




NUCLEAR WASTE
MANAGEMENT
ORGANIZATION

SOCIÉTÉ DE GESTION
DES DÉCHETS
NUCLÉAIRES




» État actuel du combustible irradié/ des programmes de gestion des déchets radioactifs de haute activité dans le monde

Plusieurs pays élaborent actuellement des plans pour, ou mettent en œuvre, la gestion à long terme du combustible nucléaire irradié ou des déchets radioactifs de haute activité. Plusieurs pays disposent de programmes très avancés de sélection d'un site pour des installations de gestion à long terme.

	PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
<p>Canada</p> <p>AGENCE DE GESTION : SGDN</p> <p>CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 20</p> <p>% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 16</p> <p>DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique</p> <p>TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : cristalline et sédimentaire</p>	<ul style="list-style-type: none"> » R-D pour soutenir la mise au point d'un processus de sélection de site et pour développer de nouvelles technologies pour la gestion à long terme du combustible irradié » Programme de recherche sociale sur les meilleures pratiques d'engagement du public, les répercussions sur la collectivité et le dialogue » Programme de recherche technique sur les géosciences, l'évaluation de la sûreté et l'ingénierie d'un dépôt » Ententes de coopération avec les organisations étrangères de gestion des déchets radioactifs : SKB (Suède), Posiva (Finlande), Nagra (Suisse) et Andra (France) » Participant actif avec les organisations internationales de recherche : AEN et AIEA 	<ul style="list-style-type: none"> » Élaboration d'un processus de sélection d'un site en concertation avec les citoyens et les organisations intéressés dans le cadre de la Gestion adaptative progressive » Selon l'échéancier possible de sélection d'un site, une proposition pourrait être faite en 2009 et la mise en œuvre du processus de sélection pourrait débuter en 2010 » Des études de faisabilité dans des régions pressenties suivies d'études plus détaillées dans des collectivités candidates pour accueillir le dépôt » Sélection d'un site pour le dépôt géologique en profondeur (DGP) suivie d'une évaluation environnementale et d'un processus d'approbation 	<ul style="list-style-type: none"> » La date la plus rapprochée possible pour la mise en exploitation du DGP est probablement vers la fin des années 2030 » Actuellement, si on applique le principe de prudence aux estimations de coûts, la date présumée de mise en exploitation du DGP est 2035



	PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
 <p>Chine</p> <p>AGENCE DE GESTION : CNNC</p> <p>CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 11</p> <p>% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 2,3</p> <p>DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique</p> <p>TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : cristalline</p>	<p>» La China National Nuclear Corporation (CNNC) développe des technologies de transport et de stockage pour le combustible irradié et les DHA</p>	<p>» Le processus de sélection d'un site a débuté en 1985</p> <p>» Des activités préliminaires de caractérisation de site effectuées à un site potentiel (région de Beishan dans la province de Gansu, dans le désert de Gobi au N.-O. de la Chine) pour un laboratoire souterrain de recherche (LSR) spécifique et un futur dépôt géologique</p> <p>» Un programme de forage de site a débuté en 2000</p> <p>» Le programme de sélection d'un site est constitué de 3 phases :</p> <ul style="list-style-type: none"> » Phase 1 : sélection et confirmation d'un site (2001 – 2005) suivies d'études détaillées additionnelles (2006 – 2010) » Phase 2 : Construction d'un LSR et essais in situ (2015 – 2030) » Phase 3 : Construction du dépôt (2030 – 2050) 	<p>» Mise en exploitation du DGP d'ici 2050</p>



Finlande

AGENCE DE GESTION : Posiva

CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 4

% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 25

DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique

TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : cristalline

PROGRAMME DE RECHERCHE

- » Programme conjoint de R-D avec SKB (Suède) et d'autres organisations nationales, incluant la SGDN (Canada)
- » Démonstration de technologies souterraines au Laboratoire sur la roche dure d'Åspö en Suède
- » Mise au point et démonstration de conteneurs en cuivre pour le combustible irradié
- » La construction de l'installation de caractérisation souterraine ONKALO a commencée en 2004 et sera terminée en 2011
- » Confirmation de la pertinence du choix du site d'Olkiluoto

PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA

- » Processus de sélection d'un site débuté dans les années 1980
- » Identification de sites de 1983 à 1985
- » Caractérisation et études de faisabilité préliminaires pour 5 sites potentiels de 1986 à 1992
- » Caractérisation détaillée et études de faisabilité à 2 sites nucléaires (Olkiluoto et Loviisa) de 1993 à 2000
- » Posiva propose le site d'Olkiluoto en 1999
- » La municipalité hôte approuve le site d'Olkiluoto en janvier 2000
- » Le gouvernement finlandais approuve en principe la décision de sélection du site en décembre 2000
- » Le parlement finlandais ratifie en principe la décision de sélection du site en mai 2001

DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION

- » Permis de construction du DGP d'ici 2012
- » Mise en exploitation du DGP d'ici 2020



France

AGENCE DE GESTION : Andra

CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 59

% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 78

DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique

POTENTIAL ROCK TYPE(S) FOR REPOSITORY: sédimentaire

PROGRAMME DE RECHERCHE

- » Programme de R-D encadré par une législation nationale depuis 2001
- » Études sur les roches cristallines d'après des LSR étrangers (p. ex., le Canada, la Suède)
- » Études sur les roches sédimentaires au LSR de Bure
- » Rapports d'étude et recommandations présentés en 2006
- » La loi nationale de 2006 oriente la R-D et donne les échéanciers
- » Retraitement d'une grande partie du combustible irradié – la capacité est d'environ 1700 t ML/année
- » Évaluation de la faisabilité industrielle de la séparation et de la transmutation d'ici 2012
- » Installation pilote de transmutation d'ici 2020


PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA

- » Il était prévu de construire des LSR en roches cristalline et sédimentaire à partir de 1991
- » Bure choisie pour un LSR en roche sédimentaire en 1994
- » La loi de 2006 exige que le dépôt définitif soit situé dans la même formation rocheuse hôte que le LRS (donc en roche sédimentaire à proximité du LRS de Bure)
- » Étude de sélection de site près de la région de Bure commencée en 2007
- » Sélection finale d'un site pour un dépôt géologique de stockage réversible d'ici 2015


DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION

- » La question de la réversibilité soumise à un débat national d'ici 2012
- » Demande de permis de construction pour un DGP pour DHA, combustible irradié, DFA et DMA d'ici 2015
- » Mise en exploitation du DGP d'ici 2025




	PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
 Allemagne AGENCE DE GESTION : BfS CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 17 % D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 33 DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : sel, cristalline et sédimentaire	<ul style="list-style-type: none">» Recherches sur le sel pour un DGP commencées en 1967 à la mine d'Asse» Le Bureau fédéral de radioprotection (BfS) mène la recherche sur le combustible irradié et la gestion des DHA» Recherche conjointe avec d'autres organisations nationales de gestion des déchets radioactifs	<ul style="list-style-type: none">» Processus de sélection de site commencé en 1973» Le dôme de sel de Gorleben choisi pour le dépôt national de déchets radioactifs en 1977» Études de caractérisation à Gorleben arrêtées en 2000» Le comité AkEnd a émis une recommandation de processus technique de sélection d'un site en 2002» Au moins 2 sites exigés pour de l'exploration souterraine d'ici 2010	<ul style="list-style-type: none">» Mise en exploitation du DGP d'ici 2030



	PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
 <p>Inde</p> <p>AGENCE DE GESTION : AEC</p> <p>CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 17</p> <p>% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 2,6</p> <p>DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique</p> <p>TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : cristalline</p>	<p>» La Atomic Energy Commission (AEC) effectue des recherches sur le développement et la sélection d'un dépôt au centre de recherche atomique de Bhabha (BARC)</p>	<p>» Choix d'un site basé sur un processus technique de sélection par étapes</p> <p>» Les activités de sélection d'un site centrées sur la région de Rajasthan au nord-ouest de l'Inde</p>	<p>» Inconnue</p>



	PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
 <p>Japon</p> <p>AGENCE DE GESTION : NUMO</p> <p>CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 55</p> <p>% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 30</p> <p>DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique</p> <p>TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : cristalline et sédimentaire</p>	<ul style="list-style-type: none">» La Commission de l'énergie atomique du Japon (AEC) opte pour un dépôt géologique pour les DHA en 1976» R-D menées par diverses organisations : PNC, JNC, JAEA, etc.» Mise au point des LSR en roche cristalline (Mizunami) et en roche sédimentaire (Horonobe)	<ul style="list-style-type: none">» En 2000, la loi sur le dépôt définitif des déchets radioactifs spécifiés exige un dépôt géologique pour les DHA issus du retraitement» Processus de sélection d'un site de NUMO commencé en 2002» Sollicitation de candidature envoyée à toutes les municipalités» Le processus de sélection en vertu duquel les villes se portent candidates envisage la sélection de Zones d'investigation préliminaire (ZIP), suivie d'une sélection de Zones d'investigation détaillée (ZID) à des sites candidats pour les études et analyses souterraines» La ville de Toyo dans la préfecture de Kochi a posé sa candidature pour des études de faisabilité en janvier 2007» À la suite d'une élection municipale, Toyo a retiré sa candidature en avril 2007» Le processus de sélection d'un site au Japon est en mutation en 2008	<ul style="list-style-type: none">» Mise en exploitation du DGP d'ici 2035



Suède

AGENCE DE GESTION : SKB

CENTRALES NUCLÉAIRES EN
EXPLOITATION : 10


% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE
NUCLÉAIRE : 50

DÉCISION NATIONALE POUR LA
GESTION DU CI ET DES DHA :
dépôt géologique

TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS
POUR LE DÉPÔT : cristalline

PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
<ul style="list-style-type: none"> » Programme conjoint de R-D avec Posiva (Finlande) et d'autres organisations nationales, incluant la SGDN (Canada) » Démonstration de technologies souterraines au Laboratoire sur la roche dure d'Åspö en Suède » Mise au point et démonstration de conteneurs en cuivre pour le combustible irradié 	<ul style="list-style-type: none"> » Processus de sélection d'un site commencé au début des années 1990 » Études de faisabilité dans 8 municipalités » Référendums locaux tenus à Storuman (1995) et Mala (1997) » Évaluation supplémentaire des collectivités d'accueil potentielles » Évaluation souterraine détaillée de 2 sites candidats potentiels à Östhammar et Oskarshamn de 2002 à 2008 » La sélection d'un site est prévue pour 2009, suivie par un processus d'évaluation environnementale et d'approbation 	<ul style="list-style-type: none"> » Mise en exploitation du DGP d'ici 2020



	PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
 Suisse AGENCE DE GESTION : Nagra CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 5 % D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 40 DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : sédimentaire	<ul style="list-style-type: none">» Nagra effectue des recherches pour développer un dépôt géologique en profondeur pour le combustible irradié et les DHA depuis 1972» Le programme de R-D a étudié la faisabilité d'un DGP en roche cristalline (au LSR de Grimsel) et en roche sédimentaire (au LSR de Mont-Terri)» Recherche en collaboration avec d'autres organisations nationales de gestion des déchets radioactifs» R-D axée sur la roche sédimentaire	<ul style="list-style-type: none">» Processus de sélection d'un site démarré en 1972» Processus de sélection d'un site initialement axé sur la roche cristalline (Projet Gewähr, 1985); seulement 2 régions candidates ont été identifiées» Récemment, le processus de sélection d'un site s'est axé sur la roche sédimentaire (Projet Opalinus Clay, 2002)» Le Weinland zurichois ciblé comme région potentielle pour un DGP» En 2005, le gouvernement de la Suisse a voté la loi sur l'énergie nucléaire et a mandaté Nagra pour trouver d'autres régions cibles» En 2007, L'Office fédéral de l'énergie de la Suisse a soumis une version préliminaire du plan sectoriel pour les Dépôts géologique à l'examen public» En 2008, le Conseil fédéral suisse a approuvé la partie stratégique du plan sectoriel pour les dépôts géologiques. Les sites potentiels seront évalués dans le cadre d'un processus par étapes.	<ul style="list-style-type: none">» Mise en exploitation du DGP d'ici 2040



Royaume-Uni

AGENCE DE GESTION : NDA

CENTRALES NUCLÉAIRES EN EXPLOITATION : 19

% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE NUCLÉAIRE : 20

DÉCISION NATIONALE POUR LA GESTION DU CI ET DES DHA : dépôt géologique

TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS POUR LE DÉPÔT : cristalline

PROGRAMME DE RECHERCHE	PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA	DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION
------------------------	--	--------------------------------------

» Nuclear Decommissioning Authority (NDA) responsable du programme de R-D précédemment mené par NIREX (Nuclear Industry Radioactive Waste Executive)

» Recherche en collaboration avec d'autres organisations nationales de gestion des déchets radioactifs

» En 2006, le Comité pour la gestion des déchets radioactifs (CoRWM) a émis une recommandation pour l'évacuation par étapes en couche géologique profonde

» Administre un programme de gestion sûre des déchets radioactifs (MRWS)

» Le processus de sélection d'un site a démarré en 1979 et s'est terminé en 1981 avec une suspension de 50 ans de la décision concernant l'évacuation des DHA

» En 2007, la NDA a mis sur pied la Direction de la gestion des déchets radioactifs (RWMD) pour élaborer une solution pour l'évacuation en couche géologique des DHA

» En 2007, le ministère de l'Environnement, alimentation et affaires rurales (Defra) a produit un document-cadre pour la mise en œuvre en 5 étapes de l'évacuation géologique et l'a soumis à l'examen public et au dialogue :

- » Étape 1 : invitation lancée et intérêt exprimé par les collectivités
- » Étape 2 : utilisation systématique d'essais de « subsurface » (pour identifier les sites appropriés/inappropriés)
- » Étape 3 : étude sur dossier des sites candidats restants
- » Étape 4 : investigation de surface des sites candidats restants
- » Étape 5 : investigations souterraines et construction au site choisi

» En juin 2008, la NDA a soumis à l'examen public une stratégie de R-D pour la gestion des déchets radioactifs

» En juin 2008, le gouvernement du RU a invité les collectivités à des discussions « sans engagement » sur l'accueil d'un DGP

» À être déterminé



États-Unis

AGENCE DE GESTION : DOE

**CENTRALES NUCLÉAIRES EN
EXPLOITATION :** 104

**% D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE
NUCLÉAIRE :** 19

**DÉCISION NATIONALE POUR LA
GESTION DU CI ET DES DHA :**
dépôt géologique

**TYPE(S) DE ROCHE ENVISAGÉS
POUR LE DÉPÔT :** tuf volcanique

PROGRAMME DE RECHERCHE

- » La R-D du Ministère américain de l'Énergie (DOE) axée sur la conception d'un DGP et les activités de caractérisation de sites dans le tuf volcanique non saturé à Yucca Mountain, au Nevada
- » Mise au point de conteneurs pour le combustible irradié résistant à la corrosion et d'écrans antigouttes
- » Retraitement du combustible irradié arrêté en 1977 (civil) et 1992 (militaire)
- » Reprise d'une partie du programme de R-D de 2008 du Global Nuclear Energy Partnership (GNEP) (Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire)

PROCESSUS DE SÉLECTION D'UN SITE POUR LE CI OU LES DHA

- » Processus de sélection d'un site démarré dans les années 1980
- » Évaluation nationale de sites candidats : passe de 9 sites à 3 de 1983 à 1986
- » En 1987, le Congrès a ordonné au DOE de ne plus étudier qu'un seul site, soit celui de Yucca Mountain
- » Yucca Mountain est situé près du site d'essais nucléaires dans le Nevada, à environ 160 km au nord de Las Vegas
- » En 2002, le secrétaire de l'Énergie a recommandé le site de Yucca Mountain au président
- » Le gouverneur du Nevada a présenté un avis de refus en 2002 – annulé par le Congrès
- » Le président a approuvé le site de Yucca Mountain en 2002
- » L'État du Nevada s'est fortement opposé au projet de Yucca Mountain
- » En juin 2008, le DOE a déposé une demande de permis de construction d'un DGP à la NRC (Nuclear Regulatory Commission)

DATE PRÉVUE D'ENTRÉE EN EXPLOITATION

- » Mise en exploitation du DGP au plus tôt en 2017, plus probablement vers 2021



Références

- Aebersold, M. 2007. *Plan sectoriel. Dépôts en couches géologiques profondes. Conception générale*. Office fédéral de l'énergie OFEN. Suisse. (Disponible au <http://www.nagra.ch/index1.tpl?lang=2&iid=1147a1b4c2d20e3f69g&iid2=4&str=a4b147c&cart=1171395260221589>)
- AkEnd. 2002. *Selection procedure for repository sites. Recommendations of the AkEnd – Committee on the Selection Procedure for Repository Sites* (Procédure de sélection pour les sites de dépôt. Recommandations du Comité AkEnd sur la procédure de sélection pour les sites de dépôt). Bundesamt für Strahlenschutz. Allemagne.
- Defra. 2007. *Managing radioactive waste safely. A framework for implementing geological disposal*. (La gestion sécuritaire des déchets radioactifs. Un cadre de travail pour la mise en œuvre de l'évacuation en formations géologiques.) Consultation publique par Defra, DTI et les administrations déléguées du Pays de Galle et de l'Irlande du Nord. Ministère de l'Environnement, alimentation et affaires rurales (Defra). 25 juin 2007. Royaume-Uni. (Disponible en anglais au www.defra.gov.uk)
- GNEP. 2008. Global Nuclear Energy Partnership (Partenariat mondial pour l'énergie nucléaire). (Disponible en anglais au <http://www.gnep.energy.gov/>)
- NDA. 2008. Site Web de la Nuclear Decommissioning Authority. (Disponible en anglais au <http://www.nda.gov.uk/>)
- NEA. 2008. Rapports des pays de l'Agence pour l'énergie nucléaire. (Disponible en anglais au <http://www.nea.fr/html/rwm/profiles/welcome.html>).
- NUMO. 2008. Site Web de NUMO. (Disponible en anglais au <http://www.numo.or.jp/english>)
- SGDN. 2008. Site Web de la Société de gestion des déchets nucléaires. (Disponible au <http://www.sgdn.ca>)
- Posiva. 2008. Site Web de Posiva Oy. (Disponible en anglais au <http://www.posiva.fi/englanti/index.html>)
- Witherspoon, P.A. et G.S. Bodvarsson. 2001. *Geological Challenges in Radioactive Waste Isolation, Third Worldwide Review*. (Défis géologiques pour l'isolation des déchets radioactifs, troisième revue mondiale). Édité par P.A. Witherspoon et G.S. Bodvarsson. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory Report LBNL 49767. Berkeley, U.S.A.
- Witherspoon, P.A. et G.S. Bodvarsson. 2006. *Geological Challenges in Radioactive Waste Isolation, Fourth Worldwide Review*. (Défis géologiques pour l'isolation des déchets radioactifs, quatrième revue mondiale). Édité par P.A. Witherspoon et G.S. Bodvarsson. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory Report LBNL 59808. Berkeley, U.S.A.
- WNA. 2008. World Nuclear Association, Country Reports (Association nucléaire mondiale, Rapports des pays). Site Web de la WNA. (Disponible en anglais au <http://www.world-nuclear.org/info/info.html#countries>)

Pour plus de renseignements,
veuillez contacter :

Jamie Robinson Directeur des communications stratégiques
Tél. 647.259.3012 Téléc. 416.934.9978
Courriel jrobinson@nwmo.ca

nwmo

NUCLEAR WASTE
MANAGEMENT
ORGANIZATION

SOCIÉTÉ DE GESTION
DES DÉCHETS
NUCLÉAIRES

Société de gestion des déchets nucléaires

22, avenue St. Clair Est, 6e étage, Toronto (Ontario) M4T 2S3 Canada
Tél. 416.934.9814 Sans frais 1.866.249.6966
www.sgdn.ca