de veiller à ce que les populations locales soient suffisamment informées et conscientes des avantages et inconvénients de l'acceptation de ce dépôt et de l'importance de sa construction. À cette fin, le gestionnaire de déchets, NUMO, mais aussi le gouvernement et les entreprises d'électricité, doivent, par une répartition appropriée des rôles et dans un travail en partenariat, déployer toute leur créativité et leur ingéniosité pour gagner l'adhésion et la coopération des consommateurs d'électricité qui tirent avantage de la production d'électricité nucléaire, en plus de celles des populations locales et des diverses composantes des collectivités locales, dont les gouvernements locaux, sur tout le territoire national. Il importe alors définir clairement les responsabilités de chacun et d'envisager, le cas échéant, de nouvelles approches en fonction des résultats de ces activités.

Dans leurs domaines de compétences respectifs et en partenariat étroit, le gouvernement, les établissements de recherche et de développement et NUMO sont censés favoriser systématiquement des études et recherches sur le stockage en formation géologique des DHA. NUMO mettra en œuvre le projet de dépôt définitif des DHA en toute sécurité et intégrera tous les progrès techniques pour améliorer les caractéristiques économiques et efficacité de ces activités. Dans les installations de recherche souterraines, les établissements de recherche et de développement, sous la houlette de l'Agence pour l'énergie atomique du Japon (JAEA) poursuivront en toute rigueur des recherches scientifiques sur la géologie du sous-sol, des recherches fondamentales et des études destinées à améliorer la fiabilité de la technologie de stockage géologique et des méthodes d'évaluation de la sûreté ainsi que des études et recherches à l'appui de la réglementation de la sûreté.

Pour ce qui est des résultats de ces études et recherches, il importe, tout en s'inspirant des acquis à l'étranger, d'enrichir et de préserver les savoirs dans une base de connaissances avancée susceptible d'être exploitée pour les projets de dépôt et pour la réglementations de la sûreté mais aussi d'en tenir compte dans les projets de dépôt de NUMO. À cette fin, le gouvernement et les établissements de recherche et de développement doivent procéder à une analyse complète du problème puis coopérer et collaborer pour mener à bien le programme de manière systématique et efficace. Il est essentiel que les établissements de recherche et de développement s'associent avec le gouvernement et NUMO pour s'allier les populations et les sensibiliser. En outre, le gouvernement doit établir des règles spécifiques applicables à la sûreté qui tiennent compte des progrès de ces études et recherches<sup>8</sup>.

**Tableau 1 Estimation de la production de DHA au Japon**

		<b>À la fin de 2003</b>	<b>D'ici 2048</b>
DHA	Produits au Japon	DHA liquides : 425 m <sup>3</sup> DHA vitrifiés : 130 conteneurs	DHA vitrifiés : 41 000 conteneurs
	Traités à l'étranger	DHA vitrifiés : 892 conteneurs	DHA vitrifiés : 2 200 conteneurs

8. *Cadre de la politique de l'énergie nucléaire*, 11 octobre 2005, Commission de l'énergie atomique japonaise.

Figure 1. Évolution à long terme de la production d'électricité nucléaire au Japon

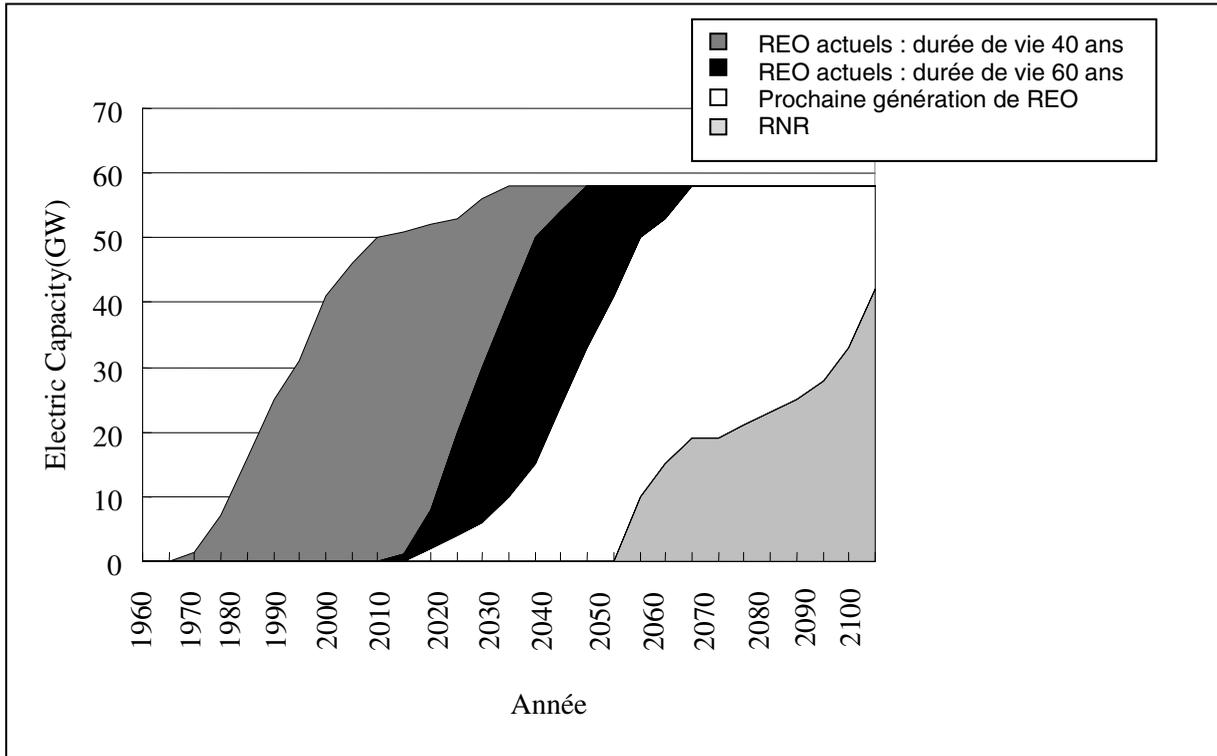


Figure 2. Approche par étapes du stockage de DHA au Japon\*

Dépouillement de la littérature

Les années suivantes	Sélection de zones où mener des recherches préliminaires
▼	Programme de sondage, etc.
2008 ~ 2012	Sélection de zones où effectuer des recherches approfondies
▼	Programme d'expériences dans des laboratoires souterrains
2023 ~ 2027	Sélection du site où construire le dépôt
▼	
Aux alentours de 2025	Conception du dépôt et autorisation des autorités publiques ; début de la construction
▼	
2033 ~ 2037	Mise en service

\* [www.numo.or.jp/english/jigyuu/new\\_eng\\_tab03.html](http://www.numo.or.jp/english/jigyuu/new_eng_tab03.html)

## RÉPUBLIQUE DE CORÉE

### Politique et principes de la gestion des déchets radioactifs en Corée

Lors de la 249<sup>e</sup> réunion le 30 septembre 1998, la Commission de l'énergie atomique (AEC) a défini la politique nationale de gestion des déchets radioactifs. Le processus de sélection du site d'un dépôt de déchets radioactifs doit être géré de manière transparente et le gouvernement est d'informer le public de sa volonté de garantir la sûreté pendant le processus de sélection du site. On trouvera ci-dessous une synthèse de cette politique nationale :

- Contrôle direct de l'État : les déchets radioactifs exigeant une gestion sûre à long terme sont placés sous la responsabilité de l'État.
- Priorité à la sûreté : les déchets radioactifs sont gérés de manière sûre compte tenu de leur impact biologique et environnemental de façon à protéger les individus, la société et l'environnement des effets nuisibles des rayonnements en respectant les normes internationales relatives à la sûreté de la gestion des déchets radioactifs.
- Réduction du volume de déchets radioactifs : on s'efforcera de réduire au minimum la quantité de déchets radioactifs produits.
- Application du principe « pollueur-payeur » : les coûts de la gestion des déchets radioactifs seront payés par le producteur de déchets à la source afin de ne pas imposer de fardeau excessif aux générations futures.
- Transparence du processus de sélection du site : les déchets radioactifs seront gérés de manière transparente et ouverte, et le projet de gestion des déchets radioactifs sera mis en œuvre en harmonie avec la collectivité locale et favorisera son développement.

Concernant l'installation de stockage, la politique nationale de gestion des déchets radioactifs arrêtée à la 249<sup>e</sup> réunion de la Commission de l'énergie atomique (30 septembre 1998) a été modifiée lors de la 353<sup>e</sup> réunion de l'AEC le 17 décembre 2004. Il est prévu de commencer par construire et exploiter un dépôt de déchets FMA de façon à pouvoir en disposer le moment venu. Cela recouvre la mise en place d'un processus démocratique et transparent de sélection du site ainsi que l'adhésion des collectivités locales. La nouvelle politique peut se résumer comme suit :

- Les déchets FMA seront d'abord entreposés dans les installations existantes sur les sites des centrales nucléaires ou dans des entrepôts de radio-isotopes, après quoi ils seront stockés soit dans des dépôts de surface ou de subsurface. La construction aura lieu d'ici 2008.
- La politique nationale concernant la gestion du combustible usé sera arrêtée ultérieurement. À cet effet, une campagne de communication avec le public sera organisée afin de parvenir à un consensus national. Il sera tenu compte des évolutions technologiques nationales et internationales.

## **Généralités concernant la mise en œuvre**

### ***Organisations compétentes***

Le ministère compétent en matière de gestion sûre et efficace des déchets radioactifs, à savoir le ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Énergie (MOCIE) est chargé de définir les politiques de base et les plans d'exécution des projets d'entreposage, de traitement et de stockage des déchets radioactifs. Ces politiques et plans doivent être mis en œuvre par le MOCIE sous la supervision et avec l'accord de l'AEC.

Pour réaliser l'entreposage, le traitement et le stockage des déchets d'activité supérieure aux seuils, le ministre du Commerce, de l'Industrie et de l'Énergie désignera soit un exploitant de centrale nucléaire soit une organisation nucléaire qui sera établie par une loi spéciale.

### ***Règlements, codes de bonnes pratiques et normes***

Le ministère des Sciences et de la Technologie (MOST) et l'Institut coréen de sûreté nucléaire (KINS) établissent la réglementation et les codes de bonnes pratiques indispensables pour gérer le combustible usé et les déchets radioactifs dans des conditions sûres. Les codes et réglementations nationales doivent être conformes aux normes internationales, y compris aux Fondements de la sûreté, aux Principes de sûreté et aux Guides de sûreté de l'AIEA.

### ***Entreposage du combustible usé***

Le combustible usé des centrales nucléaires a été entreposé dans les centrales, qui ont développé à cet effet leur capacité d'entreposage. Pour pouvoir disposer d'une capacité d'entreposage suffisante au-delà de 2016, il faudra organiser une consultation publique réunissant les diverses parties prenantes afin de parvenir en temps opportun à un consensus national sur la politique nationale de gestion du combustible usé et notamment la construction d'une installation entreposage du combustible usé.

### ***Dépôt de déchets radioactifs***

Les déchets de faible et moyenne activité produits par les centrales nucléaires ont été entreposés dans les installations prévues à cet effet sur le site des centrales nucléaires en attendant la construction d'un dépôt définitif. Les déchets issus d'utilisation des radio-isotopes dans l'industrie, pour la recherche et en médecine, etc., ont été entreposés dans une installation du NETEC (Nuclear Environment Technology Institute). Un dépôt de surface (ou de subsurface) sera construit pour les déchets de faible et moyenne activité d'ici 2008. Dans un premier temps, il est prévu une capacité de stockage de 100 000 fûts de 200 litres chacun. En fonction de la demande, l'installation pourra être agrandie (capacité totale estimée : 800 000 fûts).

### ***Fonds pour la gestion des déchets radioactifs***

Conformément à la loi sur l'électricité, les exploitants de centrales nucléaires supportent le coût du stockage des déchets radioactifs produits dans leurs installations, et les autres producteurs de déchets doivent payer pour les déchets qu'ils livrent au gestionnaire de déchets nucléaires. À cet effet, les exploitants de centrales nucléaires doivent constituer des provisions pour le stockage après la fermeture des centrales et les autres producteurs de déchets sont incités à provisionner également les sommes nécessaires en prévision du stockage.

## ***Démarche participative***

Afin de favoriser l'adhésion des populations locales, le gouvernement coréen a, le 31 mars 2005, adopté une loi spéciale relative à la région d'accueil de l'installation de stockage des déchets de faible et moyenne activité. Dans un souci de clarté et d'équité du processus de sélection du site, un comité de sélection constitué de 17 membres assurera le bon déroulement de ce processus. Tous les aspects du programme de sélection du site, les résultats des études de sites et le processus de sélection seront menés de manière ouverte. Enfin, après une campagne d'explication et de dialogue entre les divers intéressés, le choix du site sera soumis à un référendum local.

## **État de la gestion du combustible usé**

### ***Centrales nucléaires***

À sa sortie du réacteur, le combustible usé est entreposé quelque temps dans la piscine de combustible usé du réacteur. Cette capacité d'entreposage sur site s'accroît. Le tableau 1 représente la situation géographique et les caractéristiques des installations d'entreposage du combustible usé de chaque centrale. Au mois de décembre 2004, les inventaires de combustible usé étaient respectivement de 3 397 MTU pour les REP et de 3 889 MTU pour les RELP. Les inventaires, l'enrichissement initial du combustible et les types de combustible usé entreposés ont été reportés sur le tableau 1.

**Tableau 1. Inventaire du combustible usé entreposé sur les sites de centrale nucléaire (à décembre 2004)**

<b>Centrale nucléaire</b>	<b>Type d'entreposage</b>	<b>Volume (MTU)</b>	<b>Enrichissement initial (%)</b>	<b>Type de combustible</b>
Kori	sous eau	1 415	3.4~4.2	REP
Yonggwang	sous eau	1 140	3.8~4.4	REP
Ulchin	sous eau	842	3.8~4.4	REP
Wolsong	sous eau et à sec	3 889	uranium naturel	CANDU

## **Réacteur de recherche HANARO**

Le réacteur de recherche de HANARO est un réacteur polyvalent servant principalement à des essais de performance du combustible et d'irradiation des matériaux, à la production de radio-isotopes, à des études de physique théorique et appliquée. Il est actuellement utilisé pour diverses activités de recherche et de développement.

La piscine d'entreposage du combustible usé du réacteur HANARO est une lourde structure en béton revêtue d'une peau en acier inoxydable. Elle comprend trois racks de stockage et pourra accueillir le nouveau combustible ainsi que le combustible usé que produirait le réacteur HANARO pendant 20 ans dans des conditions normales de fonctionnement. Nous avons reporté sur le tableau 2 les inventaires et types de combustible usé entreposés sur le site du réacteur HANARO.

### ***Installation d'examen post-irradiation (PIEF)***

Cette installation a été construite pour les besoins des essais de performance et de l'évaluation des combustibles irradiés dans les centrales nucléaires. Elle est équipée d'une piscine et de cellules

chaudes où l'on examine des assemblages et crayons combustibles irradiés des REP. Il est possible, le cas échéant, d'y procéder en cellules chaudes à des examens et en piscine à des essais sur d'autres types de combustible, notamment du combustible de CANDU.

L'installation d'examen post-irradiation se compose de trois piscines, de quatre cellules chaudes en béton, de deux cellules chaudes en plomb et des installations annexes. Au mois de décembre 2004, du combustible usé des centrales nucléaires est entreposé dans cette installation sous forme d'assemblages, de crayons combustibles usés et d'éprouvettes afin de les soumettre à des examens post-irradiation. Le tableau 2 décrit la situation ainsi que les quantités de matière fissile que contiennent les éléments combustibles.

**Tableau 2. Inventaire de combustible dans les piscines d'entreposage des établissements de recherche**

Catégorie de combustible usé		Nombre d'assemblages	Quantité d'U <sup>235</sup> (kg U)
HANARO	36 éléments combustibles	156	41.8
	18 éléments combustibles	81	11.7
Installations d'examen post-irradiation	Assemblages de REP	9	3 192.7
	Crayons combustibles de REP	24	

## Gestion des déchets radioactifs

### Centrales nucléaires

Les centrales nucléaires exploitées actuellement sont équipées d'installations de traitement des effluents gazeux et liquides et des déchets solides ainsi que d'installations d'entreposage afin d'assurer une gestion sûre des déchets radioactifs produits au cours de l'exploitation. Le système de traitement des effluents gazeux se compose de réservoirs de décroissance et/ou de lits à charbon actif. Le système de traitement des effluents liquides comporte soit des évaporateurs des déchets liquides ou des résines échangeuses d'ions. L'installation de traitement des déchets solides possède un système de séchage des résines usées, des systèmes de traitement et de conditionnement des cartouches de filtre usé, des systèmes de séchage des concentrats d'évaporation et des supercompacteurs.

L'installation d'entreposage sur site des déchets radioactifs solides est un bâtiment à étages où les déchets sont entreposés séparément en fonction de leur niveau d'activité. Elle est équipée d'un système de surveillance de la radioactivité. Au mois de décembre 2004, environ 62 000 fûts de déchets radioactifs produits par les centrales nucléaires étaient entreposés dans ces installations sur site. Le stockage des déchets radioactifs n'est pas encore pratiqué. Le tableau 3 présente l'inventaire des déchets radioactifs entreposés sur les sites de réacteurs.

**Tableau 3. Inventaire des déchets radioactifs entreposés sur les sites des centrales nucléaires (décembre 2004)**

Installation	Volume [fûts de 200 litres]	Principaux radionucléides	Activité totale [TBq]
Kori	32 699	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	4,21E+02
Wolsong	4 683	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	8,14E+01
Yonggwang	12 826	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	1,13E+02
Ulchin	12 260	<sup>60</sup> Co, <sup>137</sup> Cs	3,10E+02

## Établissements de recherche

KAERI exploite une installation de traitement et d'entreposage destinée à gérer de manière sûre les déchets radioactifs liquides et solides des établissements de recherche.

Tous les déchets radioactifs liquides produits par KAERI sont traités par un procédé d'évaporation suivi d'une deuxième évaporation solaire. Le concentrat liquide est solidifié par bitumage et entreposé dans l'installation. Les volumes de déchets solides sont réduits grâce à un compacteur avant d'être entreposés. Cette installation est divisée en deux unités d'entreposage des déchets de faible et moyenne activité.

Les déchets radioactifs produits dans les réacteurs KRR-1 et 2 qui se trouvaient sur l'ancien site de KAERI à Gongneung-Dong, Séoul, ont été cimentés et conditionnés dans des fûts de 200 litres. En 1985, ils ont été transportés chez KAERI à Taejon. Ces fûts sont entreposés depuis dans l'installation d'entreposage des déchets radioactifs. On trouvera sur le tableau 4 un inventaire des déchets radioactifs entreposés avec les principaux radionucléides qu'ils contiennent.

**Tableau 4. Inventaire des déchets radioactifs entreposés sur le site KAERI (décembre 2004)**

Installation	Volume [fûts]		Principaux radionucléides	Activité totale [TBq]
	200 l	10 973 l		
Installation d'entreposage des déchets radioactifs	200 l	10 973 l	$^{54}\text{Mn}$ $^{60}\text{Co}$ , $^{238}\text{U}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{131}\text{I}$ , etc.	1,2
	50 l	115 l		

## Usines de fabrication du combustible nucléaire

La Corée exploite deux usines de fabrication du combustible. La première a été construite en 1988 pour fabriquer des combustibles destinés aux REP, et la deuxième, où l'on fabrique des combustibles de REP et de CANDU, a été mise en service industriel en 1998. La conception des systèmes de traitement et d'entreposage des déchets solides est presque identique dans les deux installations. Au mois de décembre 2004, la quantité de déchets produits par les usines de fabrication du combustible nucléaire représentait 5 310 fûts. Tous ces fûts sont entreposés et gérés en toute sécurité sur des sites d'entreposage. Le tableau 5 contient l'inventaire des déchets radioactifs entreposés dans ces installations.

**Tableau 5. Inventaire des déchets radioactifs entreposés sur le site de l'usine de KNFC (décembre 2004)**

Installation	Volume [fûts de 200 litres]	Principaux radionucléides	Activité totale [TBq]
Bâtiment d'entreposage des déchets radioactifs	5 310	$^{234}\text{U}$ , $^{235}\text{U}$ , $^{238}\text{U}$	2,8E-01

## Entreposage des sources radio-isotopiques usagées

Les déchets produits par les utilisateurs de sources radio-isotopiques du pays sont collectés et entreposés dans l'installation d'entreposage prévue à cet effet. En décembre 2004, elle contenait 5 155 sources radio-isotopiques. Les déchets combustibles sont envoyés dans un incinérateur. Le tableau 6 contient l'inventaire des sources radio-isotopiques usagées entreposées dans cette installation au mois de décembre 2004.

**Tableau 6. Inventaire des sources radio-isotopiques (décembre 2004)**

Installation	Volume [fûts de 200 litres]	Principaux radionucléides	Activité totale [TBq]
Installation d'entreposage de sources usagées	4 963 (sources non scellées usagées)	$^{125}\text{I}$ , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , etc.	1,7E+02
	192 (sources scellées usagées)	$^{60}\text{Co}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{241}\text{Am}$ , etc.	

### ***Démantèlement des réacteurs KRR-1 et 2***

Les déchets radioactifs issus du démantèlement des réacteurs KR-1 et 2 sont entreposés en toute sécurité dans la zone d'entreposage située sur le site, en fonction de leurs caractéristiques et de leur niveau d'activité. Toutes les opérations de démantèlement sont censées respecter le principe de la réduction des volumes de déchets. De nouvelles techniques de décontamination ont donc été employées et étendues à la décontamination des équipements.

L'inventaire des déchets radioactifs provenant des réacteurs KR-1 et 2 est reporté sur le tableau 7. En général, la plupart des déchets sont contaminés par du  $^{60}\text{Co}$  et du  $^{137}\text{Cs}$ , à l'exception d'une petite quantité de déchets dus à l'activation neutronique.

**Tableau 7. Déchets radioactifs entreposés dans le cadre du démantèlement des réacteurs KRR-1 et KRR-2**

Installation	Volume [fûts de 200 litres]	Principaux radionucléides	Activité totale [MBk]
Bâtiment d'entreposage de KRR-1 et 2	40	$^{60}\text{Co}$ , $^{137}\text{Cs}$ , etc.	1.4E+02

## RÉPUBLIQUE TCHÈQUE

### Contexte législatif

En 1997, le parlement a adopté la loi relative aux utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire et aux rayonnements ionisants (ou loi sur l'énergie nucléaire). Cette loi, entre autres, porte création de l'autorité chargée des dépôts de déchets radioactifs (*Správa úložišť radioaktivních odpadů* – SURAO), une organisation publique. La gestion des déchets radioactifs obéit au principe suivant : l'État garantit le stockage de tous les déchets radioactifs dans des conditions sûres et le détenteur des déchets radioactifs paye l'intégralité du coût de cette gestion.

Les principales compétences de cette autorité sont les suivantes :

- la préparation, la construction, la mise en service, l'exploitation et la fermeture des dépôts de déchets radioactifs et la surveillance leur impact sur l'environnement ;
- la gestion des déchets radioactifs ;
- la réalisation et la coordination des travaux de recherche et de développement dans le domaine de la gestion des déchets radioactifs ;
- la rédaction de propositions destinées au calcul des contributions à verser au fonds nucléaire.

### Situation nationale

La République tchèque possède deux centrales nucléaires, Dukovany, équipée de quatre réacteurs VVER 440/213 en service depuis 1985 et Temelín où fonctionnent deux VVER 1000 depuis 2000. Les déchets de faible et moyenne activité sont stockés dans un dépôt régional sur le site de Dukovany. Le tableau 1 contient les quantités de déchets de haute activité et ne remplissant pas les conditions pour être stockés dans les dépôts existants qui seront produits dans ces centrales nucléaires et devront être stockés dans une formation géologique profonde.

**Tableau 1 : production de DHA (volume après traitement) et de combustible nucléaire utilisé**

Source	DHA sans combustible usé – exploitation (m <sup>3</sup> )	DHA sans combustible nucléaire usé – démantèlement (m <sup>3</sup> )	Combustible usé (tML)
Dukovany (1985-2025)	50	–	1 937
Dukovany (2085-2094)	–	2 000	–
Temelín (2000-2042)	50	–	1 787
Temelín (2090-2095)	–	624	–
<b>Total centrales nucléaires</b>	<b>2 724</b>		<b>3 724</b>
Institutions (1958-2000)	80	5	0.2
Institutions (2000-2050)	150	50	0.3
<b>Total institutions</b>	<b>285</b>		<b>0.5</b>

## **Principales étapes de la gestion du combustible usé en République tchèque**

Les assemblages combustibles usés sont d'abord refroidis un quelque temps dans les piscines sur le site du réacteur. À la centrale de Dukovany, il est possible d'entreposer pendant 7 ans 683 assemblages combustibles sur le site de chacun des quatre réacteurs. À la centrale de Temelín, 672 assemblages combustibles peuvent être entreposés pendant 12 ans.

En République tchèque, la deuxième étape de la gestion du combustible usé est l'entreposage à sec. À Dukovany, ce sont les conteneurs CASTOR 440/84 fournis par le consortium GNS/NUKEM qui ont été choisis. Actuellement, le premier entrepôt de la centrale de Dukovany, capable de recevoir 600 t de combustible usé, est presque plein, mais une nouvelle installation du même type entrera en service en 2006 et pourra accueillir 1 340 t de combustible. Sur le site de la centrale de Temelín, une installation du même type d'une capacité de 1 370 t est à l'étude. Un appel d'offres international sera lancé pour la technologie d'entreposage. Le moment où interviendra le stockage dépendra de la durée des autorisations obtenues pour les conteneurs CASTOR dans lesquels les assemblages combustibles sont entreposés. La durée prévue de l'entreposage à sec des assemblages combustibles est de 60 ans si l'on se réfère à l'autorisation obtenue actuellement pour les conteneurs CASTOR. On fait l'hypothèse néanmoins que cette autorisation pourra être prolongée.

Actuellement, le site de Skalka bénéficie d'une autorisation valable pour aménager une installation d'entreposage de secours du combustible usé. Ce site se trouve à une soixantaine de kilomètres de la centrale de Temelín. Des recherches et explorations du sous-sol y ont été effectuées dans le passé, et l'on y a même creusé une galerie de reconnaissance. Un entreposage à sec souterrain est envisagé sur ce site. Cette installation pourrait accueillir 2 900 t d'assemblages combustibles usés.

Après l'entreposage, le combustible usé sera transporté dans un dépôt en formation géologique s'il est décidé de ne pas le retraiter à l'étranger. Ce dépôt serait situé dans une roche granitique. Les granitoïdes sont des formations adaptées au stockage des déchets en République tchèque. En raison de réticences des populations locales, le ministère de l'Industrie et du Commerce a décidé, en février 2004, de suspendre toutes les activités de caractérisation du site pour une durée de cinq ans. Le gouvernement tchèque a inscrit cette décision dans le décret n° 550 du 2 juin 2004 qui impose également à SURAO de réaliser les travaux géologiques conformément à un plan de travail approuvé. En 2005, la première phase des travaux de caractérisation a été achevée sur six sites. Actuellement, le développement d'un dépôt en formation géologique porte principalement sur l'étude de mécanismes susceptibles de se produire dans le champ proche et le champ lointain d'un dépôt et sur la préparation des dossiers de sûreté.

## **Processus de décision**

En République tchèque, le processus de décision en matière de gestion du combustible usé est défini par le Concept de gestion des déchets radioactifs établi conformément à la politique énergétique approuvée par le décret n° 50 du 12 janvier 2000.

Ce Concept a pour objectifs de :

- établir des principes stratégiquement justifiés et acceptables du point de vue scientifique, technique, environnemental, financier et social pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé dans le pays ;
- établir un cadre décisionnel pour les autorités et organisations responsables de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé dans le pays ;

- communiquer de manière simple des informations relatives à la gestion à long terme des déchets radioactifs et du combustible usé aux organisations concernées et au grand public.

Ce Concept repose sur une analyse de la situation actuelle et sur des prévisions de spécialistes concernant l'évolution future des utilisations pacifiques de l'énergie nucléaire et des rayonnements ionisants. Il s'appuie sur l'expérience cinquantenaire des organismes tchèques qui s'occupent du stockage des déchets radioactifs ainsi que sur une pratique éprouvée. Il s'inscrit dans un régime réglementaire moderne et élaboré qui permet de mener des activités dans des conditions sûres et prévoit des mécanismes de contrôle suffisants tant aujourd'hui qu'à l'avenir. Ce Concept tient également compte de l'expérience et des meilleures pratiques de gestion des déchets radioactifs à l'étranger.

***Ce Concept est conforme à la stratégie du gouvernement et notamment à :***

*La politique énergétique*

Ce Concept permet un éventuel développement de l'énergie nucléaire. Il propose des solutions suffisamment souples en termes de technologie et de calendrier pour l'aval du cycle du combustible ainsi qu'un stockage continu des déchets radioactifs d'exploitation du secteur énergétique.

*La politique environnementale publique*

Ce Concept respecte les principes du développement durable (il recourt par exemple à des mécanismes destinés à réduire au minimum la quantité de déchets radioactifs et s'efforce de garantir la sécurité des déchets radioactifs tant qu'ils ne sont pas inoffensifs).

*Les décisions antérieures du gouvernement*

Les décisions antérieures du gouvernement recommandent de construire des installations d'entreposage du combustible usé sur les sites de centrales nucléaires, de stocker les déchets radioactifs dans les dépôts opérationnels et de construire des dépôts en formation géologique pour la gestion du combustible usé.

**Principes fondamentaux à la base du Concept de gestion des déchets radioactifs**

- La gestion des déchets radioactifs et du combustible usé en République tchèque est assurée par des organismes privés autorisés et par SURAO. Si nécessaire, SURAO assure tout l'éventail des services nécessaires pour le compte des producteurs.
- La gestion des déchets de faible et moyenne activité en République tchèque consiste à les stocker dans des conditions sûres dans des dépôts de sub-surface dont l'exploitation fait l'objet d'une évaluation et d'une optimisation économique permanentes. Le stockage en formation géologique est une solution pour gérer les déchets de faible et moyenne activité à vie longue qui ne satisfont pas aux critères de stockage dans les dépôts actuels ainsi que les déchets de haute activité. Avant que ce dépôt entre en service, ces substances seront entreposées sur les sites de leurs producteurs ou dans des installations de SURAO.
- Les procédés technologiques employés pour la gestion des déchets radioactifs et les préparatifs de la mise en œuvre de dépôts en formation géologique sont conformes aux dispositions législatives et aux résultats des recherches et évolutions technologiques à l'étranger. Simultanément, les possibilités de retraiter le combustible usé et de recourir à de

nouvelles technologies susceptibles de réduire à la fois le volume et la toxicité des combustibles usés font l'objet d'un suivi et d'évaluations.

- Le coût des activités entreprises dans le cadre du stockage des déchets radioactifs et du combustible usé est payé grâce à un fonds nucléaire créé par les producteurs de déchets radioactifs et de combustible usé conformément à la loi sur l'énergie nucléaire et à un décret du gouvernement. Ce fonds est néanmoins rattaché au budget de l'État et géré par le ministère des Finances. Il est un moyen de s'assurer que le coût du stockage des déchets produits aujourd'hui ne sera pas supporté par les générations futures.
- Le grand public est tenu informé de cette politique et de son exécution.

### ***Le Concept de gestion des déchets radioactifs***

- autorise un développement éventuel de l'énergie nucléaire ;
- respecte le principe du développement durable ;
- énonce les principes, objectifs et priorités à respecter pour optimiser la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé ;
- définit le contenu spécifique des activités réglementées ;
- établit un cadre décisionnel dont pourront se servir les producteurs de déchets radioactifs et de combustibles usés pour la conduite de leurs affaires et la définition de leurs stratégies ;
- contient des informations de base concernant les orientations et priorités futures de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé en République tchèque.

### ***Principaux acteurs de la décision***

Le Concept de gestion des déchets radioactifs s'applique aux activités des multiples groupements d'intérêt et instances qui ont leur mot à dire dans la décision, à savoir :

#### *Le gouvernement tchèque et les autorités de l'État en général*

En adoptant ce Concept, le gouvernement énonce des principes, objectifs et priorités que devront respecter les différents ministères, et notamment le ministère de l'Industrie et du commerce, le ministère de l'Environnement, le ministère des Finances et d'autres institutions publiques (par exemple l'autorité minière), pour optimiser la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé. Le processus de décision est essentiellement régi par la loi sur l'énergie atomique, le droit minier, les règles d'urbanisme et la loi n° 100/2001 sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement.

#### *Autorité de sûreté nucléaire (Státní úřad pro jadernou bezpečnost – SÚJB)*

Le Concept définit le contenu spécifique des activités réglementées et ainsi oriente l'action de l'État pour contrôler la gestion des substances radioactives et du combustible usé.

#### *Autorité chargée des dépôts de déchets radioactifs et son conseil de direction (SURA)*

Le Concept est un document stratégique fondamental qui servira pour établir les plans d'action annuels, triennaux et à long terme que SURA doit, tous les ans, soumettre, avec son budget, au gouvernement pour approbation. Au vu de ces plans, le conseil de direction de SURA évalue les performances de SURA ainsi que les progrès accomplis vers les objectifs fixés et vérifie que le fonds nucléaire est utilisé de manière efficiente.

### *Producteurs de déchets radioactifs et de combustible usé*

Le Concept établit un cadre décisionnel dont pourront se servir les producteurs de déchets radioactifs et de combustibles usés pour la conduite de leurs affaires et la définition de leurs stratégies de production. L'entreposage et le transport du combustible nucléaire et des déchets de haute activité relèvent de la responsabilité du producteur (l'entreprise d'électricité tchèque, à savoir ČEZ). ČEZ ou l'autorité de sûreté peuvent décider de considérer les assemblages combustibles usés comme des déchets ou de les faire retraiter. En fonction des plans de ČEZ, la date qui a été proposée pour la mise en service du dépôt en formation géologique et acceptée par SURAO, qui est responsable de la préparation du dépôt, est 2065.

### *Établissements participant à la mise au point de méthodes de stockage des déchets radioactifs et du combustible nucléaire usé*

Les établissements de recherche scientifique, universités ou autres organisations peuvent s'appuyer sur ce Concept afin de mobiliser les moyens indispensables pour être prêts à systématiquement répondre aux exigences que l'application de ce concept pourrait comporter.

### *Grand public*

Le Concept contient des informations de base sur les orientations et priorités futures de la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé en République tchèque.

## **Association du grand public au processus de décision**

### *Participation officielle*

La participation officielle au processus d'approbation d'un dépôt de DHA se traduit pour le public par la possibilité d'exprimer ses commentaires aux diverses étapes de la mise au point des installations de gestion des DHA conformément à la loi n° 100/2001 sur les études d'impact sur l'environnement et autres procédures officielles nécessaires pour obtenir l'autorisation de mener des travaux de reconnaissance et d'entreprendre la construction et l'exploitation des dépôts. Le dossier établi pour l'étude d'impact sur l'environnement peut être consultés par le grand public, par exemple sur les sites web des instances publiques, dont le ministère de l'Environnement. Il est expédié par courrier aux municipalités, aux administrations et gouvernements locaux concernés par le projet. Les documents qu'il contient sont conformes aux dispositions de l'article 5 de la convention d'Espoo et à la partie 13 de la loi n° 100/2001 et sont examinés lors de réunions avant leur approbation officielle. Aucun représentant du grand public n'est toutefois admis à participer directement à la procédure législative qui conduit à l'approbation du dossier de l'étude d'impact sur l'environnement.

### *Participation officieuse*

La participation officieuse du grand public à la mise en œuvre de l'installation de stockage des DHA peut toutefois avoir d'importantes répercussions sur ce processus dans la mesure où les études de terrain menées dans le cadre de la recherche de sites d'éventuels dépôts en formation géologique se sont heurtés à une forte opposition des maires et les populations des municipalités concernées au développement éventuel d'un dépôt. C'est pourquoi le ministère du Commerce et de l'Industrie et SURAO sont parvenus à un accord, qui a reçu l'aval du gouvernement, pour ne pas poursuivre les études sur le terrain avant 2009.

## Enseignements

Le calendrier du stockage des DHA en République tchèque sera fonction de plusieurs facteurs et décisions et notamment :

### *Facteurs et décisions techniques*

- La décision de construire une nouvelle centrale nucléaire envisagée actuellement en République tchèque.
- Les décisions qui seront prises concernant le retraitement des assemblages combustibles usés et l'utilisation des techniques de séparation et de transmutation comme alternative au stockage direct.
- La durée de vie des installations d'entreposage et des conteneurs d'entreposage des assemblages combustibles usés (l'autorisation accordée actuellement pour les conteneurs CASTOR est de 60 ans) qui dépendra de la décision de l'autorité de sûreté nucléaire SÚJB.

### *Facteurs de sûreté*

- Les répercussions de l'exploitation à long terme des entrepôts sur le public et les travailleurs (principalement de la surveillance régulière et du remplacement éventuel des joints des conteneurs CASTOR).
- L'évaluation de la probabilité d'un événement anormal dans les entrepôts en surface (attentat terroriste, séisme, chute d'avion).

### *Facteurs économiques*

- Le prix de la surveillance à long terme des entrepôts.
- Le prix de l'uranium.

### *Facteurs sociopolitiques*

- L'existence de sites adaptés à l'entreposage et au stockage et la résistance du public soutenu par des mouvements écologiques et par certains hommes politiques.

Le facteur essentiel semble pourtant être la résistance des populations locales à la mise en œuvre d'un dépôt en formation géologique sur le territoire de leur commune, comme nous l'avons mentionné ci-dessus. De l'analyse qui a été tirée du dépouillement de sondages auprès du public et des premières discussions engagées avec une sélection d'acteurs intéressés dans le cadre du projet de l'Union européenne RISCOS II en République tchèque, il ressort que le public connaît très mal les divers aspects des déchets nucléaires mais qu'il manifeste une réelle volonté de s'informer. Les réactions négatives des représentants locaux s'expliquent principalement par le fait que le dépôt de déchets est perçu comme une menace pour le tourisme et pour l'immobilier. En conclusion, la politique nationale doit être transparente, le rôle de l'administration locale clairement défini et les représentants locaux associés aux débats et activités.



*Annexe 5*

**RÉPONSES DES DIFFÉRENTS PAYS À DES QUESTIONS COMPLÉMENTAIRES SUR LES PROGRAMMES DE STOCKAGE DES DHA ET L'EXPÉRIENCE ACQUISE**

<b>Question</b>	<b>Pays</b>	<b>Réponse</b>
1a) À quand remonte votre premier programme de création d'un dépôt de DHA ?	Allemagne	Dans les années 60. La procédure juridique en vue de la création de Gorleben date de 1977.
	Belgique	1974.
	France	La loi de 1991 sur les déchets a défini les grands axes des programmes de recherches jusqu'en 2006.
	Japon	années 60 : début des discussions, l'AEC publie un rapport contenant une présentation du concept de base. années 70 : définition plus précise du concept de base. Établissement du procédé fondamental de stockage. Début des études et recherches sur le stockage. années 80 : expérience <i>in situ</i> . Examen de la procédure en quatre étapes et constitution du gestionnaire de déchets. années 90 : discussions approfondies au sein du Comité de l'AEC concernant la mise en œuvre du stockage dans des conditions satisfaisantes. L'AEC établit les principes de base pour le stockage des déchets de haute activité. 1998 : JNC établit le deuxième rapport sur les études et recherches relatives au stockage en formation géologique ('99). 2000 : adoption de la loi spécifique sur le stockage des déchets radioactifs. En 2002, NUMO est créé et lance un appel à candidature.
	République tchèque	Au début des années 90.
1b) Quand pensez-vous démarrer la construction ?	Allemagne	À partir de 2025.
	Belgique	2025.
	France	La loi de 2006 précitée établit la date de 2015 pour l'instruction d'une demande d'autorisation de construction. 2015 est la date limite pour présenter une demande en vue de la mise en service en 2025 d'un stockage réversible en couche géologique profonde destiné aux déchets de haute activité et à vie longue.
	Japon	Aux alentours de 2025.
	République tchèque	2030 (stockage géologique) – 2050 (en surface).
1c) Quand pensez-vous que l'installation pourra fonctionner ?	Allemagne	À partir de 2030.
	Belgique	2040 pour les déchets historiques peu exothermiques. 2080 pour les déchets exothermiques (après une période de refroidissement de 60 ans).
	France	Mise en service de l'installation en 2025.
	Japon	En 2033 à environ 2037.
	République tchèque	À partir de 2065.

1d) Quels sont les sujets qui vous ont occupés jusqu'à présent ?	Allemagne	<p>1963 : recommandation des formations salifères pour accueillir le dépôt.</p> <p>1965-79 : recherches dans un laboratoire souterrain en formation salifère (Gorleben).</p> <p>1977 : dépôt d'une demande afin de lancer le processus d'autorisation.</p> <p>1974-79 : présentation du concept de centre intégré de gestion des déchets.</p> <p>1982 : critères de sûreté du dépôt.</p> <p>1982 : décision concernant deux dépôts, DHA et non exothermiques.</p> <p>1998 : moratoire du gouvernement concernant les travaux de reconnaissance à Gorleben.</p> <p>1998 : les formations granitiques et argileuses doivent également être étudiées.</p> <p>1999 : création du Comité AkEnd.</p> <p>2000 : concept élaboré par AkEnd – étude de tous les types de roches hôtes, les travaux souterrains censés commencer en 2010.</p> <p>2002 : AkEnd recommande une procédure.</p>
	Belgique	<p>Démarrage en 1974 du programme d'études et recherches sur des systèmes de stockage en formation argileuse ; création d'un laboratoire souterrain de recherches au début des années 80 ; travaux de R-D, résultats de 1990 à 2000 publiés dans le rapport SAFIR-2 ; publication en 2003 de l'expertise de l'AEN du rapport SAFIR-2.</p>
	France	<p>1994 : sélection de trois sites où installer un laboratoire souterrain de recherche, dans le Gard, la Meuse/Haute-Marne et la Vienne.</p> <p>1999 : autorisation de construire un laboratoire souterrain dans la région de la Meuse/Haute-Marne. Publication d'un décret imposant la réversibilité du stockage géologique futur et recommandant de poursuivre les recherches sur une formation granitique.</p> <p>2000 : début de la construction du laboratoire souterrain de Meuse/Haute-Marne (Bure) et début des expériences.</p> <p>2005 : présentation des résultats des recherches au parlement.</p>
	Japon	<p>Création du cadre institutionnel ; création de l'organisme chargé de la gestion des déchets (NUMO) ; études et recherches sur des systèmes et formations hôtes adaptés et établissement des rapports.</p>
	République tchèque	<p>Sélection de 6 sites en 2003 ; réalisation de la phase 1 de caractérisation des sites en 2005 ; suspension des travaux par décret du gouvernement (acceptation du public) jusqu'en 2009.</p>

1e) Quels sont les sujets que vous allez aborder ?	Allemagne	Réglementation relative à la sélection des sites et exigences de sûreté ; choix de nouveaux sites potentiels en plus de Gorleben ; travaux de reconnaissance du site ; décision finale concernant le site.
	Belgique	Conformément aux conclusions de l'expertise internationale du rapport SAFIR-2 menée sur les auspices de l'AEN et publiée en 2003, et à la suite d'une demande officielle des autorités de tutelle de l'ONDRAF, il a été décidé de lancer, parallèlement aux activités de R-D et de démonstration, un dialogue citoyen destiné à confirmer que le stockage dans l'argile de Boom est la solution de référence pour la gestion à long terme en Belgique des DHA/DMA. Pour ce faire, il est prévu de mettre en place un plan déchets comportant une évaluation de l'impact sur l'environnement (comparaison des solutions possibles et études d'impact sur l'environnement).
	France	Débat public vraisemblablement en 2012-2013 ; dépôt de la demande d'autorisation en 2015 ; construction de l'installation entre 2015 et 2025 ; mise en service en 2025.
	Japon	La loi sur le stockage définitif des déchets de haute activité impose un processus de sélection en trois étapes, à savoir : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sélection de zones où mener des recherches préliminaires ;</li> <li>• sélection de zones où mener des recherches approfondies ;</li> <li>• sélection du site où sera construit le dépôt.</li> </ul>
	République tchèque	2015 : sélection des sites présentant des conditions géologiques satisfaisantes compte tenu de la situation aux alentours des sites proposés. Après évaluation des résultats, intégrer dans les plans d'urbanisme deux sites (dont un de repli) de stockage en formation géologique. 2025 : en fonction des analyses géologiques réalisées et des analyses de données complexes, confirmer que le site est adapté au dépôt en formation géologique. 2030-2060 : préparer la documentation nécessaire à la construction d'un laboratoire souterrain et réaliser des expériences sur le long terme afin de confirmer la sûreté du stockage en formation géologique.

2) La plupart des pays sont désormais conscients que les collectivités d'accueil doivent accepter le dépôt pour que le programme puisse être mené à bien. Quelles dispositions votre pays a-t-il pris pour que les collectivités d'accueil puissent tirer parti du dépôt (construction de nouveaux équipements dont pourra profiter la collectivité, baisse des impôts locaux, etc.) ?	Allemagne	Aucune mesure spécifique. AkEnd recommande les mesures suivantes : « Il faudra proposer aux régions pressenties pour un dépôt un plan de développement régional et une assistance des pouvoirs publics pour sa mise en œuvre. Cette solution ne permettra peut-être pas de résoudre le conflit entre la nécessité pour le pays de créer un dépôt de déchets radioactifs et les intérêts régionaux, mais pourrait éventuellement contribuer à rapprocher les intérêts nationaux et régionaux. Le Comité suggère d'opter pour cette solution plutôt que pour des compensations financières à court terme. Toutefois, il conviendra de prévoir le financement à long terme de ces projets de développement. »
	Belgique	Pas de mesure spécifique. L'adhésion et la participation des populations locales à la mise au point du projet sont effectivement de la plus haute importance, comme le démontrent les partenariats mis en œuvre pour le projet de dépôt de DFA à Dessel. Étant donné que l'emplacement du dépôt n'a pas encore été choisi, les dispositions à prendre en faveur de la ou des commune(s) hôte(s) n'ont pas encore été évoquées.
	France	La loi de programme de 2006 définit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la Commission locale d'information et de suivi (la nouvelle CLIS devrait être instaurée avant la fin de 2007) à qui revient une mission de concertation en matière de gestion des déchets radioactifs, et notamment de stockage des déchets en formation géologique ;</li> <li>• le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire ;</li> <li>• l'industrie nucléaire participe au développement local ;</li> <li>• à côté des avantages économiques qu'apporte l'installation même, il est constitué un groupement d'intérêt public (GIP) chargé de l'aménagement du territoire et du développement économique. Ce groupement dispose d'une dotation annuelle de 20 millions d'euros par département. Ces moyens seront accordés en priorité à une zone de proximité définie dans la loi de programme de 2006.</li> </ul>
	Japon	Aucune mesure spécifique n'est adoptée, mais : « ... Si des gouvernements locaux proposent que leur commune fasse partie des zones où étudier la faisabilité de la construction d'un dépôt définitif de DHA, il importe de veiller à ce que les populations locales soient suffisamment informées et conscientes des avantages et inconvénients de l'acceptation de ce dépôt et de l'importance de sa construction. A cette fin, le gestionnaire de déchets, NUMO, mais aussi le gouvernement et les entreprises d'électricité, doivent, par une répartition appropriée des rôles et en partenariat, déployer toute leur créativité et leur ingéniosité pour gagner l'adhésion et la coopération des consommateurs d'électricité qui tirent avantage de la production d'électricité nucléaire, en plus de celle des populations locales et des diverses composantes des collectivités locales, y compris les gouvernements locaux, dans tout le pays. Il faut alors définir clairement les responsabilités de chacun et envisager le cas échéant de nouvelles approches en fonction des résultats de ces activités. Subvention pour assister les gouvernements locaux.... » <sup>1</sup> .
République tchèque	Aucune disposition n'a été prise pour le moment.	

1. Cadre de la politique de l'énergie nucléaire, 11 octobre 2005, Commission de l'énergie atomique japonaise.

3) Avez-vous fait des sondages ou possédez-vous des statistiques sur les sujets qui préoccupent le plus les collectivités susceptibles d'accueillir des dépôts ?	Allemagne	<p>Publication récente : <i>Wohin mit dem radioaktiven Abfall? : Perspektiven für eine sozialwissenschaftliche Endlagerforschung</i>/Peter Hocke ; Armin Grunwald (Hg.). Berlin : Ed. Sigma, 2006.</p> <p>Les préoccupations sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doute quant à la sûreté et défiance vis-à-vis des normes de sûreté et de la surveillance correspondante ;</li> <li>• peur « de la radioactivité » ;</li> <li>• peur d'une contamination à long terme invisible des eaux souterraines et d'une contamination de la biosphère ;</li> <li>• peur que le dépôt ne ternisse la réputation de la région qui serait montrée du doigt comme la région du dépôt avec les conséquences que cela suppose sur l'économie locale, l'attractivité de la région pour les investisseurs ou le tourisme ;</li> <li>• peur d'une dépréciation de la région par une baisse des prix de l'immobilier, par exemple ;</li> <li>• crainte que la région ne perde son identité du fait de la création d'un dépôt industriel à grande échelle avec les installations annexes et également d'une augmentation spectaculaire des transports ferroviaires et routiers de matières dangereuses.</li> </ul>
	Belgique	<p>La Belgique possède désormais une expérience assez riche du dialogue avec les collectivités locales.</p> <p>Les principales préoccupations concernent la sûreté, l'environnement et la santé bien que les collectivités d'accueil s'inquiètent également du développement local.</p>
	France	–
	Japon	<p>Sondages. En 2002, NUMO a sondé 13 groupes afin de mieux comprendre les intérêts et préoccupations du public concernant le stockage en formation géologique profonde. 78 personnes sélectionnées de manière aléatoire dans une liste d'un institut de sondage basé à Tokyo ont participé à cette enquête. Les cinq caractéristiques générales suivantes sont ressorties du sondage : (1) la plupart des gens n'ont aucune idée de ce qu'est concrètement un DHA. (2) Nombreux sont ceux qui souhaiteraient savoir comment les problèmes liés au stockage des DHA étaient perçus par la société au moment où l'on a lancé le programme électronucléaire. (3) Au lieu d'être préoccupées de la sûreté à long terme, les personnes interrogées s'inquiètent davantage des risques dans un avenir proche, notamment ceux qui découleraient de l'exploitation des usines de retraitement et du transport des DHA. (4) Certaines d'entre elles attendent des progrès majeurs en sciences et technologie et, de ce fait, estiment que le stockage en formation géologique n'est pas une stratégie appropriée aujourd'hui. (5) Le syndrome qui consiste à dire que l'on est prêt à tout accepter sauf chez soi est bien réel dans le cas de l'installation d'un dépôt de DHA<sup>2</sup>.</p>
	République tchèque	<p>En cours sur les six sites pressentis et un site de référence.</p> <p>Les résultats seront disponibles au deuxième semestre de 2007.</p>

2. Inatsugu, S., M. Takeuchi, T. Kato (2006), *Points de vue du public concernant le programme japonais de stockage des DHA*, Communication présentée à la réunion VALDOR 2006, (NUMO), Stockholm, Suède.

4a) Avez-vous recouru à un processus de décision formalisé (analyse multicritères, par exemple) pour choisir : a) le site du dépôt ?	Allemagne	Le régime juridique applicable à la sélection du site est actuellement revu par le gouvernement fédéral.
	Belgique	Non. Des études ont été effectuées sur la faisabilité du stockage en toute sécurité tous les DHA/DMA produits en Belgique dans une couche souterraine d'argile de Boom dans la région de Mol. Compte tenu des résultats positifs de ces recherches, cette couche d'argile de Boom a été adoptée comme solution de référence pour le stockage en Belgique. Cela ne permet pourtant pas de préjuger de la décision de construire un dépôt. Il faut au préalable suivre un processus complet d'autorisation conforme aux réglementations nationales et internationales. Pour ce qui est des réglementations nationales, la législation ne comporte pas de disposition visant spécifiquement le processus de décision à suivre pour construire un stockage de DHA/DMA. Les autorités réglementaires ont entrepris de l'élaborer.
	France	Le processus de sélection du site a fait appel aux compétences scientifiques, ce qui a permis d'éliminer de nombreux sites. Au nombre de quatre dans les années 90, il n'en restait plus que trois en 1994 et un en 1999 (site actuel du laboratoire de recherche souterrain). Bien évidemment, d'autres aspects ont été également pris en compte.
	Japon	La loi sur le stockage définitif des déchets radioactifs prévoit les étapes suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sélection de zones où mener des recherches préliminaires ;</li> <li>• sélection de zones où mener des recherches approfondies ;</li> <li>• sélection du site où sera construit le dépôt.</li> </ul>
	République tchèque	Il est prévu à l'étape suivante d'établir une analyse multicritères.
b) La date du début de la construction ou la date de mise en service ?	Allemagne	Voir 4 a).
	Belgique	Le calendrier provisoire indiqué pour le début de la construction et de l'exploitation du dépôt présenté dans le rapport a été établi en fonction de la volonté de stocker sans tarder les déchets et du programme nucléaire belge actuel.
	France	La loi de 1991 sur les déchets radioactifs a clairement décrit le processus de décision qui a d'ailleurs été suivi. Le calendrier des futures décisions (conduisant à la construction et à la mise en service de l'installation) est décrit dans la nouvelle loi de 2006.
	Japon	Voir 4 a).
	République tchèque	Voir 4 a).
5.) Si vous avez déjà utilisé un processus de décision formalisé, pouvez-vous en décrire la nature ainsi que la façon dont il a été utilisé ?	Allemagne	Actuellement revu.
	Belgique	Actuellement mis au point.
	France	Des techniques de décision formelles, telles que l'analyse multicritères, sont utilisées pour la sélection du concept. La sélection du site relève d'un processus plus complexe.
	Japon	–
	République tchèque	Sera établi pour la phase ultérieure.

## RÉFÉRENCES

- [1] AEN (2006), *Les rôles de l'entreposage dans la gestion des déchets radioactifs à vie longue – Pratiques et potentialités dans les pays de l'OCDE*, OCDE, Paris, France.
- [2] AEN (2003), *International Review Team: SAFIR 2: Belgian R&D Programme on the Deep Disposal of High-level and Long-lived Radioactive Waste*, OCDE, Paris, France.
- [3] CE (2005), *SAPIERR Working Group: Support Action: Pilot Initiative for European Regional Repositories, Possible actions and scenarios of regional disposal and future RTD recommendations*, Commission européenne FP6 2005, Bruxelles, Belgique.
- [4] CE (2005), *Eurobaromètre spécial 227 – Rapport : Les déchets radioactifs*, Commission européenne, Bruxelles, Belgique.
- [5] CE (2003), *5<sup>ème</sup> Programme-cadre EURATOM 1998-2002 – Comparison of alternative waste management strategies for long-lived radioactive wastes*, Commission européenne, Bruxelles, Belgique.
- [6] SGDN, *Rapport d'étude final : Choisir une voie pour l'avenir : L'avenir de la gestion du combustible nucléaire irradié au Canada*, Société de gestion des déchets nucléaires, Toronto, Ontario, Canada.
- [7] AEN (2004), *La prise de décision par étapes dans la gestion à long terme des déchets radioactifs – Expérience, résultats et principes directeurs*, OCDE, Paris, France.
- [8] AEN (2006), *Choisir des stratégies de démantèlement des installations nucléaires*, OCDE, Paris, France.
- [9] AEN (2004), *Comprendre les attentes de la société dans la gestion des déchets radioactifs et s'y adapter – Enseignements principaux et expériences du Forum sur la confiance des parties prenantes*, OCDE, Paris, France.
- [10] AEN (2006), *Données sur l'énergie nucléaire – 2006*, OCDE, Paris, France.
- [11] Globescan (2005), *Global Public Opinion on Nuclear Issues and the IAEA – Final Report from 18 Countries*, Toronto, Canada.
- [12] AEN (2005), *Programmes de gestion des déchets radioactifs dans les pays membres de l'AEN*, OCDE, Paris, France.
- [13] AEN (2004), *L'énergie nucléaire dans une perspective de développement durable*, OCDE, Paris, France.
- [14] AIEA (2006), *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management – National Report of Japan for the Second Review Meeting*, Gouvernement du Japon, 2005, Vienne, Autriche.
- [15] Andra (2006), *Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables – Rapport de synthèse 2006*, Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, Châtenay-Malabry, France.

- [16] Andra (2005), *Dossier 2005 Argile – Les recherches de l’Andra sur le stockage géologique des déchets radioactifs à haute activité et à vie longue*, Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs, Châtenay-Malabry, France.
- [17] The Boston Consulting Group, (2006): *Economic Assessment of Used Nuclear Fuel Management in the United States*, Boston, États-Unis.
- [18] AIE (différentes années), *Energy Policies of IEA countries* – revues de l’Allemagne (2002), Belgique (2001), Canada (2004), Corée (2002), Espagne (2005), Finlande (2003), France (2004), Hongrie (2003), Japon (2003), Pays-Bas (2004), République tchèque (2005), Royaume-Uni (2002), Suède (2004), Suisse (2003), OCDE, Paris, France.
- [19] AIE (2004), *Energy Policies of IEA countries – Special 30<sup>th</sup> Anniversary Edition, 2004 Review*. OCDE, Paris, France.
- [20] AIEA (2006), Conférence générale, Rapport du Directeur général : Rapport d’ensemble sur la technologie nucléaire, GC(50)/INF/3, Vienne, Autriche.
- [21] Bernier, F. et M. Demarche (2006), *The Belgian Demonstration Program for the Disposal of High-Level and Long-Lived Radioactive Waste – TOPSEAL 06*, NIRAS–SCK.CEN–ESV EURIDICE GIE.
- [22] AEN (2005), *La R-D en France sur la séparation et la transmutation des radionucléides à vie longue – Une expertise internationale du rapport du CEA de 2005*, OCDE, Paris, France.
- [23] Hugon, M. (2003), *The EU Research Activities on Partitioning and Transmutation: From the 4<sup>th</sup> to the 6<sup>th</sup> Framework programme*, Commission européenne, Bruxelles, Belgique.
- [24] AEN (1996), *Les charges financières futures liées aux activités nucléaires*, OCDE, Paris, France.
- [25] Yui, M., S. Kawakami, H. Makino (2006), *Cost analysis of direct disposal of spent fuel in Japan*, Papier présenté à la conférence internationale GLOBAL en 2006, (JNC), Japon.
- [26] AEN (1994), *Les aspects économiques du cycle du combustible nucléaire*, OCDE, Paris, France.
- [27] Commission des communautés européennes (2007) : *Programme indicatif nucléaire*, 10.1.2007, Bruxelles, Belgique.
- [28] Ministry of Industry, Tourism and Trade (2006), *Sixth General Radioactive Waste Plan (6<sup>th</sup> GRWP)*; Révision juin 2006, Espagne.
- [29] AIEA (1994), *Convention sur la sûreté nucléaire*, AIEA, Vienne, Autriche.
- [30] IAEA (2001), *Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs*, AIEA, Vienne, Autriche.
- [31] CE (2006), LIVRE VERT – *Une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable*, SEC(2006)317, 8.3.2006, COM(2006)105/Final, Commission européenne, Bruxelles, Belgique.
- [32] Botella, T., J. Coadou, U. Blohm-Hieber (2006), *European citizens’ opinions towards radioactive waste: an updated review*, 20 juin 2006, Commission européenne, Direction générale énergie et transports, Unité énergie nucléaire, gestion des déchets, Belgique.
- [33] AEN (1995), *Les fondements environnementaux et éthiques de l’évacuation des déchets radioactifs à vie longue en formations géologiques*, *Opinion collective du Comité de la gestion des déchets radioactifs de l’Agence de l’OCDE pour l’énergie nucléaire*, OCDE, Paris, France.

- [34] AEN (2004), *Dossier de sûreté post-fermeture d'un dépôt en formation géologique, Gestion des déchets radioactifs*, OCDE, Paris, France.
- [35] AEN (2006), *Cycles du combustible avancés et gestion des déchets radioactifs*, OCDE, Paris, France.
- [36] IPSOS REID, (2007), *Omnibus Questions on Nuclear Energy – Final*, rapport demandé par Ressources naturelles Canada; POR 395-06 / 23483-070366/001/CY; 2 avril 2007, Canada.
- [37] Inatsugu, S., M. Takeuchi, T. Kato (2006) *Public Perspectives in the Japanese HLW Disposal Program*, Communication présentée au symposium VALDOR 2006, (NUMO) Suède.
- [38] Haldi, P.A. et J. Pictet (2003), *Multi-criteria Output Integration Analysis, In Integrated Assessment of Sustainable Energy Systems in China – The China Technology Program, A Framework for Decision Support in the Electric Sector of Shandong Province*. Alliance for Global Sustainability Series, Volume 4, (Ed. Eliasson B. and Lee Y.Y.) ISBN: 1-4020-1198-9.
- [39] Gordelier, S.C., F.H. Passant (1992), “Decommissioning of Nuclear Electric’s Gas-cooled reactors”, *Decommissioning Policies for Nuclear Facilities* (Proc. Int. Seminar Paris, octobre 1991), OCDE/AEN, Paris, France, 337-351.
- [40] AEN et CE (2003), “*Engineered Barrier Systems and the Safety of Deep Geological Repositories – State-of-the-art Report*”, OCDE, Paris, France.
- [41] AEN (2005), *Coûts prévisionnels de production de l'électricité : Mise à jour 2005*, OCDE, Paris, France.
- [42] AIEA (2006), *Fundamental Safety Principles, IAEA Safety Standards*, n° SF-1, AIEA, Vienne, Autriche.
- [43] AIEA (1995), *The Principles of Radioactive Waste Management, Safety Series*, n° 111-F, AIEA, Vienne, Autriche.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	3
<b>EXPOSÉ DE SYNTHÈSE</b> .....	9
<b>Chapitre 1. INTRODUCTION</b> .....	15
1.1 Objectif .....	16
1.2 Définitions.....	16
1.3 Objet de l'étude.....	17
1.4 Aspects examinés.....	17
1.5 Méthodologie et contenu.....	17
<b>Chapitre 2. INVENTAIRE DES FACTEURS INFLUANT SUR LE CALENDRIER D'EXÉCUTION DU STOCKAGE DÉFINITIF DES DHA</b> .....	19
2.1 Facteurs techniques .....	19
2.2 Facteurs sociaux et politiques .....	22
2.3 Facteurs économiques .....	23
2.4 Participation des parties prenantes .....	24
<b>Chapitre 3. EUROBAROMÈTRE SPÉCIAL 227 – RAPPORT : LES DÉCHETS RADIOACTIFS (2005)</b> .....	27
<b>Chapitre 4. INFORMATIONS PROPRES AUX DIFFÉRENTS PAYS</b> .....	37
4.1 Résumé des rapports par pays .....	37
4.2 Quelques exemples d'expérience acquise dans la pratique.....	44
<b>Chapitre 5. ÉVALUATION DES FACTEURS</b> .....	47
5.1 Facteurs techniques .....	47
5.2 Facteurs sociaux et politiques .....	60
5.3 Facteurs économiques .....	65
5.4 Participation des parties prenantes .....	69
5.5 Incidences attendues – conclusion du Groupe d'experts .....	74

<b>Chapitre 6. ANALYSE</b> .....	77
<b>Chapitre 7. CONCLUSIONS</b> .....	81

<b>RÉFÉRENCES</b> .....	85
-------------------------	----

**ANNEXES**

1. Glossaire .....	89
2. Situations nucléaires nationales .....	91
Allemagne.....	91
Belgique.....	91
Canada.....	92
France .....	92
Japon.....	92
République de Corée .....	93
République tchèque .....	94
3. Description technique des quatre modes de gestion étudiés au Canada .....	95
4. Contributions nationales .....	99
Allemagne.....	100
Belgique.....	104
Canada.....	111
France .....	112
Japon.....	120
République de Corée .....	126
République tchèque .....	132
5. Réponses des différents pays à des questions complémentaires sur les programmes de stockage des DHA et l'expérience acquise .....	139

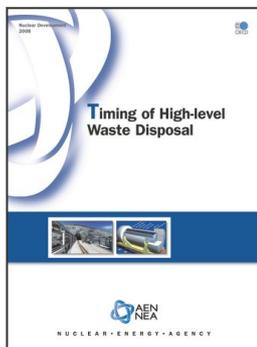
**LISTE DES FIGURES**

3.1 Rôle de l'énergie nucléaire dans la diversification des sources d'énergie : connaissance qu'en a le public .....	30
3.2 Acceptation de l'énergie nucléaire par le public .....	31
3.3 Effet positif sur l'adhésion du public en Europe d'une solution pour le stockage définitif des DHA .....	32
3.4 Connaissances du public relatives au risque inhérent au transport de DFA .....	33
3.5 Connaissances du public relatives aux quantités de déchets radioactifs et dangereux .....	34
3.6 Opinion du public concernant la sûreté du stockage définitif des DHA .....	34
3.7 Opinion du public concernant la gestion à long terme des DHA .....	35
3.8 Opinion du public concernant la participation du public à la prise de décision .....	36

6.1	Ensemble possible de facteurs ayant un impact temporel .....	79
-----	--	----

## **LISTE DES TABLEAUX**

2.1	Récapitulatif des prévisions <i>a priori</i> du Groupe d'experts.....	25
5.1	Quantités de combustible usé produites et accumulées dans les installations d'entreposage en 2006.....	48
5.2	Formations hôtes pour un éventuel stockage géologique à l'étude dans les pays membres de l'OCDE .....	51
5.3	Comparaison d'indicateurs mettant en évidence l'importance d'un parc nucléaire .....	60
5.4	Estimations des coûts sur toute la durée de vie pour les méthodes de gestion considérées dans l'étude canadienne de la SGDN.....	67
5.5	Récapitulatif des incidences prévues par le Groupe d'experts et des résultats définitifs après examen des rapports par pays et du Rapport Eurobaromètre spécial.....	75



Extrait de :  
**Timing of High-level Waste Disposal**

Accéder à cette publication :  
<https://doi.org/10.1787/9789264046269-en>

**Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE/Agence pour l'énergie nucléaire (2008), « Annexes », dans *Timing of High-level Waste Disposal*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264046580-10-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).