La science derrière le stockage sûr des déchets nucléaires : des décennies de recherche en réglementation

Projet sur le combustible nucléaire usé

1978 — Le Programme de gestion des déchets de combustible nucléaire est lancé

Les gouvernements du Canada et de l'Ontario annoncent la mise sur pied du **Programme de gestion des déchets de combustible nucléaire**.

Énergie atomique du Canada limitée (EACL) est appelée à élaborer le concept de stockage de combustible nucléaire usé et à démontrer la faisabilité du stockage dans une formation de roches granitiques du Bouclier canadien, des centaines de mètres de profondeur.

Pour examiner la recherche d'EACL, l'organisme de réglementation nucléaire du Canada (la **Commission de contrôle de l'énergie atomique [CCEA]** jusqu'en 2000) **lance un programme indépendant de recherche sur la réglementation axé sur la roche granitique**.

1989 — La Commission Seaborn est mise sur pied pour évaluer les résultats

La Commission Seaborn, une commission fédérale d'examen des évaluations environnementales, est créée pour diriger l'examen indépendant du concept de stockage en formations géologiques profondes d'EACL.

EACL (créée en décembre 1952) **est responsable du stockage en formations géologiques**, guidée par la recherche effectuée au Laboratoire de recherches souterrain, à Whiteshell (Manitoba).

La CCEA poursuit son programme indépendant d'évaluation et de recherche, qui inclut : recherche interne, collaboration avec des experts externes et participation à des groupes de travail internationaux sur le stockage en formations géologiques. La CCEA participe aussi à des ateliers d'EACL et examine ses rapports provisoires.

1994 — EACL soumet son énoncé des incidences environnementales (EIE)

EACL soumet à la Commission Seaborn son **énoncé des incidences environnementales (EIE)** pour le concept. Aucun site précis n'est désigné.

La CCEA poursuit des observations dans des rapports, des ateliers scientifiques et des comptes rendus de conférences.

La conclusion générale, fondée sur de multiples éléments de preuve, est que le stockage de combustible nucléaire usé en formations géologiques dans le Bouclier canadien serait geosphère.

1996 — La Commission Seaborn mène des audiences publiques

De 1996 à 1997, la **Commission Seaborn tient des audiences publiques dans cinq provinces** – Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Québec et Nouveau-Brunswick.

La CCEA **examine l'EIE soumis par EACL et participe aux audiences publiques**.

La conclusion générale, fondée sur de multiples éléments de preuve, est que le stockage de combustible nucléaire usé est acceptable. La présence de la CCEA aveie la Commission Seaborn que le Canada devrait procéder à la sélection d'un site.

1998 — La Commission Seaborn soumet son rapport au gouvernement du Canada

La Commission Seaborn présente son rapport, qui comprend des recommandations ministres fédéraux de l'Environnement et des Ressources naturelles.

Voici les conclusions principales de la Commission Seaborn :

D'un point de vue technique, EACL a démontré de façon adéquate la sûreté de son concept à l'étape d'une étude d'avant-projet, mais ce n'est pas le cas d'un point de vue social.

À ce jour, il n'a pas démontré que le concept de stockage en formations géologiques profondes d'EACL a été largement appuyé par la population ou qu'il pourrait le faire. Il est probable n'a pas le niveau d'acceptabilité voulu pour être adopté comme méthode de gestion du combustible nucléaire usé au Canada.

1999 — Le gouvernement examine le rapport de la Commission Seaborn

Le gouvernement du Canada examine le rapport de la Commission Seaborn.

La CCEA poursuit sa recherche indépendante sur le stockage en formations géologiques dans la roche granitique du Bouclier canadien, en attente d'une décision concernant le rapport de la Commission Seaborn.

La recherche sur le rendement à long terme des roches granitiques se poursuit. Des expériences sont réalisées dans des laboratoires de recherche souterrains au Canada, au Japon et en Suisse, entre autres. Le personnel de la CCEA élabore des modèles mathématiques pour interpréter les données générées.

2002 — La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) est mise sur pied

Le gouvernement du Canada fait entrer en vigueur la **Loi sur les déchets nucléaires du Canada** et crée la **Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)**.

La SGDN est appelée à **étudier trois méthodes de gestion du combustible nucléaire usé**.

Elle recommandera l'option privilégiée et la mettra en œuvre, si celle-ci est acceptable. La SGDN travaillera de concert avec les collectivités et les Premières Nations et sera financée par des sociétés d'énergie nucléaire.

La CCEA devient la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) en 2000. La CCSN poursuit la recherche réglementaire indépendante sur le stockage en formations géologiques.

2005 — Ontario Power Generation (OPG) soumet une description du projet de DFGP

La SGDN recommande une méthode de gestion adaptative progressive (GAP) pour la gestion à long terme du combustible nucléaire usé.

La méthode de GAP, qui offre une « approche prudente d'adaptabilité, comporte des étapes délimitées par des points de décision explicites.

Selon la méthode de GAP, une collectivité bien informée doit se porter volontaire pour accueillir un dépôt dans des formations géologiques profondes.

Les formations de roches sédimentaires et cristallines du Bouclier canadien seront prises en considération.

La CCSN poursuit la recherche réglementaire indépendante sur le stockage en formations géologiques.

Ontario Power Generation (OPG) soumet une description du projet de dépôt dans des formations géologiques profondes (DFGP) pour ses déchets de faible et de moyenne activité, dans une formation de roches sédimentaires sous le site de Bruce à Kincardine (Ontario).

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) **examine la description du projet de DFGP soumise par OPG.**

Projet de stockage dans des couches géologiques profondes proposé par OPG

2006 — La Commission recommande que le projet de DFGP soit renvoyé à une CEC

La CCSN publie le guide d'application de la réglementation G320

La CCSN publie le guide d'application de la réglementation G320, qui fournit des conseils sur la façon de démontrer la sûreté à long terme des déchets radioactifs, conformément aux pratiques exemplaires internationales.

Le guide G-320 décrit le concept de dossier de sûreté : un ensemble intégré et documenté d'arguments montrant que le dossier de sûreté du stockage de déchets radioactifs à long terme.

Au cœur du dossier de sûreté se trouve une évaluation de sûreté qui analyse systématique et quantifiée du niveau de protection offert par l'installation proposée pour le gestion des déchets. Cette évaluation doit être appuyée par d'autres sources et éléments de preuve.

La SGDN utilisera le guide G-320 pour démontrer la sûreté à long terme de son projet.

La CCSN publie le guide d'application de la réglementation G320

2007 — Les recherches sur la roche sédimentaire commencent

Le ministre fédéral de l'environnement renvoie le **projet de DFGP (OPG) à une commission d'examen conjoint (CEC) aux fins d'évaluation environnementale.**

La CCSN publie le guide G-320, qui fournit des conseils sur la façon de démontrer la sûreté à long terme des déchets radioactifs.

OPG utilisera le guide G-320 pour démontrer la sûreté à long terme de son projet.

La CCSN lance le Programme coordonné d'évaluation et de recherche (PCER) pour étudier des formations de roches sédimentaires au site de Bruce.

2009 — La CCSN et l'ACEE publient l'entente relative à la CEC et les lignes directrices sur l'EIE

La CCSN et l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) publient les lignes directrices définitives sur l'examen des incidences environnementales (EIE) et l'entente relative à la CEC.

Ces lignes directrices présentent l'information dont OPG a besoin pour préparer un EIE, qui offrira une analyse détaillée des effets environnementaux potentiels du projet de DFGP proposé. Elles présentent également des exigences liées à un permis pour la préparation du site et la construction du DFGP.

L'entente relative à la CEC décrit le fonctionnement de la CEC et le cadre de référence relatif à la conduite de l'évaluation environnementale et à l'examen de la demande de permis en vue de la préparation du site et de la construction du DFGP d'OPG.

Les versions provisoires des lignes directrices sur l'EIE et de l'entente relative à la CEC ont été rédigées en consultation avec la Nation Saugeen et le public, par le biais du processus de consultation publique. Elles furent ensuite modifiées en fonction des commentaires reçus.

2010 — La SGDN invite les collectivités canadiennes à se renseigner sur la GAP

Le gouvernement du Canada accepte la méthode de GAP de la SGDN pour la gestion à long terme du combustible nucléaire usé.

La SGDN prépare un processus de sélection de site parmi les collectivités volontaires.

La SGDN lance le processus de sélection de site, invitant les collectivités canadiennes à en apprendre plus sur la méthode de GAP pour le stockage à long terme de combustible nucléaire usé.

2011 — Les recherches sur les roches sédimentaires montrent qu'elles ont des propriétés favorables

La CCSN lance le Programme coordonné d'évaluation et de recherche (PCER) pour étudier la possibilité d'enfouir le combustible nucléaire usé dans des formations de roches sédimentaires.

Selon les résultats du PCER, les roches sédimentaires du Bouclier canadien dans le Sud de l'Ontario, ont **plusieurs propriétés favorables au stockage de combustible nucléaire usé** :

*La caisse de Cobourg (la formation Nifty) a une **bonne résistance** mécanique et une **très faible perméabilité**.*

*Les nombreuses couches de schiste qui recouvrent la caisse de Cobourg (la formation Queenston) ont une **très forte capacité de sorption** (pour retenir les radionucléides).*

*Les formations ont **résisté à neuf cycles de glaciation au cours du dernier million d'années**.*

*Le Sud de l'Ontario est une région à **faible activité sismique**, et il n'y a **aucune évidence de fracturation majeure**.*

2012 — Début des recherches sur les scellements argileux

En 2012, la CCSN a chargé le **PCER pour quel comparaison de la richesse, du rendement à long terme des scellements argileux** et leur interaction avec des roches sédimentaires et l'eau salée souterraine. Le PCER a aussi apporté des analogues essentiels et développement de modèles informatiques pour l'évaluation de la sûreté à long terme.

2013 — La CEC tient 25 jours d'audiences

La CEC **tient 25 jours d'audiences** à Kincardine et à Port Elgin (Ontario)

2014 — La CEC tient des audiences supplémentaires sur le DFGP

La CEC tient des audiences publiques pour huit jours supplémentaires à Kincardine (Ontario). Au total, **il y a eu 33 jours d'audiences et 231 participants**, dont des représentants de groupes autochtones et des Dats-Uins. Plus de **20 000 pages d'information** ont été examinées.

2015 — La CEC soumet son rapport et ses recommandations

La SGDN poursuit le processus de sélection de site parmi neuf collectivités volontaires, toutes situées en Ontario.

Les travaux du Programme coordonné d'évaluation et de recherche (PCER) se poursuivent. Ses résultats iont contribuer à l'examen indépendant du plan de GAP de la SGDN.

La CCSN établit le Groupe consultatif indépendant (GCI) qui a pour mandat de réaliser un examen indépendant des programmes de recherche de la CCSN et de la SGDN. Le GCI est formé de spécialistes internationaux de renommée mondiale pour leurs contributions scientifiques en géologie, en hydrogéologie, en géomécanique et en géochimie.

La CCSN établit le Groupe consultatif indépendant

La CEC soumet son rapport et ses recommandations

La CEC pour le DFGP proposé par OPG **remet au ministre de l'Environnement son rapport, dans lequel elle formule une recommandation favorable au projet.**

Le rapport compte 67 recommandations sur des mesures proposées en matière de protection de l'environnement et de la santé et de la sécurité des personnes pour toute la durée du projet.

Le rapport concorde avec les conclusions de la CCSN.

2009 — Une commission d'examen conjoint (CEC) est établie

La ministre de l'Environnement et le président de la CCSN annoncent l'établissement d'une CEC pour le projet de DFGP proposé par OPG, ainsi que le nom des membres de la CEC.

Le personnel de la CCSN réalise un examen scientifique et technique détaillé de l'EIE d'OPG, ce qui mène à 19 recommandations et plusieurs recommandations supplémentaires envoyées à OPG.

2011 — OPG soumet l'énoncé des incidences environnementales pour le DFGP

OPG soumet l'EIE pour le DFGP proposé sur le site de Bruce.

OPG présente également à la CCSN une demande de permis pour préparer le site et construire un DFGP, et soumet à la CCSN un rapport préliminaire de sûreté à l'appui de cette demande.

Selon les constatations suivantes, **le PCER conclut que les nombreuses couches de roches sédimentaires au site de Bruce contribuerient une barrière naturelle** qui assurerait à long terme de déchets de faible et de moyenne activité :

Les eaux souterraines** à plus de **500 mètres** de profondeur **demeurées isolées des eaux à proximité de la surface pendant des centaines de millions d'années.

***Neuf cycles glaciaires** depuis un million d'années **n'ont pas eu** d'effet sur la sûreté à profondeurs de quelques centaines de mètres et plus.*

Les dommages au** roc résultant de la construction du dépôt, **ainsi que de perturbations futures** comme la glaciation et la production de gaz, **seraient limités.

2013 — Les résultats du PCER guideront considérablement les interventions du personnel de la CCSN aux audiences publiques de la CEC.

Le personnel de la CCSN conclut que le projet de DFGP n'aura pas d'incidences environnementales importantes sur les droits ancestraux et issus de traités, et recommande à la CEC qu'un permis soit délivré pour la préparation du site et la construction du DFGP.

- Décisions
- Recherches
- Rapports
- Examen
- Audiences publiques et des commissions

- Organismes gouvernementaux
- Activités liées au projet sur le combustible nucléaire usé
- Activités liées au projet de stockage dans des couches géologiques profondes proposé par OPG
- Activités menées par l'organisme de réglementation nucléaire du Canada

ACEE : Agence canadienne d'évaluation environnementale
CCEA : Commission de contrôle de l'énergie atomique
CCSN : Commission canadienne de sûreté nucléaire
CEC : commission d'examen conjoint
DFGP : dépôt dans des formations géologiques profondes
EACL : Énergie atomique du Canada limitée
EIE : énoncé des incidences environnementales
GAP : Gestion adaptative progressive
GCI : Groupe consultatif indépendant
OPG : Ontario Power Generation
PCER : Programme coordonné d'évaluation et de recherche
SGDN : Société de gestion des déchets nucléaires