



nwmo

NUCLEAR WASTE
MANAGEMENT
ORGANIZATION

SOCIÉTÉ DE GESTION
DES DÉCHETS
NUCLÉAIRES

LA SÛRETÉ AVANT TOUT

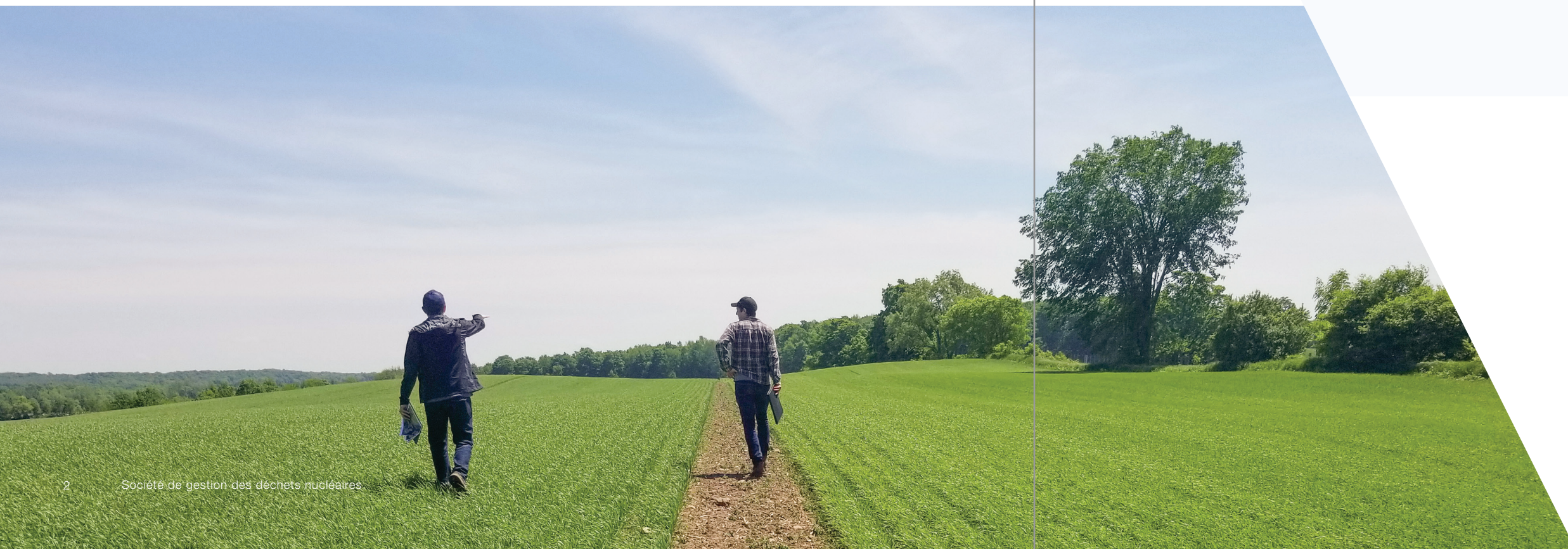
Protéger le public et l'environnement

La Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) est un organisme sans but lucratif qui est chargé d'assurer la gestion à long terme sûre du combustible nucléaire irradié canadien. Le projet consiste à confiner et à isoler le combustible nucléaire irradié dans un dépôt géologique en profondeur, d'une manière qui protégera le public et l'environnement pour les générations à venir.

Notre processus volontaire de sélection d'un site a débuté en 2010, alors que 22 collectivités avaient initialement exprimé l'intérêt d'étudier leur aptitude à accueillir le projet. Aujourd'hui, deux régions participent toujours à notre processus de sélection d'un site : la région de la Nation ojibwée de Wabigoon Lake-Ignace dans le nord-ouest de l'Ontario et la région de la Nation ojibwée de Saugeen-South Bruce dans le sud de l'Ontario.

Après plus d'une décennie d'études détaillées menées par nos équipes scientifiques et techniques, la SGDN estime que ces deux sites potentiels sont aptes à confiner et à isoler en toute sûreté le combustible nucléaire irradié canadien. D'autres études seront nécessaires pour confirmer cette évaluation.

Cette brochure donne un aperçu des facteurs de sûreté associés aux deux sites. Pour un résumé détaillé des résultats d'études obtenus jusqu'à présent pour chaque région hôte potentielle et qui montrent pourquoi nous estimons avec un bon degré de confiance que l'un ou l'autre site pourra répondre aux exigences du projet, veuillez consulter les rapports *Confiance dans la sûreté* au www.nwmo.ca.



Facteurs de sûreté

Notre estimation voulant que les sites proposés soient aptes à accueillir le dépôt en toute sûreté repose sur notre compréhension de plusieurs facteurs clés, laquelle est étayée par un consensus scientifique international et les meilleures pratiques de gestion du combustible nucléaire irradié. Ces facteurs comprennent :

La réglementation

L'installation pourrait répondre à toutes les exigences réglementaires.



Le transport

Le combustible irradié pourrait être transporté en toute sécurité jusqu'au site.



La construction, l'exploitation et la fermeture

Le dépôt pourrait être construit, exploité et fermé en toute sûreté.



L'intrusion humaine

Le risque d'intrusion humaine future serait faible.



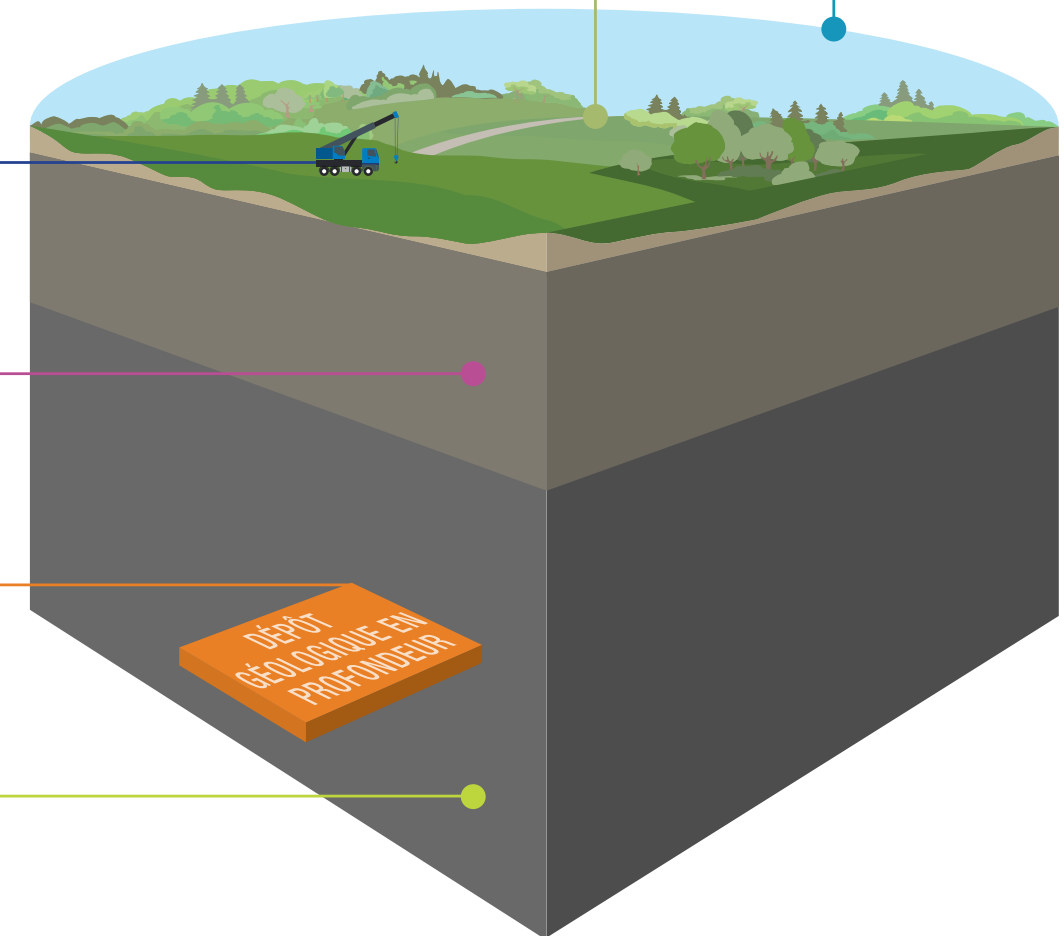
Le système à barrières multiples

La robustesse du système à barrières multiples assurerait que le combustible irradié pourrait être isolé dans la roche et le système de barrières ouvragées.



La géologie

Les caractéristiques de la roche et la région environnante assureraient que le site pourrait confiner et isoler le combustible nucléaire irradié en toute sûreté.





Martin Sykes, géoscientifique principal à la SGDN, examine un échantillon de carotte provenant de la formation Cobourg dans la région de la Nation ojibwée de Saugeen-South Bruce.



FACTEUR DE SÛRETÉ

La géologie

“ Nous estimons avec confiance que la géologie des deux sites potentiels permettra d’assurer la sûreté globale du projet. La roche associée à chaque site présente la profondeur, la largeur et le volume nécessaires pour isoler le dépôt de toute perturbation en surface, qu’elle soit causée par des activités humaines ou des événements naturels. Les emplacements sont également situés dans des environnements stables et sismiquement calmes, et rien n’indique que des facteurs comme l’érosion pourraient altérer la roche de manière substantielle au cours du prochain million d’années. ”



Sarah Hirschorn, directrice des géosciences à la SGDN



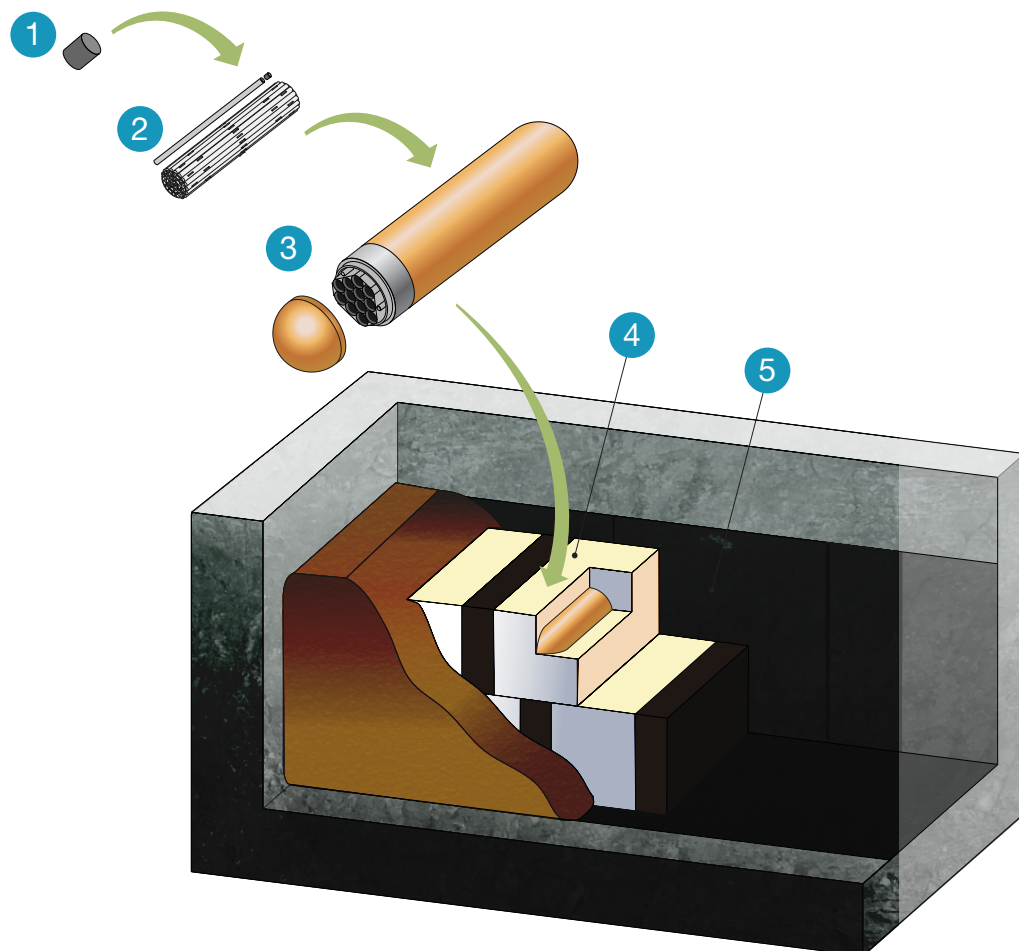
FACTEUR DE SÛRETÉ

Le système à barrières multiples

“ Les personnes et l'environnement seront protégés par une série de barrières naturelles et ouvragées qui se conjugueront pour confiner et isoler à très long terme le combustible nucléaire irradié. ”

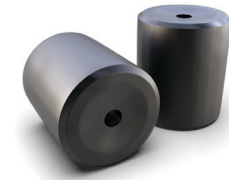


Chris Boyle, vice-président et ingénieur en chef à la SGDN



Matériaux sûrs à l'oeuvre

L'oxyde d'uranium



Le dioxyde d'uranium dont sont faites les pastilles de combustible est reconnu pour sa longue durabilité dans des conditions géologiques profondes. Par exemple, le gisement d'uranium de Cigar Lake, en Saskatchewan, est un analogue naturel du combustible irradié à base de dioxyde d'uranium. Le minerai d'uranium de Cigar Lake est resté stable dans des conditions géologiques pendant plus de 1,3 milliard d'années. Grâce à ses propriétés et à l'argile naturelle environnante, l'uranium a été si efficacement confiné qu'il n'y avait aucune indication à la surface du sol qu'un gisement de minerai était présent.

1 La pastille de combustible nucléaire

La première barrière est la pastille de combustible. Les pastilles de combustible sont fabriquées à partir d'une poudre de dioxyde d'uranium, qui sont cuites dans un four pour produire une céramique dure et de haute densité qui est durable et pratiquement insoluble. Les pastilles de combustible ne se dissolvent pas facilement si elles sont exposées aux eaux souterraines.

2 L'élément de combustible et la grappe de combustible

Chaque grappe de combustible est composée de plusieurs tubes scellés appelés éléments de combustible. Les éléments de combustible contiennent les pastilles de combustible et sont constitués d'un métal solide et résistant à la corrosion appelé le Zircaloy. La fonction de chaque élément de combustible est de confiner les pastilles de combustible.

3 Le conteneur de combustible nucléaire irradié

Les grappes de combustible nucléaire irradié seront placées dans de grands conteneurs durables qui sont optimisés pour le combustible irradié produit par les réacteurs nucléaires canadiens. Le conteneur empêche la radioactivité de s'échapper dans l'environnement souterrain. Il est conçu pour demeurer intact et pour complètement isoler le combustible nucléaire irradié jusqu'à ce que sa radioactivité ait diminué et atteint le niveau de rayonnement de l'uranium naturel.

Chaque conteneur de combustible nucléaire irradié est constitué d'une coque en acier de forte épaisseur qui est scellée par soudure. Le conteneur est d'une résistance mécanique suffisante pour supporter la pression de la roche sus-jacente et la charge imposée par un glacier de trois kilomètres d'épaisseur surplombant le dépôt au cours d'une future période glaciaire. Ce conteneur est protégé par un revêtement de cuivre résistant à la corrosion.

Matériaux sûrs à l'oeuvre

Le cuivre



La stabilité du cuivre est démontrée par l'existence de gisements naturels de cuivre, tels que les plaques naturelles de cuivre trouvées dans la péninsule de Keweenaw, dans le nord du Michigan, et dans les mudstones permien de Littleham, dans le sud-ouest de l'Angleterre. L'existence de ces gisements très anciens montre que le cuivre peut rester stable pendant de longues périodes, dans des conditions qui ne sont pas très différentes de celles qui existeront dans un dépôt.



L'argile de bentonite est un matériau naturel durable. De grands gisements d'argile se sont formés il y a des millions d'années. La capacité de l'argile à assurer une étanchéité à long terme est illustrée dans la forêt fossile de Dunarobba, en Italie, où des souches d'arbres ont été conservées dans de l'argile pendant plus de 2 millions d'années.

4 L'argile de bentonite

Lors de la mise en place dans le dépôt, chaque conteneur de combustible nucléaire irradié sera enfermé dans une boîte tampon en argile de bentonite. L'argile de bentonite est une matière naturelle qui, selon les études, constitue une puissante barrière contre l'écoulement de l'eau. C'est une matière qui se gonfle au contact de l'eau, ce qui en fait un excellent matériau très étanche.

Elle est également très stable, comme le confirment les observations faites dans des formations naturelles vieilles de centaines de millions d'années. Les propriétés chimiques de l'argile de bentonite contribueront à absorber toute éventuelle radioactivité dans le cas peu probable où il s'en échapperait du conteneur.

Une fois les conteneurs de combustible nucléaire irradié placés dans le dépôt, tous les espaces vides dans chaque salle souterraine seront également remplis d'argile de bentonite. Un joint d'argile de bentonite hautement comprimée et un épais mur de béton seront utilisés pour sceller l'entrée de chaque salle de mise en place.

Avant de fermer le dépôt, les tunnels et les puits seront remblayés et scellés, ce qui isolera le dépôt de l'environnement. L'efficacité du dépôt sera surveillée pendant que les conteneurs de combustible irradié y seront placés et pendant une longue période après la fermeture de l'installation.

Même si les collectivités hôtes et les autorités réglementaires ne décideront ensemble de la durée de cette période de surveillance que dans plusieurs décennies, nous avons prévu, à des fins de planification, une période de surveillance prolongée de 70 ans et une autre période de surveillance de 30 ans pendant la phase de déclassement et de fermeture de l'installation.

5 La géosphère

La géosphère forme une barrière rocheuse naturelle qui protégera le dépôt contre les événements naturels perturbateurs, l'écoulement des eaux et les intrusions humaines. Le dépôt sera situé à plus de 500 mètres sous terre – la profondeur exacte dépendra du site. Il sera construit dans une formation de roche sédimentaire ou de roche cristalline qui aura satisfait aux exigences de sûreté et techniques du projet.

La formation rocheuse choisie aura une faible perméabilité, ce qui signifie qu'il y aura peu de mouvement d'eau souterraine. Les traces d'eau qui existent à la profondeur du dépôt, appelées eaux interstitielles, peuvent mettre des millénaires à se déplacer sur de courtes distances.



Les intrusions humaines

“ Sur les deux sites, il n'y a pas de ressources connues que les gens dans le futur pourraient vouloir exploiter, comme des minéraux, du gaz ou du sel économiquement exploitables. Cela signifie que même si la présence du dépôt est oubliée dans un avenir très lointain, le risque d'intrusion humaine dans le dépôt sera faible. ”



Paul Gierszewski, directeur de la sûreté et de la recherche technique à la SGDN



FACTEUR DE SÛRETÉ

La construction, l'exploitation et la fermeture

“ Pendant la construction du dépôt, les conditions environnementales et géologiques seront surveillées pour confirmer nos attentes fondées sur les mesures réalisées antérieurement en surface, afin de garantir que la construction se déroule de manière sûre.

Au cours des décennies au cours desquelles le dépôt sera exploité et jusqu'à sa fermeture, la surveillance continue confirmera que le dépôt fonctionne comme prévu, protégeant le public et l'environnement, y compris l'eau.

”



Derek Wilson, chef des opérations à la SGDN



FACTEUR DE SÛRETÉ

Le transport

“ Les données indiquent clairement que le combustible nucléaire irradié peut être transporté en toute sécurité vers le dépôt. En près de 60 ans, plus de 20 000 expéditions de combustible nucléaire irradié ont été effectuées dans le monde et aucune n'a causé de problèmes de santé aux personnes ou de dommages à l'environnement en raison du rejet de matières radioactives.

Le combustible nucléaire irradié est la matière la plus réglementée sur nos routes, et le programme de transport de la SGDN doit satisfaire à une réglementation stricte en matière de sûreté et de gestion des urgences établie par Transports Canada et la Commission canadienne de sûreté nucléaire. Cette réglementation garantit la sécurité du public dans les conditions normales de transport et en cas d'accident.

En particulier, les colis de transport de combustible irradié doivent réussir des épreuves extrêmement rigoureuses qui visent à démontrer leur capacité à résister à des chocs violents, au feu et à l'immersion dans l'eau.

”



Caitlin Burley, responsable de la concertation sur le transport à la SGDN

La SGDN travaille avec les Canadiens et les peuples autochtones pour élaborer un cadre de planification du transport pour le combustible nucléaire irradié qui soit socialement acceptable.



FACTEUR DE SÛRETÉ

La réglementation

“ Dans le cadre du processus de décision réglementaire, la SGDN réalisera une évaluation de la sûreté afin de démontrer que le dépôt répond à tous les critères réglementaires, dans des conditions probables et improbables. Il s’agira d’un processus minutieux et détaillé qui s’étendra sur une décennie approximativement.

Deux évaluations de la sûreté sont nécessaires. L’une couvrira la période d’exploitation, pendant laquelle le combustible irradié sera reçu et placé dans le dépôt. Cette évaluation devra démontrer que les travailleurs et les personnes vivant à proximité du dépôt seront exposés à des niveaux de rayonnements inférieurs aux limites réglementaires.

L’autre évaluation de la sûreté couvrira la période qui suivra la fermeture du dépôt, au cours de laquelle la dangerosité du combustible nucléaire irradié diminuera lentement. Cette évaluation de la sûreté post-fermeture devra démontrer que, dans des conditions normales et d’accidents, une famille vivant au-dessus ou à proximité du dépôt, utilisant l’eau de puits locaux et cultivant sa propre nourriture ne sera pas exposée à des niveaux de rayonnement dangereux.

Les évaluations de la sûreté seront enfin examinées par la Commission canadienne de sûreté nucléaire dans le cadre du processus de délivrance d’un permis de construire.

”



Allan Webster, directeur des affaires réglementaires et de l’évaluation environnementale à la SGDN



L’équipe d’évaluation de la sûreté post-fermeture calcule le rendement du dépôt à long terme.



Apprenez-en davantage sur la sûreté.

www.nwmo.ca/confidenceinsafety

Pour plus de renseignements, veuillez contacter :

Société de gestion des déchets nucléaires
22, avenue St. Clair Est, 4^e étage
Toronto (Ontario) M4T 2S3, Canada
Tél. : 416.934.9814 Sans frais : 1.866.249.6966
Courriel : contactus@nwmo.ca
Site Web : www.nwmo.ca

@LaSGDN
 /company/nwmoCanada

© 2022 Société de gestion des déchets nucléaires



nwmo

NUCLEAR WASTE
MANAGEMENT
ORGANIZATION

SOCIÉTÉ DE GESTION
DES DÉCHETS
NUCLÉAIRES