



PASSONS À L'ÉTAPE SUIVANTE

Dans le cadre de la revue
des déchets radioactifs du Canada

Ébauche de la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs (SIDR)

– VERSION PRÉLIMINAIRE POUR COMMENTAIRES PUBLICS –

DATE :
25 août 2022 (RÉV 1)

Processus de soumission des commentaires

Les personnes et les groupes intéressés sont invités à soumettre leurs commentaires et leurs idées sur les recommandations formulées dans ce document : L'ébauche de la stratégie intégrée pour les déchets radioactifs (SIDR).

Le processus de soumission est ouvert à tous les Canadiens et les Autochtones, et peut être effectué en tant qu'individu ou au nom d'une organisation.

Les soumissions sont acceptées sur le site web de la SIDR, (<https://plandechetsradioactifs.ca>) ainsi que par courriel (info@radwasteplanning.ca) au cours de notre période de concertation publique de 60 90 jours, du 25 août au 24 octobre novembre 2022.

Veuillez noter que les informations fournies seront publiées conformément à nos [règles de la communauté de la SGDN](#) et notre [politique de confidentialité](#).



Table des matières

RÉSUMÉ	6
Options techniques et inventaires	7
Ébauche de la stratégie intégrée	8
Recommandations proposées pour la mise en œuvre de la stratégie	9
Recommandation 1 : Les déchets de faible activité devraient être stockés dans plusieurs installations près de la surface, la mise en œuvre étant confiée aux propriétaires des déchets	10
Recommandation 2 : Les déchets de moyenne activité devraient être stockés dans un seul dépôt géologique en profondeur dont la mise en œuvre serait confiée à une seule organisation, la SGDN	10
Recommandation 3 : Une tierce partie, indépendante des organismes chargés de la mise en œuvre, devrait superviser la mise en œuvre de la stratégie	11
Recommandation 4 : Le consentement des collectivités et des peuples autochtones locaux dans le territoire desquels les installations futures seront planifiées doit être obtenu lors du processus de sélection de l'emplacement des installations	11
Recommandation 5 : Lors de la conception des installations, la priorité doit être accordée à la protection de l'eau	11
Recommandation 6 : Les installations de stockage doivent faire l'objet d'un suivi à long terme	12
Recommandation 7 : Nous devons agir maintenant et ne pas abandonner cette tâche aux générations futures	12
Recommandations supplémentaires qui ne sont pas de la portée immédiate de la SIDR	12
Concertation	12
Figure 1 : Activités de concertation de la SIDR	13
Thème clé 1 – La sûreté est d'une importance primordiale	13
Thème clé 2 – Il faut agir maintenant	14
Thème clé 3 – Communication et transparence	14
Thème clé 4 – Relation de confiance avec les collectivités autochtones	14
Thème clé 5 – Éducation et concertation	14
Thème clé 6 – Durabilité et environnement	15
Thème clé 7 – Transport	15
Thème clé 8 – Cadre de responsabilité partagée / indépendance de l'entité responsable	15
Thème clé 9 – Intendance perpétuelle et stockage des déchets	16
Thème clé 10 – Regroupement et centralisation	16
Thème clé 11 – Une stratégie par et pour les Canadiens et les peuples autochtones	16
CHAPITRE 1 : LE PLAN STRATÉGIQUE	17
Introduction	17
Contexte	19
Classification des déchets	19
Processus d'élaboration de l'ébauche de la SIDR et des recommandations associées	21
Calendrier	24
Principes directeurs	25



Options techniques examinées dans notre étude	26
Inventaire des déchets	28
CHAPITRE 2 : CE QUE NOUS AVONS ENTENDU	31
SIDR globale – Promotion numérique des occasions de concertation	31
Canaux payants – Méthodologie, paramètres et résultats	31
Principaux thèmes de concertation	32
Thème clé 1 – La sûreté est d’une importance primordiale	32
Thème clé 2 – Il faut agir maintenant	32
Thème clé 3 – Communication et transparence	33
Thème clé 4 – Relation de confiance avec les collectivités autochtones	33
Thème clé 5 – Éducation et concertation	34
Thème clé 6 – Durabilité et environnement	35
Thème clé 7 – Transport	36
Thème clé 8 – Cadre de responsabilité partagée / indépendance de l’entité responsable	37
Thème clé 9 – Intendance perpétuelle et stockage des déchets	37
Thème clé 10 – Regroupement et centralisation	38
Thème clé 11 – Une stratégie par et pour les Canadiens et les peuples autochtones	39
Ce que nous disent les sondages	39
Priorités	40
Avantages et inconvénients perçus des approches potentielles de gestion des déchets radioactifs	41
CHAPITRE 3 : ÉVALUATION DES OPTIONS TECHNIQUES	42
Options techniques	42
Monticule ouvragé de confinement	42
Enceinte de béton	43
Caverne rocheuse peu profonde	43
Figure 6 : Caverne rocheuse peu profonde (Dépôt SFR, Suède) [SKB 2018]	43
Dépôt géologique en profondeur	44
Forage profond	44
Intendance perpétuelle	45
Évaluation technique des options	45
Analyse des coûts	51
CHAPITRE 4 : PROJET DE SIDR ET RECOMMANDATIONS ASSOCIÉES	54
Le projet de stratégie	54
Recommandations proposées pour la mise en œuvre de la stratégie	58
Recommandation 1 : Les déchets de faible activité devraient être stockés dans plusieurs installations près de la surface, la mise en œuvre étant confiée aux propriétaires des déchets	58





Résumé

À l'automne 2020, le ministre des Ressources naturelles du Canada a confié à la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) le mandat de diriger un processus de concertation avec les Canadiens et les peuples autochtones afin d'éclairer l'élaboration d'une stratégie intégrée pour la gestion à long terme de tous les déchets radioactifs canadiens, et en particulier des déchets de faible et moyenne activité, dans le cadre de l'examen de la politique de gestion des déchets radioactifs du gouvernement canadien. La SGDN a été invitée à diriger ce travail en raison des 20 années d'expérience reconnue qu'elle avait acquises dans la concertation avec les Canadiens et les peuples autochtones sur la planification de la gestion à long terme sûre du combustible nucléaire irradié.

L'intention derrière la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs (SIDR) était d'identifier les prochaines étapes à suivre pour pallier les lacunes de la stratégie actuelle de gestion des déchets radioactifs canadiens et de préparer l'avenir au regard de cette question (plandejetsradioactifs.ca). La Stratégie intégrée devrait s'appuyer sur le plan élaboré par la SGDN pour la gestion à long terme des déchets de combustible nucléaire canadiens. Elle devrait en particulier :

- Dresser un bilan de la situation actuelle relative à la gestion des déchets radioactifs au Canada en ce qui a trait aux volumes actuels et futurs des déchets, ainsi qu'à leurs caractéristiques, lieux de stockage et propriété;
- Faire le point sur les plans et le degré d'avancement de la gestion à long terme et des solutions d'élimination des déchets canadiens, et déterminer les lacunes qui doivent être comblées;
- Proposer des approches conceptuelles pour la gestion des déchets pour lesquels nous n'avons pas encore de plan à long terme, y compris des solutions techniques pour la gestion à long terme ou le stockage et des options pour relatives au nombre d'installations de gestion à long terme des déchets canadiens;
- Formuler des recommandations au regard des étapes de mise en œuvre, l'intégration, l'établissement et l'exploitation des installations de gestion à long terme des déchets.

Ce rapport présente l'ébauche de cette stratégie et sollicite une rétroaction sur les recommandations qu'il contient. La période de concertation se terminera le 24 octobre 2022, soit 60 jours suivant la date de publication. Les commentaires reçus seront alors revus et considérés afin d'informer les recommandations finales de la SIDR. Le rapport final ne sera soumis au Ministre des Ressources Naturelles du Canada que suite à la publication de la *Politique canadienne en matière de gestion des déchets et de déclassé* révisée qui, au moment de la rédaction, est anticipée pour le dernier trimestre de 2022, afin d'assurer que les recommandations finales soient en ligne avec et supporte la politique.



Options techniques et inventaires

En 2020, la SGDN a amorcé ses travaux en entreprenant une étude comparative internationale des meilleures pratiques utilisées pour la gestion des déchets radioactifs de faible et moyenne activité. Sur la base de ce travail, six (6) options potentielles de gestion à long terme des déchets canadiens de faible et moyenne activité ont été identifiées par la SGDN :

- [Monticule ouvragé de confinement](#)
- [Enceintes de béton](#)
- [Caverne rocheuse peu profonde](#)
- [Dépôt géologique en profondeur](#)
- [Forage profond](#)
- [Intendance perpétuelle](#)

À la suite de l'étude comparative, la SGDN a commandé une évaluation technique préliminaire des six options potentielles. Des renseignements sommaires ont été recueillis sur les inventaires actuels et prévus auprès des propriétaires de déchets canadiens actuels afin d'identifier les déchets canadiens de faible et moyenne activité existants et futurs qui ne sont à l'heure actuelle l'objet d'aucun plan de gestion à long terme. Le volume établi s'élève approximativement à 294 000 m³ de déchets de faible activité (DFA), 51 000 m³ de déchets de moyenne activité (DMA) et moins de 10 m³ de déchets de haute activité (DHA). Les options ont été évaluées d'un point de vue technique en fonction des caractéristiques des stocks actuels et prévus de déchets de faible et moyenne activité.

Volume de déchets radioactifs sans
plan de gestion à long terme

DFA : 294 000 m³

DMA : 51 000 m³

DHA : moins de 10 m³

Le monticule ouvragé de confinement a été considéré comme l'option la plus appropriée pour les déchets de faible activité en vrac, comme la terre et le béton démolé, compte tenu de leurs faibles concentrations de radionucléides et du grand volume de déchets qu'ils représentent. Il pourrait aussi être adéquat pour d'autres types de déchets de faible activité à la suite d'une analyse plus approfondie. L'enceinte de béton et la caverne rocheuse peu profonde ont été considérées comme les options les plus appropriées pour les déchets de faible activité non en vrac, en raison du degré accru de confinement et d'intégrité structurelle qu'elles offrent (barrière en béton ou masse rocheuse) par rapport au monticule de confinement ouvragé. Ces options de gestion à long terme pourraient également convenir aux déchets de faible activité en vrac.

Le dépôt géologique en profondeur est ressorti comme l'option la plus appropriée pour tous les déchets de moyenne activité. De plus, le stockage regroupé de tous les déchets de faible activité non en vrac a été envisagé comme option possible de gestion. Les forages profonds sont considérés comme une autre option de gestion à long terme pour les déchets de moyenne activité de petite dimension, tels que les sources scellées désaffectées et les résines échangeuses d'ions usées.



Ébauche de la stratégie intégrée

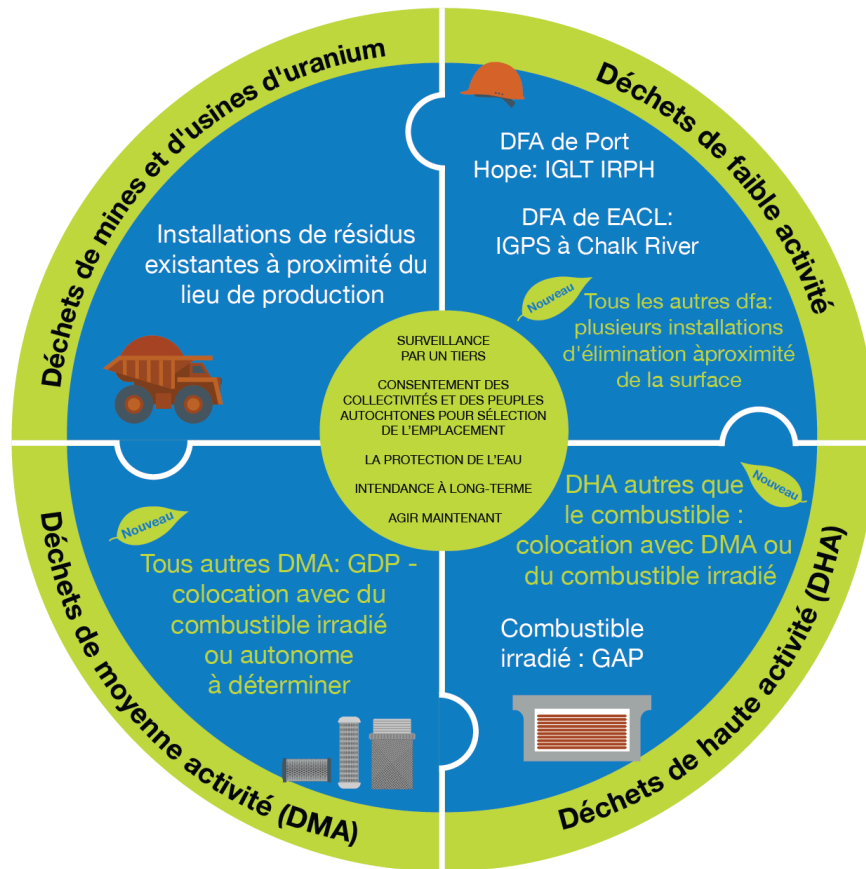
Avec la contribution importante des producteurs et des propriétaires des déchets, du gouvernement, des peuples autochtones et des Canadiens intéressés, la SGDN s'est appliquée à cerner les lacunes des plans actuels de gestion à long terme des déchets radioactifs et à proposer des solutions techniques qui permettront de pallier ces lacunes. Les recommandations résultantes proposent des options relatives au nombre optimal d'installations de gestion à long terme dont devrait disposer le Canada, de même qu'aux étapes de mise en œuvre, à l'intégration, au choix du ou des emplacements, ainsi qu'à la construction et à l'exploitation des installations pour tous les déchets radioactifs canadiens, sans égard à la façon dont ils ont été produits. Ce projet de stratégie représente un pas de plus et s'appuie sur ce que nous ont dit les Canadiens et les peuples autochtones. La stratégie ne vise pas à remplacer les autres projets en cours, mais plutôt les comprendre.

Tableau 1 Ébauche de la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs

Type de déchets		Plan de gestion à long terme	Responsabilité pour mise en œuvre	État
Déchets des mines et usines de concentration d'uranium		Installations de stockage définitif près de la surface à proximité du point de génération	Compagnies d'exploitation minière	Installations existantes
Déchets de faible activité (DFA)	Déchets historiques de faible activité de la région de Port Hope	Installations de gestion des déchets à long terme de l'initiative de la région de Port Hope (IGDLTIRPH)	Laboratoires Nucléaires Canadiens	Installations existantes
	Déchets de faible activité appartenant à Énergie Atomique du Canada Limitée (ÉACL)	Installation de gestion de déchets près de la surface (IGDPS) située au site des Laboratoires de Chalk River	Énergie Atomique du Canada Limitée (ÉACL)	Projet en cours (en processus d'examen réglementaire)
	Tous les autres déchets de faible activité	Plusieurs installations de gestion de déchets près de la surface	Propriétaires des déchets	Nouveau projet recommandé pour la SIDR
Déchets de moyenne activité (DMA)		Un seul dépôt géologique en profondeur (DGP) - colocation avec le combustible irradié ou DGP distinct, à être déterminé	Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)	Nouveau projet recommandé pour la SIDR
Déchets de haute activité (DHA)	Combustible irradié	Gestion adaptative progressive (GAP) comprenant un dépôt géologique en profondeur (DGP)	Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)	Projet en cours (en processus de sélection de site)
	Déchets de haute activité autres que le combustible irradié	Colocation dans un DGP avec le combustible irradié ou dans un DGP avec les Déchets de moyenne activité	Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)	Nouveau projet recommandé pour la SIDR



L'ébauche de la stratégie



Le processus suivi, le travail accompli et les commentaires reçus pour élaborer cette version préliminaire sont décrits dans le présent rapport.

Recommandations proposées pour la mise en œuvre de la stratégie

Les recommandations suivantes tiennent compte des données tirées de l'analyse comparative internationale, du bilan dressé, des évaluations techniques et des estimations de coûts, de même que des activités de concertation menées avec le public et les Autochtones. Ces recommandations visent à combler les lacunes existantes relatives à la gestion à long terme des déchets radioactifs canadiens. Ces recommandations et les projets de stockage en cours ou faisant l'objet d'évaluations réglementaires au moment de la rédaction du présent document composent ensemble une stratégie complète pour la gestion de tous les déchets radioactifs canadiens actuels et futurs.



Recommandation 1 : Les déchets de faible activité devraient être stockés dans plusieurs installations près de la surface, la mise en œuvre étant confiée aux propriétaires des déchets

Le stockage des déchets de faible activité est conforme aux meilleures pratiques internationales et a été préféré par la majorité des participants.

D'un point de vue technique, financier et sociétal, le stockage à faible profondeur est la meilleure option pour confiner ces déchets jusqu'à ce qu'ils ne présentent plus de danger.

L'option de l'Enceinte de béton est l'approche technique recommandée pour le stockage de tous les déchets de faible activité. Le Monticule ouvragé de confinement est l'option la plus souvent privilégiée d'un point de vue sociétal et financier, mais elle ne convient qu'à 6 % de l'inventaire de déchets d'après les évaluations techniques préliminaires.

D'un point de vue sociétal, la construction de multiples installations multiples dans des collectivités d'accueil consentantes a été préférée en raison des grands volumes de déchets à gérer et des considérations liées au transport. La centralisation a également recueilli un appui important et, sur le plan financier, les économies d'échelle associées pourraient favoriser la centralisation. Une analyse plus détaillée, y compris des coûts de transport, devrait être réalisée à ce sujet. Le concept des installations régionales devrait être exploré plus avant.

SAVIEZ-VOUS QUE :

Les déchets de faible activité (DFA) sont produits par les réacteurs en exploitation et les utilisations médicales, universitaires, industrielles et commerciales de substances radioactives.



Les DFA contiennent des matières renfermant des radionucléides en quantités supérieures aux niveaux de libération et aux quantités d'exemption (tels que définis dans le Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement), mais ils sont généralement caractérisés par une quantité limitée de radionucléides à longue période.

Les DFA requièrent l'isolement et le confinement pour des périodes pouvant atteindre quelques centaines d'années. Une installation de stockage ouvragée près de la surface convient généralement pour ces déchets.

Recommandation 2 : Les déchets de moyenne activité devraient être stockés dans un seul dépôt géologique en profondeur dont la mise en œuvre serait confiée à une seule organisation, la SGDN

Le stockage des déchets de moyenne activité est conforme aux meilleures pratiques internationales et a été préféré par la majorité des participants.

D'un point de vue technique et sociétal, le stockage dans un dépôt géologique en profondeur est la meilleure option pour isoler ces déchets de l'environnement. Cette approche permettrait également de stocker les déchets de haute activité autre que le combustible.

Nous avons entendu de la part des participants qu'il serait préférable d'opter pour un endroit centralisé au pays pour stocker les déchets de moyenne activité plutôt que plusieurs installations régionales. D'un point de vue sociétal, stocker ces déchets avec le combustible irradié reçoit le même niveau d'appui que l'option d'un dépôt géologique en profondeur distinct



Nous avons entendu de la part des participants qu'ils appuyaient que la SGDN soit l'organisme chargé de la mise en œuvre du plan pour les déchets de moyenne activité

Lors de l'élaboration de la SIDR, un appui considérable a également été exprimé à l'égard d'une supervision indépendante de la mise en œuvre de la stratégie pour les déchets radioactifs, ainsi que d'une participation plus grande et soutenue des parties intéressées tout au long du cycle de vie des installations. Les propriétaires de déchets conserveraient la responsabilité du financement, de la planification, du développement et de l'exploitation de leurs sites de stockage de déchets radioactifs.

Recommandation 4 : Le consentement des collectivités et des peuples autochtones locaux dans le territoire desquels les installations futures seront planifiées doit être obtenu lors du processus de sélection de l'emplacement des installations

Recommandation 5 : Lors de la conception des installations, la priorité doit être accordée à la protection de l'eau

Bien que la sûreté puisse être démontrée d'un point de vue technique quel que soit l'emplacement, il pourrait être difficile d'obtenir un appui sociétal pour des installations situées à proximité de sources importantes d'eau potable. Il s'agissait d'une priorité pour la plupart des participants, qui estimaient fortement que les sites de stockage des déchets ne devraient pas être construits près des sources d'eau potable, craignant qu'ils puissent les contaminer et affecter leur mode de vie.

Même que les participants ont indiqué que les installations devraient être situées loin de toute source d'eau importante, la réalité du paysage canadien est que cela n'est pas possible. La protection de l'eau est primordiale et, par conséquent, toute installation de stockage doit respecter les normes les plus rigoureuses en matière de protection de l'environnement et de l'eau.

Recommandation 6 : Les installations de stockage doivent faire l'objet d'un suivi à long terme

Les déchets et les installations doivent être surveillés aussi longtemps que les générations futures le jugeront nécessaire pour garantir que l'environnement reste protégé. Ce concept englobe également la transmission des connaissances sur les déchets et leur emplacement aux générations futures, ainsi que l'examen périodique des plans de surveillance destiné à déterminer s'ils sont toujours adéquats ou nécessaires.

Recommandation 7 : Nous devons agir maintenant et ne pas abandonner cette tâche aux générations futures

Une stratégie intégrée est nécessaire, et nous devons déterminer, avec un sentiment d'urgence, l'approche à suivre pour la gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité plutôt que de laisser ce fardeau aux générations futures. Cela nécessitera un engagement et un soutien permanents de la part du gouvernement, ainsi qu'une structure qui sera habilitée à assurer la mise en œuvre de la stratégie, quels que soient les changements de pouvoir qui surviendront.

Recommandations supplémentaires qui ne sont pas de la portée immédiate de la SIDR

Les travaux sur la SIDR n'ont pas porté sur les options de traitement supplémentaire des déchets (p. ex. la réduction du volume) au-delà de celles prévues et quantifiées par les propriétaires des déchets. Sous réserve d'études futures, la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs pourrait bénéficier d'une approche holistique de traitement des déchets qui serait appliquée en amont de leur stockage. De plus, une approche intégrée pourrait ouvrir des avenues de traitement des déchets résultant d'économies d'échelle pour des options de traitement des déchets qui n'étaient pas encore accessibles aux petits propriétaires de déchets.

Concertation

En 2021, la SGDN a entrepris avec les Canadiens et les peuples autochtones un processus de concertation comprenant en menant des recherches sur l'opinion publique, en tenant un sommet pour entendre divers points de vue sur la question, en écoutant les citoyens au cours d'une série de séances de concertation organisées dans les collectivités où des déchets sont actuellement entreposés, et en animant des discussions en table ronde et des ateliers techniques. Au total, la SGDN a mené plus de 70 activités de concertation sous différents formats sur une période de 18 mois, de janvier 2021 à juin 2022. Près de 4000 personnes y ont participé au total. Voici un résumé des principaux thèmes qui sont ressortis de cette concertation.





Thème clé 1 – La sûreté est d’une importance primordiale

Le thème le plus marquant qui s’est dégagé de l’ensemble des activités de concertation est l’importance de la sûreté dans tous les aspects de l’élaboration et de la mise en œuvre de la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs. Les participants ont accordé la priorité à la sûreté par rapport aux considérations de coûts. En tant que priorité, la sûreté doit être envisagée dans une perspective à long terme, afin que la stratégie soit en mesure de répondre aux risques futurs et de garantir la protection des gens dans des conditions environnementales, gouvernementales et technologiques futures imprévisibles et potentiellement instables.



Thème clé 2 – Il faut agir maintenant

Une stratégie intégrée est nécessaire et nous devons déterminer l'approche à suivre pour la gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité. Il a été généralement convenu lors des activités de concertation que la bonne chose à faire serait de mettre en oeuvre un plan pour tous les déchets radioactifs canadiens et de le faire avec un sentiment d'urgence plutôt que d'abandonner ce problème aux générations futures.

Thème clé 3 – Communication et transparence

Les participants ont insisté sur le fait qu'une communication claire, factuelle et inclusive, qui fournit un contexte de manière pertinente, accessible et impartiale, est essentielle. La transparence, y compris une communication claire, ouverte et continue sur les décisions et les processus, est très importante. La transparence sur les déchets et les risques potentiels qui y sont associés est également nécessaire, tout comme une communication efficace fournissant une mise en contexte lorsque nécessaire. Certains participants ont mentionné qu'il sera important de donner une plus grande visibilité aux inventaires de déchets, tels qu'ils existent aujourd'hui, et tels qu'ils devraient évoluer dans le futur.

Thème clé 4 – Relation de confiance avec les collectivités autochtones

Une concertation approfondie et l'établissement de relations suivies avec les collectivités autochtones doivent être au cœur de l'élaboration et de la mise en oeuvre du plan. Il est important d'écouter les peuples autochtones pour restaurer leur confiance, établir des relations avec eux et affirmer l'importance de la réconciliation. Intégrer le savoir autochtone au même titre que la science occidentale a également été jugé important afin que la stratégie tienne compte aussi bien de l'avenir lointain que des considérations plus immédiates. Les participants souhaitent que la stratégie reflète le droit des collectivités autochtones à un consentement préalable libre et éclairé et garantisse qu'aucune pratique ne vise à exploiter les peuples autochtones dans le cadre de leur participation.

Thème clé 5 – Éducation et concertation

Une pleine concertation est nécessaire pour obtenir une réelle adhésion à une stratégie qui conviendra au public canadien. L'importance de la concertation avec les jeunes a aussi été soulignée. L'éducation est essentielle pour permettre aux personnes et aux collectivités potentiellement touchées d'être bien informées et doit être davantage intégrée aux discussions pour aider les Canadiens et les peuples autochtones à comprendre les défis uniques que posent les déchets radioactifs et la façon dont la sûreté sera assurée. Tirer des enseignements des meilleures pratiques scientifiques internationales a également été identifié comme une voie importante à suivre pour à la fois protéger le public et optimiser l'aspect économique de la stratégie, deux éléments importants, aujourd'hui comme à long terme. Les jeunes ont exprimé la nécessité d'une stratégie d'éducation intergénérationnelle pour cultiver chez eux un sens de la responsabilité au regard de la mise en oeuvre de la stratégie à long terme.



Thème clé 6 – Durabilité et environnement

En plus de la sûreté de la collectivité et de ses résidents, réduire au minimum l'empreinte carbone et protéger l'environnement à long terme, en particulier l'eau sont des éléments qui ont été jugés importants. Des participants ont insisté sur le fait que nous devons être attentifs à l'urgence climatique afin de garantir que chaque aspect de cette stratégie soit durable, tienne compte des risques posés par les changements climatiques, respecte l'environnement et protège les sources d'eau pour toutes les générations futures. L'objectif de réduire au minimum les incidences sur l'environnement devrait être envisagé dans le cadre d'une approche fondée sur le cycle de vie et inclure les volets de la construction des installations et du transport des déchets radioactifs. Les jeunes participants étaient très conscients du racisme environnemental exercé historiquement, notamment envers les collectivités autochtones. Ils ont souligné que la justice environnementale devait être un élément essentiel à considérer lors des discussions sur le nombre d'installations à construire et leur emplacement.

Thème clé 7 – Transport

Le transport est un aspect particulièrement important du plan de gestion à long terme. Les gens avaient beaucoup de questions sur les risques associés au transport et sur les conséquences des accidents de transport sur la sûreté des déchets radioactifs transportés, et préféraient généralement réduire au minimum le transport des déchets radioactifs afin de réduire tout risque associé. Parmi les autres préoccupations soulevées concernant le transport, citons le coût, l'augmentation potentielle des émissions de gaz à effet de serre et les impacts environnementaux potentiels de la construction de nouvelles routes d'accès. Les points de vue des participants sur les risques relatifs du transport ont influencé leur opinion sur la possibilité de construire un seul dépôt centralisé pour les déchets de faible et de moyenne activité ou de mettre en oeuvre plusieurs installations de stockage qui seraient à plus grande proximité de l'endroit où les déchets sont produits.

Thème clé 8 – Cadre de responsabilité partagée / indépendance de l'entité responsable

Les points de vue variaient quant à déterminer qui devrait être responsable de la supervision de la stratégie. Il y avait des divergences d'opinions sur le rôle de l'industrie, mais les gens s'entendaient généralement pour dire que la gestion des déchets devrait être assurée par une seule entité, qui posséderait l'expertise appropriée, serait indépendante des organismes chargés de la mise en oeuvre et serait assujettie à une surveillance réglementée en matière de sûreté et d'environnement. La gouvernance d'une telle entité a fait l'objet de différentes idées, certains suggérant que l'organe de gouvernance chargé de la supervision soit composé de représentants de l'industrie, d'organisations de la société civile et des peuples autochtones, et d'autres privilégiant le fait que la supervision reste indépendante et dispose de l'expertise appropriée. Un large appui a été accordé à l'option d'un financement de la stratégie par les propriétaires de déchets.



Thème clé 9 – Intendance perpétuelle et stockage des déchets

Une majorité des participants ont appuyé l'idée de trouver des solutions pour stocker les déchets de manière dès maintenant, et de ne pas abandonner la décision aux générations futures. L'incertitude quant aux changements climatiques et la question de savoir si les changements de gouvernement ou de société à long terme pourraient rendre les déchets vulnérables dans le cadre de dispositions de stockage indéfinies sont quelques-unes des préoccupations qui ont été citées. Des participants souhaitaient que les déchets de moyenne activité soient gérés de la même manière que les déchets de haute activité et qu'ils soient stockés dans un dépôt géologique en profondeur. Cependant, d'autres considéraient que l'intendance perpétuelle serait la stratégie à privilégier, en particulier pour les déchets de faible activité, sur la base de considérations telles que les possibles innovations technologiques futures, la garantie que les déchets ne seront pas oubliés et la capacité de surveiller constamment les déchets afin de s'assurer que tout impact environnemental puisse être identifié et corrigé avant qu'il ne cause des dommages importants, en particulier à la nappe phréatique.

Thème clé 10 – Regroupement et centralisation

Les avis à ce sujet variaient, certains participants estimant que réduire le nombre d'installations pourrait présenter des avantages. Des participants ont reconnu qu'il serait difficile de trouver des collectivités hôtes consentantes et informées, et que l'obligation d'obtenir le consentement préalable, libre et éclairé des Autochtones diminuait la probabilité de trouver plusieurs sites pour des installations. Cependant, des préoccupations ont été soulevées quant à l'impact qu'aurait la mise en oeuvre d'un site unique sur le transport des déchets. Certains participants ont souligné l'importance de prévoir des dispositions techniques appropriées pour les différents types de déchets situés dans la même installation, tandis que d'autres ont souligné les avantages en termes de coûts du regroupement de l'expertise et des installations en un seul endroit.

La majorité d'entre eux préféraient l'utilisation d'une installation centralisée pour les déchets de moyenne activité afin de permettre un meilleur contrôle et une meilleure surveillance pendant la longue durée de vie de ces déchets, et, potentiellement, de réaliser des économies potentielles de coûts et de temps. La centralisation des déchets de moyenne activité a été jugée préférable pour limiter à un seul endroit l'exposition aux risques potentiels au lieu de mettre à risque plusieurs zones écologiques. L'idée du regroupement et de la centralisation a été plus largement appuyée pour les déchets de moyenne et haute activité que pour les déchets de faible et moyenne activité. Les volumes de déchets de faible activité sont plus importants et les participants ont généralement estimé qu'il serait préférable de les laisser plus près des sites où ils ont été produits ou entreposés, plutôt que de les transporter sur de grandes distances. Quelle que soit l'option choisie, le consentement de la collectivité a été identifié comme un impératif pour toute installation de stockage.

Thème clé 11 – Une stratégie par et pour les Canadiens et les peuples autochtones

Globalement, au cours de l'ensemble des séances, il était manifeste que les participants souhaitaient que cette stratégie soit créée par et pour les Canadiens et que cela était essentiel pour obtenir leur adhésion. Une stratégie inclusive est une stratégie qui reflète les points de vue du public. De plus, la SIDR doit tenir compte des conditions et de l'environnement uniques du Canada, notamment la taille du pays, la diversité des Canadiens et les changements climatiques.





Chapitre 1 : Le plan stratégique

Introduction



Contexte : Le gouvernement fédéral a demandé à la [SGDN](#) de faire participer les Canadiens et les peuples autochtones à l'élaboration d'une Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs canadiens (SIDR), reconnaissant que les décisions prises aujourd'hui auront un impact sur les générations futures.

En novembre 2020, le ministre des Ressources naturelles du Canada a confié à la Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN) le mandat de travailler en collaboration avec les Canadiens et les peuples autochtones en vue d'élaborer une Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs (SIDR), dans le cadre de l'examen de la politique de gestion des déchets radioactifs du gouvernement. La SGDN a été invitée à diriger ce travail en raison des 20 années d'expérience reconnue qu'elle avait acquises dans la concertation avec les Canadiens et les peuples autochtones sur la planification de la gestion à long terme sûre du combustible nucléaire irradié.



Le gouvernement a fait appel à la SGDN



Plandechetsradioactifs.ca
radwasteplanning.ca



Processus de concertation ouvert et transparent

20 ans
d'expérience de concertation
avec les
**Canadiens,
les Autochtones
et l'industrie**

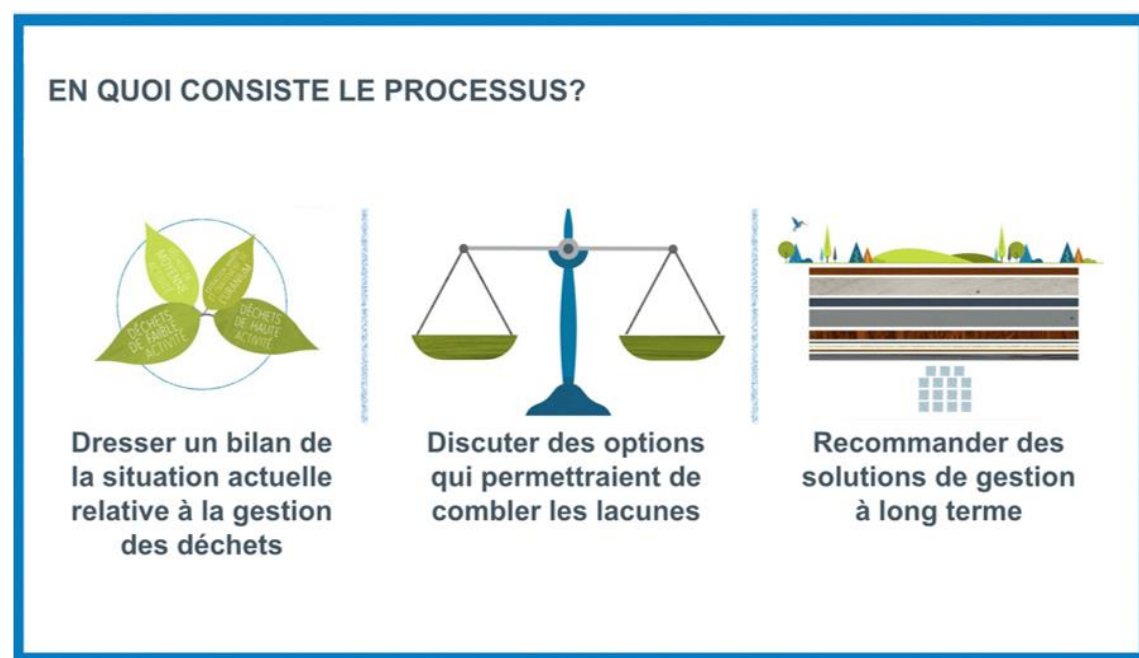


Cette stratégie représente un pas de plus, qui est d'identifier et de combler les lacunes, et de préparer l'avenir. Il existe des lacunes dans les plans de gestion à long terme des déchets de faible et de moyenne activité, et le Canada ne dispose pas d'une stratégie intégrée dans ce domaine. Bien que tous les déchets radioactifs du Canada soient actuellement gérés de façon sûre, ils ne sont pas tous l'objet d'un plan à long terme qui permettra d'assurer la protection des personnes et de l'environnement jusque dans un avenir très lointain. Nous devons élaborer une stratégie intégrée qui reflète les points de vue des citoyens, le consensus scientifique international et les meilleures pratiques dans le monde, afin de garantir la protection à très long terme des personnes et de l'environnement.

En collaboration avec les producteurs et les propriétaires des déchets, le gouvernement, les peuples autochtones, les organisations de la société civile et les Canadiens intéressés, la SGDN s'est employée à :

Dresser un bilan de la situation actuelle relative à la gestion des déchets radioactifs au Canada, notamment en ce qui a trait aux volumes actuels et futurs, aux caractéristiques, aux lieux de stockage et à la propriété des déchets;

- Faire le point sur les plans et le degré d'avancement de la gestion à long terme et des solutions d'élimination des déchets canadiens, et déterminer les lacunes qui doivent être comblées;
- Proposer des approches conceptuelles pour la gestion des déchets pour lesquels nous n'avons pas encore de plan à long terme, y compris des solutions techniques pour la gestion à long terme ou le stockage et des options pour relatives au nombre d'installations de gestion à long terme des déchets canadiens;
- Formuler des recommandations au regard des étapes de mise en œuvre, l'intégration, l'établissement et l'exploitation des installations de gestion à long terme des déchets.



Contexte

Au Canada, des déchets radioactifs sont générés lors de l'extraction et du traitement de l'uranium, des activités de médecine nucléaire, de la fabrication du combustible nucléaire, de l'exploitation des réacteurs nucléaires, des activités de recherche-développement, de la fabrication et de l'utilisation des radioisotopes et des activités de déclassement des installations nucléaires.

Les déchets radioactifs de moyenne activité proviennent principalement des centrales électriques, des réacteurs prototypes et de recherche, des installations d'essai ainsi que des fabricants et des utilisateurs de radioisotopes, y compris les déchets liés à certaines

applications médicales. Les déchets de moyenne activité contiennent généralement des radionucléides à vie longue à des concentrations qui nécessitent qu'ils soient isolés et confinés pendant des périodes supérieures à plusieurs centaines d'années. Les déchets de moyenne activité ne nécessitent aucune disposition particulière ou alors, des dispositions limitées, pour la dissipation de la chaleur pendant leur stockage et leur évacuation. En raison de leur contenu en radionucléides à longue période, les déchets de moyenne activité exigent généralement un degré de confinement et d'isolement plus important que celui pouvant être assuré par les dépôts près de la surface. Les déchets de cette catégorie peuvent devoir être enfouis à de plus grandes profondeurs intermédiaires allant de quelques dizaines à quelques centaines de mètres, voire plus.

Les déchets radioactifs de haute activité (DHA) désignent principalement le combustible nucléaire irradié ou les déchets qui produisent beaucoup de chaleur par désintégration radioactive. Les déchets de haute activité sont associés à des rayonnements pénétrants qui nécessitent un blindage. Ils contiennent aussi d'importantes quantités de radionucléides à longue période radioactive, d'où la nécessité d'un isolement à long terme. Le placement dans des formations géologiques profondes et stables, à des profondeurs de plusieurs centaines de mètres ou plus sous la surface, est la méthode recommandée pour la gestion à long terme des déchets de haute activité.

Les résidus des mines et des usines de concentration d'uranium sont un type particulier de déchets radioactifs générés lors de l'extraction et du traitement du minerai d'uranium et de la production de concentré d'uranium. Outre les résidus, les activités minières entraînent généralement la production de grandes quantités de déchets rocheux lors de l'excavation des galeries pour accéder au corps minéralisé. Ces déchets contiennent une radioactivité à vie longue qui ne diminue pas considérablement pendant une longue période. En général, la gestion à long terme dans des installations près de la surface, adjacentes aux mines et aux usines, est la seule option pratique pour ces déchets, étant donné les grands volumes de déchets produits lors des opérations d'extraction et de concentration.

Consulter l'annexe A pour connaître les plans actuels et les progrès réalisés jusqu'à maintenant dans la mise en œuvre des solutions de gestion et de stockage à long terme des déchets du Canada.



Tableau 2: Classification des déchets au Canada

Déchets des mines et usines de concentration d'uranium	Déchets de faible activité	Déchets de moyenne activité	Déchets de haute activité
Résidus et stériles générés par l'extraction et la concentration du minerai d'uranium	Têtes de vadrouilles, chiffons et serviettes de papier Isotopes médicaux	Filtres, résines et composants usés de réacteurs Sources médicales / industrielles	Principalement le combustible nucléaire irradié
Aucune chaleur générée	Aucune chaleur générée	Pas ou peu de chaleur générée	Chaleur importante générée
La radioactivité à vie longue ne diminue pas de manière importante pendant une longue période	Isolement et confinement jusqu'à quelques centaines d'années (moins de 300 ans)	Isolement et confinement pour des périodes supérieures à plusieurs centaines d'années	Isolement et confinement pendant des centaines de milliers d'années
Dépôt près de la surface	Dépôt près de la surface	Dépôt géologique en profondeur (DGP)	Dépôt géologique en profondeur (DGP)
Seule option pratique pour ces déchets, compte tenu des grands volumes de déchets générés	Plus radioactifs que les seuils de libération et les quantités d'exemption	Exigent généralement un niveau de confinement et d'isolement plus élevé que celui que l'on peut obtenir dans les dépôts près de la surface	Quantités importantes de radionucléides à vie longue nécessitant un isolement à long terme

Processus d'élaboration de l'ébauche de la SIDR et des recommandations associées

Afin d'élaborer la stratégie, la SGDN a entrepris un certain nombre d'activités et d'évaluations, notamment des analyses comparatives internationales, des évaluations techniques et un programme de concertation avec le public, les peuples autochtones et diverses autres parties prenantes.

En 2020, la SGDN a commencé par commander un [rapport d'analyse comparative internationale](#) sur la gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité. Ce rapport, produit à partir d'une enquête sur les méthodes de plus de 22 pays, a fourni un aperçu des options techniques mises en œuvre ou envisagées dans le monde.



Cette étape a été suivie d'une compilation des données sur les stocks de déchets à gérer et de la commande, en 2021, d'une [évaluation des options possibles d'un point de vue technique](#). Plus tard en 2021, un [rapport d'estimation des coûts](#) complémentaire a été commandé pour évaluer le coût relatif de chacune des options techniques possibles.

Les résultats de ces rapports sont présentés au chapitre 3.

Des données d'opinion quantitatives ont été recueillies au moyen de deux sondages : un sondage mené auprès d'un groupe de Canadiens représentatifs et un sondage ouvert à tous. Nos sondages en ligne ont donné l'occasion aux Canadiens et aux peuples autochtones d'identifier les priorités, les principes et les considérations qui devraient guider l'élaboration d'une stratégie complète. Ils nous ont également permis de recueillir un précieux éventail de points de vue, d'opinions et de commentaires qui nous aideront à mettre en place les meilleures options possibles pour gérer les déchets radioactifs canadiens. Les deux sondages ont porté sur le même ensemble de sujets et comportaient pour la plupart les mêmes questions. Ils ont également fourni essentiellement les mêmes informations factuelles de base sur le sujet (par exemple, les niveaux de radioactivité des déchets, les pratiques actuelles de gestion des déchets et les pratiques internationales).

Au début de 2021, la SGDN a commandé un [sondage délibératif auprès de Canadiens représentatifs](#) sur l'élaboration d'une stratégie intégrée de gestion à long terme des déchets radioactifs. Cette recherche a été réalisée au cours des deux dernières semaines du mois de janvier 2021. Un échantillon aléatoire de n=1 625 résidents adultes canadiens a répondu à ce sondage en ligne. Avant d'obtenir des réponses aux questions liées à la conception d'une stratégie intégrée pour les déchets radioactifs, le sondage demandait aux participants quelles questions ils se posaient sur la gestion actuelle et future des déchets radioactifs au Canada.

Un format similaire a été utilisé pour le [deuxième sondage](#), qui a été mené de mai à décembre 2021. L'une des caractéristiques distinctives de ce sondage en ligne est qu'il était ouvert à tous, afin de permettre à toutes les personnes intéressées de contribuer. Au total, 345 personnes ont participé au Sondage ouvert. Il convient de noter que le Sondage ouvert comprenait une vidéo d'information sur le transport et une autre sur la réglementation des déchets radioactifs au Canada, ce qui n'était pas le cas pour le sondage initial.

Les résultats de ces sondages sont abordés au chapitre 2.

En matière de concertation, la SGDN a mené une multitude d'activités proposées sous différents formats sur une période de 18 mois allant de janvier 2021 à juin 2022. Près de 4 000 participants au total ont participé à ces activités.

En janvier 2021, la SGDN a lancé un site Web sur la SIDR, qui est distinct et séparé du site Web de la SGDN. Ce site Web constituait le carrefour d'accès à toutes les informations relatives à la SIDR. Des présentations et les rapports y sont publiés afin d'assurer le degré de transparence le plus élevé possible. L'inscription à la plupart des activités de concertation se faisait également par le biais de ce site Web. Les médias sociaux, qui ont été utilisés pour promouvoir les activités de concertation, ont permis de rejoindre approximativement un million de personnes.

Le [Sommet canadien sur les déchets radioactifs](#), qui s'est tenu du 30 mars au 1^{er} avril 2021, a marqué le coup d'envoi du processus de concertation portant sur l'élaboration de la SIDR. Il a été conçu pour offrir un espace sûr et commun permettant à de multiples voix de se faire entendre, de relier les participants de façon nouvelle et approfondie, et de présenter diverses



Des orateurs ont représenté les peuples autochtones, des organisations de la société civile, l'industrie, le secteur municipal, les jeunes et des pays étrangers y ont donné des présentations. L'événement de trois jours était gratuit et ouvert à toute personne intéressée. Il ne s'agissait pas d'un événement technique, mais plutôt d'une occasion pour les participants, pour qui les sujets n'étaient peut-être pas tous familiers, d'entendre une diversité de voix exprimant différentes considérations et de pouvoir poser des questions et participer à des séances en petits groupes pour explorer ces sujets et faire part de leurs idées.

 70 et + Activités de concertation	13 Séances de concertation dans les collectivités	27 Tables rondes	16 Séances de concertation avec les jeunes	15 et + Séances de concertation avec les Autochtones
---	---	------------------------------------	--	--

- Le premier visait à déterminer ce qu'il sera le plus important de faire correctement lors de l'élaboration d'une stratégie intégrée pour les déchets radioactifs canadiens.
- Le deuxième visait à déterminer la meilleure chose à faire pour le long terme avec les déchets faiblement et moyennement radioactifs canadiens (considérés séparément).
- Le troisième portait sur la question de savoir qui devrait être responsable de mise en œuvre de la stratégie.

De plus, la SGDN a organisé six ateliers techniques pour des experts et des profanes : trois sur les déchets de faible activité et trois sur les déchets de moyenne activité. Au cours des séances, les participants ont été invités à commenter le rapport et à demander si le classement des options recommandées était hiérarchisé comme ils le souhaiteraient. Les participants ont été encouragés à se concentrer sur les options techniques sans tenir compte des autres facteurs qui seront pris en compte dans les recommandations finales sur la stratégie.

La SGDN a publié une série de rapports « [Ce que nous avons entendu](#) » afin de recueillir les commentaires fournis au cours des diverses activités de concertation. Pour voir la contribution des divers groupes de participants au développement des thèmes et des idées capturés par les recommandations, se référer à l'annexe B, Matrice des commentaires des activités de concertation par groupe de participants.

Il convient de noter que plusieurs organisations de la société civile ont refusé de participer à l'élaboration de la SIDR. Les organisations de la société civile qui ont participé ont apporté une contribution précieuse au dialogue et leurs commentaires ont été recueillis et sont pris en compte dans le présent rapport.

Il est décevant que certains groupes aient refusé de participer, car nous voulions faire en sorte que tous les points de vue puissent être entendus. Nous avons continué à leur tendre la main tout au long du processus et nous les avons invités à nous faire part de leurs commentaires sur les mesures que nous pourrions prendre pour répondre à leurs préoccupations relatives à leur participation, afin que leurs points de vue soient pris en compte. Ils ont choisi de ne pas engager de dialogue avec la SGDN.

L'organisation de la société civile Nuclear Waste Watch a réuni le Radioactive Waste Review Group en 2019 et a publié en avril 2022 un document intitulé « An Alternative Policy for Canada on Radioactive Waste Management and Decommissioning ». La SGDN a examiné ce document et pris en compte les contributions pertinentes qu'il contenait dans le cadre de l'élaboration de la stratégie.

Calendrier

La SGDN a été chargée de diriger la concertation sur la SIDR en novembre 2020. Elle a lancé son processus de concertation en janvier 2021 par le biais d'un sondage délibératif. Le processus de concertation publique s'est terminé un an plus tard; le processus de concertation avec les Autochtones devrait se terminer à l'automne 2022.

La période de commentaires sur ce rapport préliminaire sur la stratégie prendra fin le 24 octobre 2022, 60 jours après la date de publication du rapport. Les commentaires reçus à son sujet seront ensuite examinés et informeront les recommandations finales de la SIDR. Le rapport final ne sera remis au ministre des Ressources naturelles du Canada qu'après la publication de la version revue de la *Politique canadienne en matière de gestion des déchets radioactifs et de déclassé* révisée, qui, au moment de la rédaction du présent document, doit être publiée au cours du dernier trimestre de 2022, afin d'assurer que les recommandations finales soient en ligne avec et supporte la politique.



CALENDRIER SIDR 2020-2022



Principes directeurs

La SGDN a défini un ensemble de principes fondés sur ce que l'organisation a entendu antérieurement de la part des Canadiens et des peuples autochtones. Ces principes initiaux ont été inclus dans la recherche sur l'opinion publique et affinés par les participants lors du [Sommet canadien sur les déchets radioactifs](#), le premier des événements de concertation organisés pour l'élaboration de la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs. Le Sommet a eu lieu du 30 mars au 1^{er} avril 2021. Les principes dégagés ont servi de base de discussion lors des séances de concertation avec les collectivités. Tous les travaux entrepris par la SGDN étaient ancrés sur ces principes.



Le texte intégral des principes directeurs se décline comme suit :

- La sûreté doit être le principe cardinal guidant l'élaboration et la mise en oeuvre de la Stratégie. La sûreté, y compris la protection de la santé humaine, ne doit pas être compromise par d'autres considérations.
- La stratégie doit assurer la sécurité des installations, des matériaux, des infrastructures et des informations.
- La stratégie doit assurer la protection de l'environnement, ce qui comprend la protection de l'air, de l'eau, du sol, de la faune et de l'habitat.
- La stratégie doit être élaborée et mise en oeuvre de manière à satisfaire, voire à surpasser, les exigences réglementaires en matière de santé, de sûreté, de protection des personnes et de l'environnement.
- La stratégie doit s'appuyer sur les meilleures connaissances disponibles, ce qui comprend le savoir autochtone traditionnel, les sciences fondamentales, les sciences sociales, le savoir local et les bonnes pratiques internationales. Pour être robuste, elle doit en effet intégrer les connaissances traditionnelles et les modes de vie des peuples autochtones, y compris la connaissance du territoire et de l'environnement. Elle doit également intégrer les valeurs et les principes favorisant le développement et le maintien de relations fructueuses et porteuses de sens.
- La Stratégie doit respecter les droits des Autochtones et leurs traités et prendre en considération toute revendication des peuples autochtones auprès du gouvernement fédéral qui n'a pas encore été résolue.
- La Stratégie doit être élaborée de manière transparente afin d'informer et de concerter le public, y compris les jeunes et les Autochtones. Il sera important, dès le début du processus, de donner des formations faciles à comprendre aux personnes les plus susceptibles d'être touchées par la mise en oeuvre de la stratégie. Il faudra écouter les questions et les préoccupations, en prendre acte et fournir des réponses. Le public pourra facilement consulter les informations utilisées pour son élaboration.
- La Stratégie doit être élaborée et mise en oeuvre selon un plan financier responsable afin d'éviter que le coût des projets n'alourdisse le fardeau financier des consommateurs d'électricité, des contribuables et des générations futures.
- Dans la mesure du possible, la stratégie devrait mettre à contribution les projets existants de gestion à long terme des déchets nucléaires canadiens.

Options techniques examinées dans notre étude

À partir du rapport d'analyse comparative internationale commandé en 2020, la SGDN a retenu six options possibles pour une discussion et une évaluation plus approfondies, telles que définies dans le tableau suivant.



Tableau 3 : Résumé des options techniques retenues à fin d'évaluation

Monticule ouvragé de confinement

Des monticules ouvragés de confinement sont utilisés au Canada pour certains déchets de faible activité, notamment près de Port Hope (en Ontario), et des installations similaires existent aussi ailleurs dans le monde.

- Convient aux déchets de faible activité qui ne réduiront pas en volume et ne se comprimeront pas avec le temps, comme le sol ou du béton contaminés.
- Emploi des couches de matériaux naturels en combinaison avec des matériaux synthétiques.
- Peut se construire dans divers types de sols.
- De conception semblable à site d'enfouissement de déchets ménagers.
- Technologie exploitée actuellement au Canada, en France, en Suède et aux États-Unis.

Enceinte de béton

Les enceintes de béton sont largement utilisées dans le monde pour l'élimination des déchets radioactifs de faible activité. Les dépôts à enceintes de béton sont faciles à construire et à exploiter. Elles sont de conception modulaire, c'est-à-dire que d'autres enceintes peuvent être ajoutées pour augmenter la capacité du dépôt.

- Conception simple, modulaire.
- Expansible selon les besoins.
- Convient aux déchets de faible activité contenus dans divers types de colis, y compris les déchets qui peuvent se comprimer avec le temps, comme les vêtements et les produits de papier.
- Peut se construire dans divers types de sols.
- En exploitation en République tchèque, en France, au Japon, en Slovaquie, en Espagne et au Royaume-Uni.

Caverne rocheuse peu profonde

Les cavernes rocheuses peu profondes pourraient potentiellement convenir au stockage des déchets de faible activité. Une série de cavernes rocheuses sont excavées à une profondeur nominale de 50 à 100 mètres sous la surface dans une roche de faible perméabilité. On y accède depuis la surface, par un petit système de rampes et de tunnels.

- Convient aux déchets de faible activité, y compris les déchets qui peuvent diminuer en volume ou se comprimer avec le temps, comme les produits de papier.
- Exige une géologie appropriée.
- Tire avantage des barrières naturelles.
- Les bâtiments en surface sont relativement petits.
- En exploitation en Finlande et en Suède.

Dépôt géologique en profondeur

Reconnu comme une pratique exemplaire pour le stockage des déchets qui doivent être isolés pendant plus que quelques centaines d'années, tels que les déchets de moyenne activité ou les déchets de haute activité.

- Pratique considérée exemplaire dans le monde pour les déchets de moyenne activité et les déchets de haute activité, qui doivent être isolés pendant plus que quelques centaines d'années.
- Exige une géologie appropriée.
- Tire avantage des barrières naturelles et de barrières ouvragées.
- Technologie exploitée actuellement en Hongrie et aux États-Unis.

Forage profond

Cette technologie émergente pourrait être utile pour de plus petites quantités de déchets de moyenne activité. Cette méthode consiste à forer une série de puits étroits de 500 à 1 000 mètres approximativement sous la surface et à y empiler des colis de déchets à grande profondeur.

- Relativement simple à construire et à exploiter comparativement aux installations plus importantes.
- Peut convenir aux faibles volumes de déchets de moyenne activité.
- Exige une géologie appropriée.
- Tire avantage des barrières naturelles.
- Taille limitée.
- Aucune application de cette technologie actuellement.

Intendance perpétuelle

L'intendance perpétuelle pour le stockage à long terme des déchets de faible et moyenne activité exigerait une intervention multigénérationnelle. Bien que cette approche ait ses défenseurs pour la gestion à long terme des déchets nucléaires, l'intendance perpétuelle n'est pas reconnue internationalement comme une méthode optimale pour le stockage des déchets nucléaires.

- Une façon de gérer les déchets de manière indéfinie; non une solution de stockage. Laisse la porte ouverte à toutes sortes de solutions.
- Présume qu'une technologie future offrira une solution de stockage permanente.
- Exige une surveillance continue, des inspections perpétuelles et le renouvellement périodique des colis et des installations de stockage pendant de nombreuses années.
- Imposerait un investissement en travail et en argent aux générations futures.
- Méthode non reconnue internationalement pour le stockage des déchets radioactifs.
- En exploitation actuellement aux Pays-Bas.



Inventaire des déchets

Après avoir identifié les six options techniques possibles, la SGDN a commandé une évaluation de ces options dans le contexte de l'inventaire canadien des déchets radioactifs, intitulée [*Société de gestion des déchets nucléaires – Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs – Élaboration d'un plan initial – Caractérisation et options – Rapport de projet*](#) (ci-après appelé Rapport sur les options techniques).

Le Rapport sur les options techniques avait pour but d'évaluer sommairement l'inventaire des déchets radioactifs de faible et moyenne activité au Canada, de classer et de regrouper les déchets radioactifs, et de déterminer les options de gestion à long terme qui conviennent à chacune des catégories de déchets radioactifs.

Le combustible irradié n'a pas été inclus dans cette étude, car il est traité dans le cadre du projet de la Gestion adaptative progressive de la SGDN, comme le prévoit la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*. De même, les déchets des mines et des usines de concentration d'uranium ont été exclus de l'évaluation, car ils sont déjà gérés dans des installations de gestion à long terme existantes. Les six options potentielles retenues pour la gestion à long terme des déchets radioactifs de faible et moyenne activité au Canada sur la base de l'analyse comparative internationale ont été évaluées par rapport au reste de l'inventaire de déchets radioactifs.

Aux fins de ce plan initial, des détails sommaires ont été recueillis sur l'inventaire actuel et l'inventaire futur prévu auprès des principaux propriétaires de déchets canadiens actuels. Le Rapport sur les options techniques a identifié les déchets radioactifs de faible et moyenne activité actuels et futurs au Canada qui ne font l'objet d'aucun plan de gestion à long terme et a présenté une évaluation intégrée de la gestion à long terme de ces déchets. Ces déchets comprennent les déchets générés lors des activités de médecine nucléaire, de la fabrication du combustible nucléaire, de l'exploitation des réacteurs nucléaires, des activités de recherche-développement, de la fabrication et de l'utilisation des radioisotopes et du déclassement des installations nucléaires.

Les déchets ont été regroupés en catégories de nature similaire pour ce qui concerne la gestion à long terme. En général, les déchets ont été regroupés en fonction de leur classification radiologique (p. ex., déchets de faible activité et déchets de moyenne activité) et de leur configuration physique (p. ex., matériau en vrac, emballage, taille, etc.).

Les volumes de déchets visés par la SIDR comprennent les déchets radioactifs de faible et moyenne activité actuels et futurs au Canada qui ne sont couverts par aucun plan de gestion à long terme, lesquels représentent au total approximativement 294 000 m³ de déchets de faible activité et 51 000 m³ de déchets de moyenne activité. Il convient de noter que les options pour le reste de l'inventaire total (déchets de haute activité, déchets des mines et usines de concentration d'uranium, déchets de faible activité sous la responsabilité d'EACL) ne sont pas abordées dans le présent rapport, car il existe déjà des installations ou des plans pour les traiter. Consulter l'annexe A pour connaître les plans actuels et les progrès réalisés jusqu'à maintenant dans la mise en œuvre des solutions de gestion et de stockage à long terme des déchets radioactifs canadiens.

Le tableau 4 résume l'inventaire des déchets de faible activité (DFA) et des déchets de moyenne activité (DMA) de chaque propriétaire visé par la SIDR.



Tableau 4 : Volumes de déchets radioactifs de faible et moyenne activité inclus dans l'inventaire des SIDR, par propriétaire de déchets.

Propriétaire de déchets	Volume de DFA (m ³)	Volume de DMA (m ³)
Ontario Power Generation (OPG)	270 000	40 000
Hydro-Québec	18 000	1 000
Société d'énergie nucléaire du Nouveau-Brunswick	2 270	780
Cameco	2 000	N/D
Autres	1 740	1 000
EACL/LNC* (*DFA des LNC qui doivent être stockés dans l'IGDPS)	N/ D	8 200

Source : [Rapport sur les options techniques](#)

Selon le Rapport sur les options techniques, 15 % de l'inventaire des déchets visés par la SIDR sont des déchets de moyenne activité (DMA) et 85 % sont des déchets de faible activité (DFA). Un graphique de l'inventaire total des déchets radioactifs au Canada est présenté à la figure 2 (ci-dessous). À titre de référence, les proportions des déchets radioactifs au Canada, sans plan à long terme (en pourcentage du volume total), sont présentées à la figure 3 (ci-dessous).

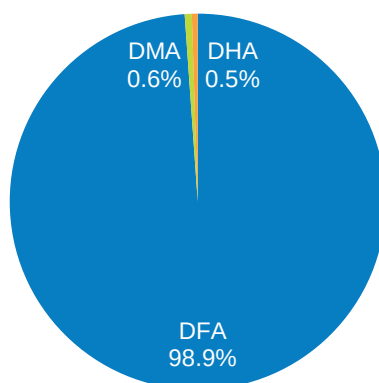
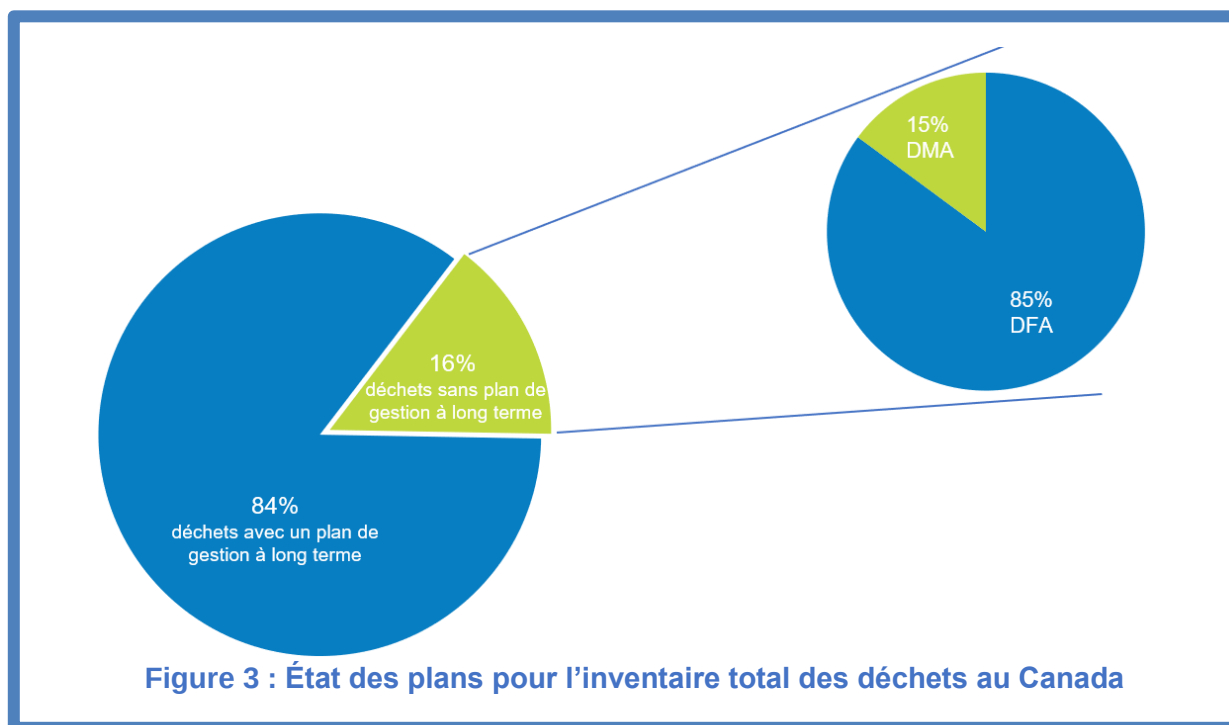


Figure 2 : Inventaire total des déchets radioactifs canadiens en 2019





Pour les besoins du Rapport sur les options techniques, chaque propriétaire de déchets a fourni des détails sommaires, qui variaient d'un propriétaire à l'autre. Par exemple, certains propriétaires n'ont fourni que leur inventaire de déchets actuel, tandis que d'autres ont fourni leurs volumes de déchets sur l'ensemble du cycle de vie de leurs installations (c'est-à-dire en incluant leurs projections de déchets futurs). Dans le Rapport sur les options techniques, des ajustements ont été faits, de sorte que les volumes de déchets sur l'ensemble du cycle de vie ont été estimés et utilisés dans l'analyse pour tous les propriétaires de déchets.





Chapitre 2 : Ce que nous avons entendu



Contexte : En 2021, la SGDN a entrepris avec les Canadiens et les peuples autochtones un processus de concertation en menant des recherches sur l'opinion publique, en tenant un sommet pour entendre divers points de vue sur la question, en écoutant les citoyens au cours d'une série de séances de concertation organisées dans les collectivités où des déchets sont actuellement entreposés, et en animant des discussions en table ronde et des ateliers techniques.

SIDR globale – Promotion numérique des occasions de concertation

Le programme de concertation sur la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs a été conçu pour offrir des espaces communs sûrs, où de multiples voix pouvaient se faire entendre et où les participants pouvaient échanger de manières nouvelles et approfondies. Les occasions de concertation offertes étaient gratuites et ouvertes à toute personne intéressée.

Comme il était important d'encourager une large participation, la SGDN a utilisé divers outils de communication et de promotion, y compris les médias sociaux (lui appartenant et payés), des courriels, ainsi que la sensibilisation des collectivités partenaires pour rejoindre un plus large éventail de publics pertinents afin de les informer et de les encourager à s'inscrire et à participer à des activités telles que le Sommet canadien sur les déchets radioactifs, le sondage sur la SIDR et les séances de concertation dans les collectivités.

Canaux payants – Méthodologie, paramètres et résultats

Pour susciter une large participation, la SGDN a eu recours à une campagne de publicités payantes sur les chaînes de médias sociaux de la SIDR et a trouvé un juste équilibre entre les différentes chaînes propres au projet (Facebook et Twitter) et entre les langues officielles (anglais/français).

Les publicités déployées sur Facebook et Twitter annonçant le Sommet canadien sur les déchets radioactifs, un sondage délibératif sur la SIDR et les séances de concertation dans les collectivités ont été diffusées et vues plus de 1,91 million de fois à travers le Canada, rejoignant au total 1 153 878 personnes et les invitant à participer dans le cadre de diverses occasions de concertation.



Principaux thèmes de concertation

Cette section présente les thèmes les plus fréquemment soulevés lors des activités de concertation tenues à travers le pays, mais ne relate pas tous les commentaires individuels qui y ont été faits. La SGDN a publié une série de rapports « Ce que nous avons entendu » afin de recueillir les commentaires fournis au cours des diverses activités de concertation. Des détails supplémentaires sur ces activités sont fournis à l'annexe B.

Thème clé 1 – La sûreté est d'une importance primordiale

Le thème le plus marquant qui s'est dégagé de l'ensemble du programme de concertation est l'importance de la sûreté dans tous les aspects de l'élaboration et de la mise en œuvre de la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs. Les participants nous ont dit que la sûreté était importante pour tous les aspects de la stratégie de gestion des déchets nucléaires; la protection de l'environnement fut une considération essentielle pour tous les secteurs participants.

Nous avons entendu qu'en tant que priorité fondamentale, la sûreté devrait être considérée dans une optique à long terme. Cela est important pour que la stratégie puisse tenir compte des risques futurs et assurer la sûreté dans des conditions futures imprévisibles et potentiellement instables sur les plans de l'environnement, du gouvernement et de la technologie. Pour les jeunes participants, cela signifiait qu'il faudra choisir des solutions qui offrent le plus haut niveau de sûreté en matière de stockage et d'isolement des déchets; intégrer la modélisation des changements climatiques et sociaux dans la gestion des risques; favoriser une stratégie flexible et adaptative; et opter pour des approches de gouvernance qui assurent un bon niveau de cohérence et de reddition de comptes. Les participants ont donné la priorité à la sûreté par rapport à l'efficacité économique.

La sûreté a également été le thème principal de toutes les discussions avec les peuples autochtones. Les conditions pourraient changer à long terme et nous devons anticiper les risques futurs, notamment les catastrophes environnementales, les changements climatiques et les perturbations sociales. Les participants ont indiqué qu'il sera important que la stratégie soit flexible et adaptative et que les diverses parties prenantes partagent la responsabilité de sa mise en œuvre en prévision des défaillances possibles et de changements qui pourraient survenir dans le futur.

Les participants ont soulevé des préoccupations concernant l'emplacement, l'entreposage, le confinement et le transport des déchets comme facteurs clés à prendre en compte pour la décision finale. Les participants nous ont dit qu'à l'avenir, lorsqu'un projet de stockage de déchets sera entrepris, la conception devra être adaptée à l'emplacement ainsi qu'aux volumes et aux caractéristiques des déchets, et répondre aux exigences réglementaires.

Thème clé 2 – Il faut agir maintenant

Nous avons entendu qu'une stratégie intégrée était nécessaire et qu'il fallait déterminer l'approche à adopter pour la gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité. Nous avons entendu que l'absence actuelle d'installation de stockage pour les déchets de



moyenne activité entraînait un risque plus élevé du fait que les déchets sont stockés en surface, dans des installations d'entreposage provisoire, et que ce problème devait être traité en priorité. Il y avait en général un consensus voulant que la bonne chose à faire était de mettre en place et en oeuvre un plan pour tous les déchets radioactifs canadiens et de le faire avec un sentiment d'urgence plutôt que d'abandonner ce problème aux générations futures.

Thème clé 3 – Communication et transparence

La transparence et la communication ont été des thèmes partagés par l'ensemble des participants. En général, les participants à toutes les activités de concertation ont insisté sur l'importance d'une communication qui soit claire, factuelle, transparente et inclusive, et qui fournisse un contexte. Nous avons entendu que nous devons être totalement transparents sur les déchets et les risques potentiels qui y sont associés. Certains participants ont mentionné qu'il sera important de donner une plus grande visibilité aux inventaires de déchets, tels qu'ils existent aujourd'hui, et tels qu'ils devraient évoluer dans le futur.

Les participants ont défini la transparence dans les communications comme le fait de fournir toutes les informations importantes d'une manière pertinente, accessible et impartiale. La transparence suppose également de fournir des possibilités de vérification et des mises à jour régulières et fréquentes aux collectivités et aux parties prenantes touchées. Comme pour le thème de l'éducation, les participants ont souligné que la transparence des informations et des communications était essentielle pour une concertation approfondie et l'établissement de relations de confiance.

Les participants ont déclaré que les producteurs de déchets doivent communiquer clairement les rôles et les responsabilités des différentes parties prenantes du domaine de l'énergie nucléaire. En outre, de nombreux participants ont souligné qu'il sera important de signaler le fait que des marchandises dangereuses sont transportées sur leurs territoires traditionnels et de communiquer les plans d'urgence de l'industrie.

Nous avons entendu que la SIDR doit tenir compte de la dimension sociale et mettre l'accent sur la recherche du consensus, la transparence et le consentement éclairé. Nous avons entendu que les questions techniques liées aux déchets semblent avoir été abondamment discutées, mais que les aspects sociaux ou politiques ne l'ont pas suffisamment été.

Thème clé 4 – Relation de confiance avec les collectivités autochtones

Les participants ont appuyé l'idée de mériter la confiance des collectivités autochtones et de bâtir avec elles des relations au regard de l'élaboration et de la mise en oeuvre du plan. Il est important de veiller à ce que le savoir autochtone soit pris en considération au même titre que la science occidentale, afin que la stratégie tienne compte aussi bien de l'avenir lointain que des considérations plus immédiates. Les participants autochtones ont insisté sur le fait que ce type d'information doit provenir des détenteurs du savoir, qui doivent participer et être inclus à toutes les étapes de l'élaboration, de la mise en oeuvre et de l'exploitation du projet. Il ne s'agit pas d'un instrument que les promoteurs peuvent utiliser pour contourner l'inclusion de la collectivité ou sa contribution.

Nous avons entendu qu'une concertation approfondie et l'établissement de relations soutenues avec les collectivités autochtones étaient une priorité pour les jeunes. Les participants souhaitaient que la stratégie comprenne l'obligation de respecter le droit des collectivités autochtones à un consentement préalable libre et éclairé et de veiller à ce que la participation



des Autochtones ne soit pas entachée par des pratiques destinées à les exploiter. Ils ont indiqué que la stratégie devrait être centrée sur les perspectives, l'expertise et les visions du monde autochtones et contribuer à la souveraineté autochtone en créant des structures permettant aux collectivités autochtones de reprendre le contrôle de la gestion à long terme de leurs terres. Il faudrait notamment que les collectivités et les dirigeants autochtones participent à la gestion et à la supervision de la stratégie, de même que soutenir le renforcement de la capacité des collectivités autochtones à prendre part à ces processus.

L'importance d'un engagement véritable en faveur de la réconciliation avec les collectivités autochtones a été l'un des principaux constats dégagés des séances de concertation avec les Autochtones. Des partenariats larges, diversifiés et exhaustifs, en particulier avec les collectivités susceptibles d'être directement touchées, seront essentiels pour prendre des décisions judicieuses sur cette question. L'obligation de rendre compte des problèmes hérités et l'ouverture à l'inclusion et à la collaboration avec les collectivités autochtones sont des éléments essentiels pour établir des partenariats et favoriser la réconciliation.

Les droits issus des traités et les titres, y compris l'obligation de consulter ainsi que le consentement libre, préalable et éclairé, ont été au premier plan de la plupart des séances de concertation avec les Autochtones. La plupart des participants ont souligné qu'il était important pour eux de participer, dans le cadre d'une concertation ou d'une consultation approfondie, à l'élaboration et à la mise en oeuvre de toute stratégie ou de tout projet lié à l'énergie nucléaire.

Thème clé 5 – Éducation et concertation

De nombreux participants aux séances ont souligné l'importance d'éduquer les gens au cours de l'élaboration de la stratégie en menant un programme de concertation publique et ont indiqué que l'éducation était essentielle à la réussite du projet.

Nous avons également entendu dire que l'éducation doit être davantage intégrée dans nos discussions. Des participants ont indiqué qu'ils souhaitaient contribuer à la stratégie, mais qu'ils avaient parfois besoin de plus d'informations. Certains participants ont indiqué qu'ils ne disposaient pas de suffisamment d'informations pour porter un jugement adéquat dans le cadre de cette discussion. Cela a mis en évidence la nécessité de poursuivre l'éducation du public afin que les Canadiens et les Autochtones comprennent les défis uniques que posent les déchets radioactifs. Des participants ont indiqué qu'ils souhaitaient contribuer à la stratégie, mais qu'ils avaient besoin de plus d'informations. Certains estimaient qu'il est difficile d'envisager les options techniques sans tenir compte des coûts, des facteurs environnementaux et de sûreté, tels que la description et la composition des déchets, ainsi que de la hiérarchisation des déchets (ce qui se passe avant le stockage, y compris les autres utilisations).

Des participants reconnaissaient l'importance de l'expertise, mais souhaitaient vivement eux-mêmes en apprendre davantage pour contribuer à la stratégie et ont noté que les experts doivent éduquer et proposer des options. L'éducation est essentielle pour aider les Canadiens et les Autochtones à comprendre les défis uniques que posent les déchets radioactifs et la façon dont la sûreté est assurée. Les participants ont également indiqué que l'éducation était essentielle pour contrer la désinformation sur les déchets radioactifs.

L'éducation est ressortie comme un facteur clé pour la concertation avec les collectivités et les peuples autochtones dans le processus décisionnel. Les participants ont reconnu que leur niveau d'éducation sur les déchets radioactifs, les options de stockage, la comparaison avec ce



qui se fait ailleurs dans le monde et l'utilisation de l'énergie nucléaire au Canada était faible. Certains groupes situés dans des régions d'établissement avaient un niveau de connaissance plus élevé, mais dans l'ensemble, les différents niveaux de connaissance peuvent avoir une incidence sur la préférence accordée aux types d'installations.

Nous avons entendu que les participants souhaitaient en savoir plus sur tous les aspects de la stratégie afin de prendre des décisions plus éclairées et contribuer à la stratégie globale. Nous avons entendu que tirer des enseignements des meilleures pratiques scientifiques internationales était une voie importante qu'il faudra suivre pour à la fois protéger le public et optimiser l'aspect économique de la stratégie, deux éléments qui sont importants, aujourd'hui comme pour le long terme et qui fournissent des données et de l'expertise de grande valeur. Toutefois, les participants, et en particulier les jeunes, ont généralement appuyé l'idée d'une solution canadienne qui tiendrait compte des conditions et de l'environnement propres au Canada, notamment la taille du pays, la diversité des Canadiens et les changements climatiques.

Nous avons entendu qu'une éducation pertinente et accessible sur la gestion des déchets radioactifs était essentielle pour créer des occasions de concertation approfondies pour tous les groupes. Certains participants ont fait remarquer que la concertation avec le public n'a généralement lieu que lorsqu'une solution est présentée dans leur collectivité. Ils ont exprimé le souhait d'être consultés dès le début de l'élaboration de tout plan. La concertation doit rester un aspect important de cette stratégie et de tous les plans à venir.

Les jeunes participants souhaitaient qu'il y ait une vaste concertation des divers groupes de parties prenantes, ainsi qu'une concertation soutenue et l'établissement de relations avec les collectivités et les peuples autochtones touchés. Les participants ont estimé que les points de vue des jeunes devraient faire partie intégrante de toute future stratégie de planification et de gestion. Ils ont exprimé la nécessité d'une stratégie d'éducation intergénérationnelle pour cultiver chez les jeunes un sens de la responsabilité au regard de la mise en œuvre de la stratégie à long terme.

Thème clé 6 – Durabilité et environnement

En plus de la sûreté de la collectivité et de ses résidents, on nous a dit qu'il était important de réduire au minimum l'empreinte carbone et de protéger l'environnement à long terme, en particulier l'eau. Des participants ont insisté sur le fait que nous devons être attentifs à l'urgence climatique afin de garantir que chaque aspect de cette stratégie soit durable, tienne compte des risques posés par les changements climatiques, respecte l'environnement et protège les sources d'eau pour toutes les générations futures.

Nous avons entendu des jeunes que la protection de la terre, de l'eau et de l'environnement devait recevoir la plus haute des priorités. Les participants ont indiqué que les sites de stockage des déchets ne devraient pas être construits près de l'eau, car ils pourraient la contaminer et affecter leur mode de vie. Ils ont également fait remarquer que l'objectif de réduire au minimum les incidences sur l'environnement devrait être envisagé dans le cadre d'une approche fondée sur le cycle de vie et englober les volets de la construction des installations et du transport des déchets radioactifs.

Protéger les terres et limiter le plus possible l'impact sur les terres et l'environnement naturel, y compris les perturbations sur la faune et les terres utilisées à des fins cérémonielles et traditionnelles constituaient une priorité pour les peuples autochtones. Les participants ont



exprimé une préférence pour les options techniques qui auraient le moins d'impact sur l'environnement. Ils estimaient que les options où les déchets sont placés sous terre ou dont les sites peuvent être restaurés ou recouverts de végétation semblaient répondre à cette priorité de l'impact environnemental. Limiter l'impact visuel a également été souligné comme une considération importante, en particulier par les participants qui vivent près d'autres types d'installations industrielles.

De nombreux participants autochtones ont également indiqué que la protection des sources d'eau et la réduction au minimum des impacts sur les sources d'eau étaient des priorités. La recommandation qu'aucune installation et qu'aucun site de stockage ne soit situé près d'une source d'eau était un thème commun.

Nous avons constaté un consensus large et répété entre les participants sur le fait que la réduction en amont des déchets devait être privilégiée. Les organisations de l'industrie et de la société civile ont toutes défendu le principe de réduire au minimum les déchets générés. De plus, il a été soulevé que le Canada pourrait investir dans des technologies permettant de soutenir des initiatives de réduction des déchets. Une caractérisation précise des déchets a également été relevée comme importante pour garantir que les déchets seront gérés et stockés conformément au risque qu'ils posent.

Les jeunes participants étaient très conscients du racisme environnemental exercé historiquement, notamment envers les collectivités autochtones. Ils ont souligné que la justice environnementale devait être un élément essentiel à considérer lors des discussions sur le nombre d'installations à construire et sur leur emplacement. Les participants voulaient s'assurer que la stratégie n'impose pas de façon disproportionnée à certaines collectivités les responsabilités et les risques associés à la gestion des déchets radioactifs.

Thème clé 7 – Transport

Les participants nous ont dit que le transport était un aspect particulièrement important du plan à long terme et que, lorsque des déchets radioactifs sont transportés, cela doit se faire en toute sûreté. Nous avons entendu que les gens avaient beaucoup de questions sur les risques associés au transport et sur les conséquences des accidents de transport sur les dangers posés par les déchets radioactifs transportés. Les gens préféraient généralement réduire au minimum le transport des déchets radioactifs, afin de réduire les risques associés. Les points de vue des participants sur les risques relatifs du transport ont influencé leur opinion sur la possibilité de construire un seul dépôt centralisé pour les déchets de faible et de moyenne activité ou de construire plusieurs installations de stockage plus près des endroits où les déchets sont produits.

Même si les participants étaient conscients que le transport des déchets radioactifs est fortement réglementé, ils étaient préoccupés par les risques potentiels associés au transport des déchets sur de grandes distances et à proximité de zones bâties. Les participants voulaient s'assurer que des plans d'atténuation des risques et d'intervention aux incidents seront en place. Parmi les autres préoccupations soulevées au regard du transport, citons le coût, l'augmentation potentielle des émissions de gaz à effet de serre et les impacts environnementaux potentiels de la construction de nouvelles routes d'accès.

Le transport possible de déchets dangereux à travers des territoires traditionnels sans consultation, concertation ou notification a été soulevé comme un sujet de préoccupation pour les peuples autochtones. La sûreté des déchets traversant des zones vulnérables, sans



communication ni plan de gestion des urgences, soulevait de fortes inquiétudes. L'impact potentiel du transport des déchets dans ou à travers les collectivités et les territoires traditionnels a été un thème commun à toutes les séances de concertation avec les Autochtones.

Thème clé 8 – Cadre de responsabilité partagée / indépendance de l'entité responsable

Les points de vue variaient quant à savoir qui devrait être responsable de la mise en œuvre de la SIDR. Il y avait des divergences d'opinions sur le rôle de l'industrie, mais les gens s'entendaient généralement pour dire que la gestion des déchets devrait être gérée par une seule entité, qui posséderait l'expertise appropriée, qui serait indépendante du gouvernement et de l'industrie, mais qui serait assujettie à une surveillance réglementée en matière de sûreté et d'environnement.

La gouvernance d'une telle entité a fait l'objet d'idées différentes, certains suggérant que la gouvernance de l'organisation devrait être composée de représentants de l'industrie, d'organisations de la société civile et des peuples autochtones, et d'autres accordant la priorité à ce que l'organisation reste indépendante et dispose de l'expertise appropriée. Certains considéraient que cette organisation devait être un organisme gouvernemental ou dirigé par le gouvernement, tandis que d'autres souhaitent que cette organisation soit plus indépendante. Un point de vue partagé parmi ces réponses était qu'un éventail de parties prenantes devront être représentées au sein de cette organisation et que les collectivités autochtones devront jouer un rôle clé, voire de premier plan.

Les réponses concernant le rôle des producteurs de déchets dans la mise en œuvre de la stratégie étaient variées. Certains participants souhaitaient que les producteurs de déchets jouent un rôle plus important, bien qu'encadré par le gouvernement. D'autres ont estimé que le rôle des producteurs de déchets devrait se limiter à leur responsabilité financière et à la participation à un processus de concertation multipartite. L'approche du pollueur-payeur pour le financement de la stratégie a reçu un large appui.

Les participants autochtones ont noté l'importance de la collaboration entre les multiples parties prenantes et ont souligné les rôles importants que doivent jouer le gouvernement, les collectivités autochtones et l'industrie en ce qui a trait à la responsabilité du stockage des déchets radioactifs et de la mise en œuvre de la stratégie.

Thème clé 9 – Intendance perpétuelle et stockage des déchets

Nous avons reçu des points de vue divergents sur l'intendance perpétuelle et le stockage définitif des déchets radioactifs. La plupart des participants ont appuyé l'idée qu'il faille dès maintenant trouver des solutions pour stocker les déchets, de ne pas abandonner la décision aux générations futures et de stocker les déchets de moyenne activité dans un dépôt géologique en profondeur. Cependant, certaines personnes ont exprimé leur préférence pour l'intendance perpétuelle, qui consiste à laisser les déchets en surface à l'endroit où ils se trouvent actuellement, ce qui permettrait de les surveiller à long terme et de ne pas oublier où ils sont conservés. De nombreux participants, dont des jeunes, se sont montrés ouverts à l'une ou l'autre approche, à condition que la sûreté soit assurée.

Un nombre considérable de participants ont souligné la nécessité d'une surveillance perpétuelle, tant que les déchets resteront dangereux, peu importe l'option choisie. Ces



participants ont rappelé l'importance de veiller à ce que quelqu'un surveille les déchets et à tenir les propriétaires de déchets responsables de leurs produits.

Pour les personnes qui considéraient que l'intendance perpétuelle était la meilleure stratégie, certaines des considérations citées étaient les possibilités liées aux innovations technologiques futures, la garantie que les déchets ne seront pas oubliés et la capacité de surveiller constamment les déchets afin de garantir que tout impact environnemental sera identifié et corrigé avant de causer des dommages importants, en particulier à la nappe phréatique. Certains participants ont trouvé que l'intendance perpétuelle était une bonne solution pour les déchets de faible activité. Ils estimaient qu'elle permettrait une meilleure surveillance et offrait la possibilité de mettre à profit les progrès technologiques futurs pour recycler ou réutiliser ces déchets.

Parmi les préoccupations citées par les participants qui préféraient le stockage à l'intendance perpétuelle figuraient l'incertitude quant aux impacts des changements climatiques et la question de savoir si les changements de gouvernement ou de société sur le long terme pourraient rendre les déchets vulnérables dans le contexte d'arrangements de stockage à durée indéfinie. D'autres préoccupations concernaient la possibilité de léguer aux générations futures la responsabilité de la gestion des déchets radioactifs et les risques associés à l'oubli de ces installations, à leur défaillance ou à leur mauvaise gestion.

Nous avons lu que l'industrie privilégiait un cadre large et flexible qui permettrait aux propriétaires de déchets d'envisager toutes les stratégies, les méthodes et des technologies acceptables qui pourraient servir à assurer la sûreté des déchets.

Thème clé 10 – Regroupement et centralisation

Les participants ont dit de diverses manières que la centralisation des déchets pouvait présenter des avantages. Des participants ont reconnu qu'il était difficile de trouver des collectivités hôtes consentantes et informées, et que l'obligation d'obtenir le consentement préalable, libre et éclairé des Autochtones diminuait la probabilité de trouver plusieurs sites pour des installations. Cependant, ils étaient inquiets de l'impact que pourrait avoir la mise en oeuvre d'un site unique sur le transport des déchets. Certains participants ont souligné l'importance de prévoir des dispositions techniques appropriées pour les différents types de déchets situés dans la même installation, tandis que d'autres ont souligné les avantages en termes de coûts du regroupement de l'expertise et des installations en un seul endroit.

L'idée du regroupement et de la centralisation a été plus largement appuyée pour les déchets de moyenne et haute activité que pour les déchets de faible et moyenne activité. Les volumes de déchets de faible activité sont plus importants et les participants ont généralement estimé qu'il était préférable de les laisser plus près des sites où ils ont été produits ou entreposés, plutôt que de les transporter sur de grandes distances.

Les jeunes participants étaient généralement ouverts aux stratégies de regroupement de tous les types de déchets. Toutefois, des participants ont indiqué qu'ils avaient besoin de plus d'informations sur la façon dont les différents types de déchets sont gérés et sur ce que leur regroupement impliquerait.

Les réactions démontraient que la plupart des participants considéraient que le recours à des installations spécialisées et plus décentralisées constituait une stratégie appropriée pour les déchets de faible activité du fait des risques plus faibles associés à ces déchets. En vertu de



cette approche, les déchets resteraient plus près des sites où ils ont été produits ou entreposés au lieu d'être transportés sur de grandes distances. Une recommandation recueillant un large appui était d'explorer la possibilité de construire plusieurs installations au pays (de multiples installations, mais en nombre limité). Les participants ont exprimé une plus grande préférence pour l'utilisation d'installations centralisées pour les déchets de moyenne activité.

Les participants ont indiqué que la meilleure option pour les déchets de moyenne activité serait le stockage en profondeur. Certains participants se sont dits favorables à ce que les déchets de moyenne activité à plus longue durée de vie soient placés avec les déchets de haute activité.

Les participants étaient en majorité d'avis que la centralisation présente des avantages sur le plan des coûts, notamment des coûts liés au remballage, à la surveillance et au contrôle. Certains participants ont soulevé des préoccupations potentielles liées aux caractéristiques des déchets, comme la production de chaleur et de gaz, qui pourraient avoir une incidence sur la faisabilité de la centralisation des déchets de moyenne et de haute activité.

Certains participants ont discuté de la possibilité de centraliser les déchets de faible et moyenne activité. Toutefois, la plupart des participants étaient d'avis qu'en ce qui concerne les déchets de faible activité, toute installation de stockage devrait être construite séparément de celle des déchets de moyenne activité.

Thème clé 11 – Une stratégie par et pour les Canadiens et les peuples autochtones

Au cours de l'ensemble des séances, il est clairement ressorti que les participants souhaitent que la stratégie soit créée par et pour les gens et qu'une telle approche serait un élément clé pour obtenir l'adhésion du public au projet. Il est important que divers groupes, tels que les collectivités autochtones, les experts techniques et scientifiques, les universitaires, les collectivités hôtes et les municipalités environnantes, puissent se faire entendre au cours du processus de concertation. Une stratégie inclusive est une stratégie qui reflète les points de vue du public.

De plus, les jeunes appuyaient généralement l'idée d'une solution proprement canadienne, qui tiendrait compte des conditions et de l'environnement propres au Canada, notamment la taille du pays, la diversité des Canadiens et les changements climatiques.

Ce que nous disent les sondages

Un des moyens que nous avons pris pour déterminer ce qui est le plus important pour les gens en ce qui concerne la gestion à long terme des déchets radioactifs canadiens fut notre sondage en ligne. Notre sondage en ligne a permis au public canadien et aux peuples autochtones d'identifier les priorités, les principes et les considérations qui devraient guider l'élaboration d'une stratégie complète. Ils nous ont également permis de recueillir un précieux éventail de points de vue, d'opinions et de commentaires qui nous aideront à mettre en place les options les plus judicieuses pour gérer les déchets radioactifs canadiens.

L'une des caractéristiques distinctives de ce sondage en ligne est qu'il était ouvert à tous. C'est pourquoi, tout au long de ce rapport, nous l'appelons le « Sondage ouvert ». Ce Sondage ouvert complète celui mené au cours des deux dernières semaines de janvier 2021, dans le cadre duquel un échantillon aléatoire de $n = 1\,625$ résidents adultes canadiens avaient donné leur avis en ligne. Au total, 345 personnes ont participé au Sondage ouvert.



QUOI

Première étape dans la concertation menée par la SGDN avec les Canadiens sur l'élaboration d'une stratégie intégrée de gestion à long terme des déchets radioactifs canadiens

POURQUOI

- La recherche avait pour but de :
- Commencer à identifier les principes, les priorités et les considérations qui devraient guider l'élaboration de la SIDR du Canada selon le public
 - Orienter la conception des futures activités de concertation

QUAND

18 janvier au 5 février 2021

QUI

Un échantillon représentatif de n=1 625 résidents adultes du Canada

COMMENT

Sondage en ligne autoadministré

Les deux sondages ont porté sur le même ensemble de sujets et comportaient pour la plupart les mêmes questions. Ils ont également fourni aux répondants essentiellement les mêmes informations factuelles de base sur le sujet (par exemple, les niveaux de radioactivité des déchets, les pratiques actuelles de gestion des déchets, les pratiques internationales). Il convient de noter que le Sondage ouvert comprenait une vidéo d'information sur le transport et une autre sur la réglementation des déchets radioactifs au Canada, ce qui n'était pas le cas pour le sondage initial.

Dans l'ensemble, les résultats des deux sondages concordent. Il apparaît également que, dans l'ensemble, les répondants au Sondage ouvert étaient mieux renseignés sur la gestion des déchets radioactifs (18 % étaient employés par l'industrie nucléaire et 10 % par le secteur public). Les opinions des membres de l'industrie nucléaire sont beaucoup plus homogènes et claires, mais leurs points de vue correspondent généralement à ceux des autres répondants du Sondage ouvert.

Priorités

Les priorités ont été examinées au moyen d'un exercice de choix entre deux propositions comprenant au total 10 éléments différents (c'est-à-dire que chacune des propositions a été comparée au hasard aux neuf autres un nombre à peu près égal de fois). L'obtention d'un « appui actif » des collectivités autochtones et non autochtones situées à proximité des installations était considérée comme une priorité absolue, de même que la création d'une « organisation sans but lucratif distincte » qui serait chargée de mettre en œuvre la stratégie canadienne. Au bas de l'échelle, on trouve « réduire au minimum le transport » et « réduire les coûts pour les consommateurs d'électricité ».

En comparaison, les répondants au Sondage auprès d'un échantillon représentatif ont accordé une priorité relativement plus élevée à la nécessité de construire les installations de stockage de déchets loin des Grands Lacs et des régions habitées. Ils ont également accordé une plus grande priorité à la réduction au minimum du transport.



Avantages et inconvénients perçus des approches potentielles de gestion des déchets radioactifs

Le sondage est ensuite passé de l'examen des principes et des priorités à la collecte d'informations sur des considérations plus tangibles (par exemple, l'utilisation d'une ou de plusieurs installations de stockage). Conformément aux conclusions du Sondage auprès d'un échantillon représentatif, les répondants disaient en général préférer ne pas laisser les déchets radioactifs en surface, en particulier les déchets de moyenne activité. Cette approche était considérée comme plus sûre et plus responsable vis-à-vis des générations futures.

Les avis étaient relativement partagés sur les avantages de l'option d'une installation centralisée unique par rapport à une approche décentralisée recourant à plusieurs installations. Une majorité relative de répondants appuyaient la décentralisation pour les déchets de faible activité et pour la centralisation dans le cas des déchets de moyenne activité. Le choix entre les deux variait selon que les participants préféraient réduire les risques perçus du transport ou privilégiaient les avantages au regard de la conception, de la construction, de la surveillance et de la reddition de comptes qui découleraient du fait que tous les efforts seraient concentrés sur une seule installation. Dans le Sondage auprès d'un échantillon représentatif, une approche décentralisée avait été quelque peu préférée pour les déchets des deux niveaux d'activité.

Conformément aux autres résultats du sondage, la plupart des répondants ont exprimé une préférence pour la création d'une organisation distincte chargée de mettre en œuvre la stratégie canadienne, estimant que cette approche serait plus susceptible de protéger l'intérêt public (p. ex. par une plus grande participation du gouvernement, une plus grande visibilité). Opinions sur la mise en œuvre de la stratégie et le cadre réglementaire Le sondage comprenait six questions d'opinion concernant le niveau d'aise et de confiance qu'éprouvaient les gens à l'égard des organisations qui gèrent les déchets et qui s'occupent de leur réglementation.

Plus de la moitié des personnes interrogées (56 %) ont déclaré avoir « une confiance totale » dans la réglementation encadrant la gestion des déchets radioactifs, ce qui représente dix points de pourcentage de plus que le résultat du Sondage auprès d'un échantillon représentatif.

Les répondants étaient divisés sur la question de savoir si les propriétaires de déchets radioactifs pourront mettre en œuvre une stratégie « sûre et sécuritaire » pour la gestion à long terme des déchets de faible activité et des déchets canadiens de moyenne activité : 44 % pensaient qu'ils le pourront, tandis que 42 % pensaient le contraire.

Conformément aux résultats du Sondage auprès d'un échantillon représentatif, les répondants au Sondage ouvert étaient plus à l'aise avec l'idée que le gouvernement fédéral dirige la mise en œuvre d'une stratégie de gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité qu'avec celle d'une mise en œuvre dirigée par les propriétaires de déchets (59 % contre 38 %).

De même, la plupart (61 %) convenaient que la gestion à long terme de tous les déchets radioactifs canadiens devrait être assumée par une organisation sans but lucratif distincte. Dans le Sondage auprès d'un échantillon représentatif, le chiffre correspondant était 70 %.

Nous constatons également que, par rapport à ceux qui ont participé au Sondage auprès d'un échantillon représentatif, les répondants au Sondage ouvert étaient plus susceptibles de considérer les déchets de faible et moyenne activité comme moins préoccupants. Ce constat peut également être tiré de leurs commentaires écrits.





Chapitre 3 : Évaluation des options techniques



Contexte : En 2021, la SGDN a commandé une évaluation des options. Cette étude avait pour but d'évaluer sommairement l'inventaire des déchets radioactifs de faible et moyenne activité au Canada, de classer et de regrouper les déchets radioactifs, et de déterminer les options de gestion à long terme qui conviendraient à chacune des catégories de déchets radioactifs.

Options techniques

Les six options potentielles retenues pour la gestion à long terme des déchets radioactifs canadiens de faible et moyenne activité sur la base de l'analyse comparative internationale ont été évaluées. Les six options sont décrites ci-dessous.

Monticule ouvragé de confinement

Un monticule ouvragé de confinement est un type d'installation de stockage près de la surface où les colis de déchets sont placés sur une base étanche, puis recouverts d'épaisses couches de matériaux naturels tels que l'argile et la terre. Des couches de matériaux synthétiques comme du polyéthylène haute densité sont également incorporés pour empêcher que des rayonnements soient libérés dans l'environnement. Ce type d'installation comprend habituellement des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. Le monticule ouvragé de confinement convient généralement aux déchets de faible activité qui ne réduiront pas en volume et ne se comprimeront pas avec le temps.

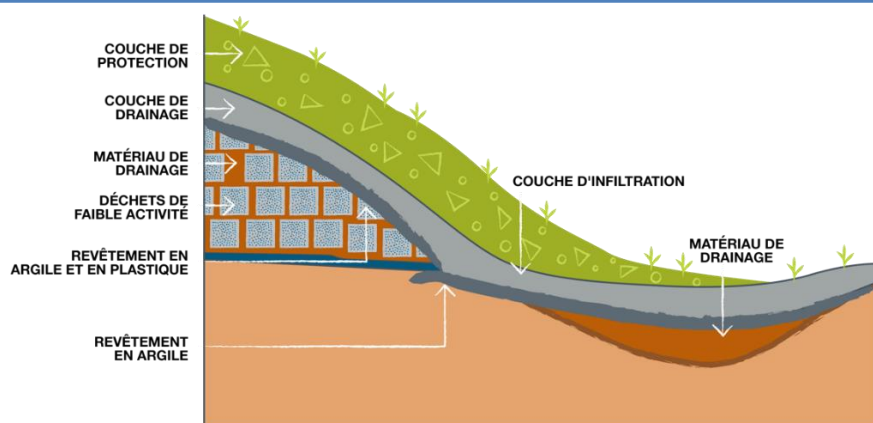


Figure 4 : Monticule de confinement ouvragé



Enceinte de béton

L'enceinte de béton est un type d'installation de stockage près de la surface largement utilisé dans le monde pour stocker les déchets radioactifs de faible activité. Une enceinte de béton a l'apparence d'une grande boîte en béton. Un dépôt de ce type comprendrait plusieurs de ces enceintes. Chaque enceinte aurait son propre système de drainage et un « système de recouvrement » composé de diverses couches de sol et d'une couche supérieure d'herbe ou d'autres plantes. Cette méthode de stockage peut être utilisée pour un large éventail de types de sols. Elles sont de conception modulaire, c'est-à-dire que d'autres enceintes peuvent être ajoutées pour augmenter la capacité du dépôt.

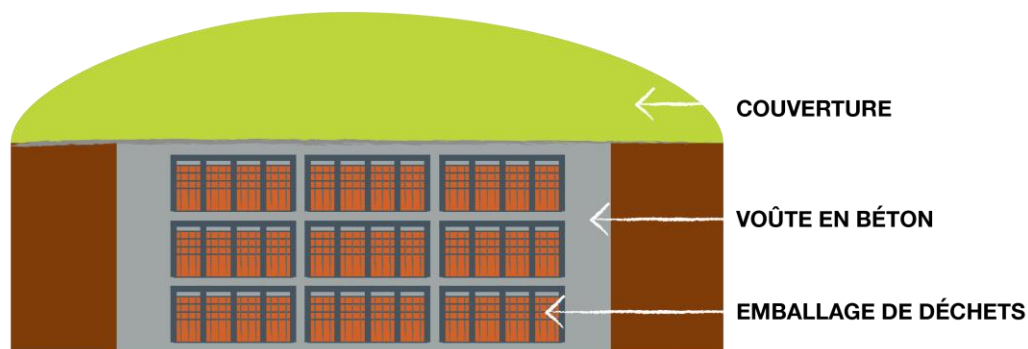


Figure 5 : Enceinte de béton

Caverne rocheuse peu profonde

La caverne rocheuse peu profonde est une méthode de stockage ouvragée près de la surface qui est parfois utilisée pour le stockage de déchets de faible activité ou pour les déchets de faible et moyenne activité. Une série de cavernes rocheuses sont excavées à une profondeur nominale de 50 à 100 mètres sous la surface dans une roche de faible perméabilité. On y accède depuis la surface par un petit système de rampes et de tunnels.



Figure 6 : Caverne rocheuse peu profonde (Dépôt SFR, Suède) [SKB 2018]

Dépôt géologique en profondeur

Un dépôt géologique en profondeur consiste généralement en un réseau de tunnels et de salles de stockage de déchets radioactifs construit à plusieurs centaines de mètres sous la surface du sol. De par leur conception, les dépôts utilisent un système à barrières multiples : des barrières ouvragées, comme les conteneurs de déchets, et des barrières naturelles, comme la roche elle-même, se conjuguent pour confiner les déchets et les isoler des personnes et de l'environnement.

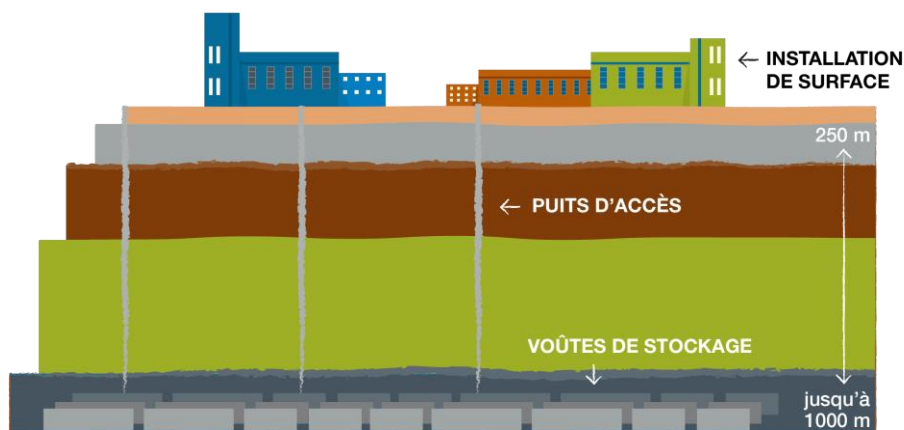


Figure 7 : Dépôt géologique en profondeur

Forage profond

Le stockage en forage profond est une technologie émergente pour les déchets qui doivent être isolés pendant quelques centaines d'années. Il peut être approprié pour de faibles volumes de déchets de moyenne activité. Une série de forages étroits sont réalisés à une profondeur d'environ 500 à 1000 mètres. On y descend des colis de déchets, créant ainsi une pile de déchets à grande profondeur dans le sol.

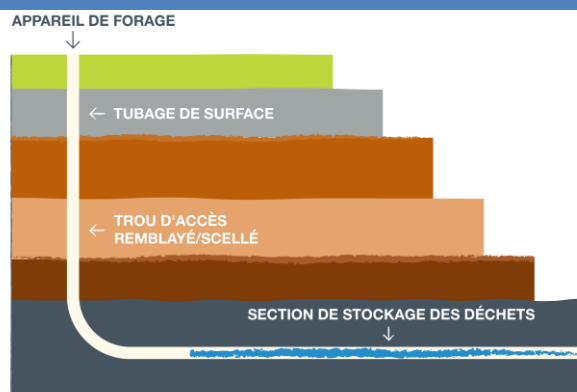


Figure 8 : Forage profond



Intendance perpétuelle

L'intendance perpétuelle est une approche de gestion des matières radioactives pour lesquelles il n'existe pas à court terme de solution de stockage. Dans le cadre de la solution de l'intendance perpétuelle, les déchets radioactifs sont entreposés à la surface, où des mesures de contrôle humaines permettent de confiner, d'isoler, de surveiller et de sécuriser les déchets de manière sûre et indéfinie, c'est-à-dire en passant le relai de l'intendance d'une génération à la suivante, et à la suivante encore, et ainsi de suite indéfiniment (succession d'intendants). Ce concept présume que la technologie résoudra un jour le problème de la gestion à long terme des déchets, possiblement en trouvant des méthodes pour les détruire ou les neutraliser.

Évaluation technique des options

Aux fins de ce plan initial, des détails sommaires ont été recueillis sur l'inventaire actuel et l'inventaire futur prévu auprès des principaux propriétaires de déchets canadiens actuels. Cette étude a identifié les déchets radioactifs de faible et moyenne activité actuels et futurs au Canada pour lesquels il n'y a actuellement aucun plan de gestion à long terme et a fourni une évaluation intégrée de la gestion à long terme de ces déchets. Les déchets ont été regroupés en catégories de nature similaire pour ce qui concerne leur gestion à long terme. En général, les déchets ont été regroupés en fonction de leur classification radiologique (p. ex., les déchets de faible activité [DFA] et les déchets de moyenne activité [DMA]) et de leur configuration physique (p. ex., matériau en vrac, emballage, taille, etc.).

L'étude s'est appuyée sur les hypothèses suivantes pour déterminer l'inventaire des déchets radioactifs de chaque propriétaire de déchets en vue de l'analyse :

- Tous les déchets liquides sont présumés être solidifiés (p. ex. par incinération, vitrification, enrobage dans un coulis, un agent de solidification, selon les besoins).
- À moins qu'elles aient été quantifiées par le propriétaire des déchets, les pratiques supplémentaires de décontamination et de réduction du volume n'ont pas été prises en compte dans cette étude.
- Il a été présumé que les déchets d'exploitation prévus seraient emballés selon la même configuration physique que les déchets d'exploitation de même source. Par exemple, les déchets de faible activité non traitables d'Ontario Power Generation sont actuellement entreposés dans des conteneurs en acier; il est donc présumé que toute production future de déchets de faible activité non traitables sera également confinée dans des conteneurs en acier.
- Il est présumé que toutes les options de gestion à long terme peuvent accepter des déchets nucléaires ayant des propriétés dangereuses autres que nucléaires, car les installations de stockage de déchets dangereux autres que nucléaires emploient des mesures de confinement technique semblables à celles qui sont présentes dans les installations de stockage de déchets nucléaires à faible profondeur, notamment l'imperméabilisation, le contrôle des lixiviats et la surveillance. Des considérations de conception supplémentaires pourraient être nécessaires pour prendre en compte tous les dangers non nucléaires au stade de la conception détaillée.



- Les inventaires des propriétaires de déchets ont été arrondis compte tenu du niveau d'incertitude actuel. Cette simplification est considérée comme raisonnable, compte tenu du niveau de détail requis pour cette étude.

Les catégories de déchets radioactifs ont été évaluées par rapport à chaque option de gestion à long terme en fonction de la faisabilité technique et de l'aspect pratique. Un degré d'applicabilité parmi quatre a été attribué à chaque groupe de déchets :

O : L'approche est applicable et recommandée pour le groupe de déchets visé.

O2 : L'approche peut être applicable au groupe de déchets visé, mais nécessite une étude plus approfondie.

O3 : L'approche est conceptuellement réalisable, mais après avoir pris en compte les facteurs de risque techniques, financiers et/ou humains, elle est considérée comme irréalisable.

N : L'approche ne convient pas au groupe de déchets visé.

Le tableau 5 fournit une représentation visuelle des résultats de l'évaluation.



Tableau 5 : Analyse des options selon le type de déchets

Type de dépôt	DFA, matériaux en vrac	DFA, autres	DMA, généraux	DMA, petits
Monticule ouvragé de confinement	O Convient surtout aux grands volumes de DFA en vrac	O2	N	N
Enceinte de béton	O2	O Pratique acceptée internationalement pour le stockage des DFA	N	N
Caverne rocheuse peu profonde	O2	O Pratique acceptée internationalement pour le stockage des DFA Les déchets volumineux pourraient devoir être segmentés ou réduits en volume	N	N
Dépôt géologique en profondeur	O3	O2	O Pratique acceptée internationalement pour le stockage des DMA Les déchets volumineux pourraient devoir être réduits en volume	O Pratique acceptée internationalement pour le stockage des DMA
Forage profond	N	N	N	O2
Intendance perpétuelle	O3	O3	N	N

Matrice d'applicabilité	
O	Applicable et recommandée pour le groupe de déchets visé
O2	Peut être applicable au groupe de déchets visé, mais nécessite une étude plus approfondie
O3	Conceptuellement faisable, mais après considération des facteurs de risque, n'est pas pratique
N	L'approche ne convient pas au groupe de déchets visé

Il a été établi que tous les déchets de faible activité peuvent être stockés dans une installation proche de la surface (monticule ouvragé de confinement, enceinte de béton ou caverne rocheuse peu profonde), tandis que tous les déchets de moyenne activité doivent être stockés dans un dépôt géologique en profondeur ou un forage profond. En général, les déchets de



faible activité peuvent être stockés à un niveau de confinement plus élevé (c'est-à-dire en profondeur), mais les déchets de moyenne activité ne peuvent pas descendre à un niveau de confinement inférieur (c'est-à-dire près de la surface). C'est ce que démontre le dépôt géologique en profondeur, qui est techniquement réalisable pour l'ensemble des déchets de faible et moyenne activité.

Il a été déterminé que le monticule ouvragé de confinement serait l'option la plus appropriée pour les déchets de faible activité en vrac, comme la terre et le béton démolé, compte tenu de leurs faibles concentrations en radionucléides et du grand volume de déchets qu'ils représentent. D'autres déchets de faible activité pourraient convenir au monticule ouvragé de confinement, selon le dossier de sûreté de l'installation de stockage.

L'enceinte de béton et la caverne rocheuse peu profonde ont été considérées comme les options les plus appropriées pour les déchets de faible activité non en vrac, en raison du degré accru de confinement et d'intégrité structurelle qu'elles offrent (barrière en béton ou masse rocheuse) par rapport au monticule de confinement ouvragé. Ces options de gestion à long terme peuvent également convenir aux déchets de faible activité en vrac, puisque le degré de confinement et d'isolement offert par ces options dépasse ce qui est requis pour les matériaux en vrac. De plus, le stockage regroupé de tous les déchets de faible activité non en vrac dans un dépôt géologique en profondeur a été envisagé comme option possible de gestion.

Selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), les déchets radioactifs de moyenne activité peuvent être stockés dans différents types d'installations en fonction de leurs caractéristiques. Alors que le stockage pourrait se faire dans une installation construite dans des cavernes, des enceintes ou des silos à quelques dizaines de mètres de profondeur, cette option n'a pas été retenue pour les déchets de moyenne activité de l'inventaire visé par la SIDR en raison de leurs caractéristiques à vie longue. D'après l'analyse comparative internationale réalisée, le dépôt géologique en profondeur est ressorti comme l'approche à privilégier pour la gestion à long terme des déchets de moyenne activité et a donc été considéré comme l'option la plus appropriée pour l'ensemble des déchets de moyenne activité. L'Organisation de coopération et de développement économiques souscrit au solide consensus scientifique concernant l'utilisation des dépôts géologiques en profondeur pour le stockage des déchets nucléaires, qui s'est développé après des décennies d'analyses scientifiques, d'essais techniques, ainsi que de développement et d'exploitation de laboratoires de recherche souterrains.

Les forages profonds sont considérés comme une autre option de gestion à long terme des déchets de moyenne activité de petite dimension, tels que les sources scellées désaffectées et les résines échangeuses d'ions usées. Les forages profonds conviennent particulièrement à une approche de stockage décentralisée (c.-à-d. de multiples sites de forages à travers le Canada) qui serait suivie pour réduire la nécessité de transporter les déchets radioactifs. Des recherches plus poussées sur la faisabilité de cette option devront être effectuées à mesure que la technologie est mise au point.

L'intendance perpétuelle est une solution possible pour la gestion à court terme des déchets, mais elle n'est pas considérée comme une solution pratique à long terme pour tous les déchets de faible ou moyenne activité, compte tenu des incertitudes associées aux coûts, aux changements climatiques et à l'évolution de la société.

L'intendance perpétuelle pourrait être réalisable pour certains types de déchets de faible activité qui se désintègrent rapidement et qui pourraient donc être libérés ou stockés de manière



conventionnelle dans plusieurs décennies, mais pas pour les déchets qui resteront radioactifs pendant plusieurs centaines d'années ou plus. Des données de caractérisation détaillées permettraient d'évaluer la demi-vie de l'inventaire des déchets et d'identifier les déchets de faible activité à vie courte qui pourraient se prêter à une intendance perpétuelle. Cependant, l'intendance perpétuelle n'est pas conforme aux meilleures pratiques internationales de gestion à long terme des déchets radioactifs. D'autres considérations de coût comprennent l'éventuelle nécessité de remballer les déchets, étant donné que les conteneurs de déchets se dégraderont pendant des siècles, ainsi que celle de disposer de nouvelles installations à long terme spécialisées.

Compte tenu du niveau sommaire des informations recueillies pour ce plan initial, il serait indiqué de poursuivre les efforts de concertation entrepris avec chaque propriétaire de déchets et d'examiner la caractérisation des déchets dans le cadre de futures études.

Des ateliers techniques ont été organisés pour discuter des résultats de l'évaluation technique. Des ateliers distincts ont aussi été tenus pour discuter des déchets de faible et moyenne activité. De plus, des ateliers distincts ont été offerts aux experts techniques et aux profanes, les participants ayant choisi eux-mêmes le cadre qu'ils préféraient. Au cours des ateliers, un animateur bilingue indépendant a guidé les participants à travers une série de questions destinées à obtenir leurs points de vue sur le sujet suivant : « L'ordre de classement des recommandations pour le stockage des déchets de faible ou moyenne activité est-il valable? ».

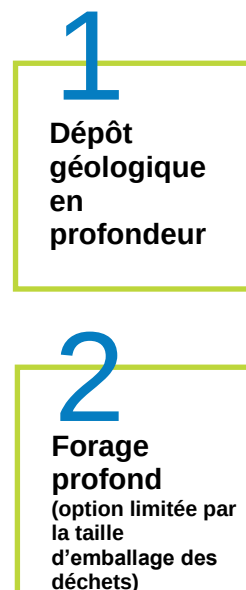
Sur la base uniquement des facteurs techniques liés à la gestion à long terme des déchets de faible et de moyenne activité, les participants ont classé les options recommandées comme suit :



Ordre de classement – déchets de faible activité



Ordre de classement – déchets de moyenne activité



Les participants ont souligné l'importance d'autres facteurs de décision tels que la sûreté, l'environnement, le transport et le coût.



Analyse des coûts

Pour étayer davantage l'analyse, la SGDN a commandé un [rapport d'estimation des coûts](#) des six options techniques. Cette estimation des coûts a été préparée en même temps que l'étude d'évaluation technique. L'objectif de cette estimation des coûts était d'établir des coûts indicatifs par unité de volume de déchets pour les options possibles de gestion à long terme.

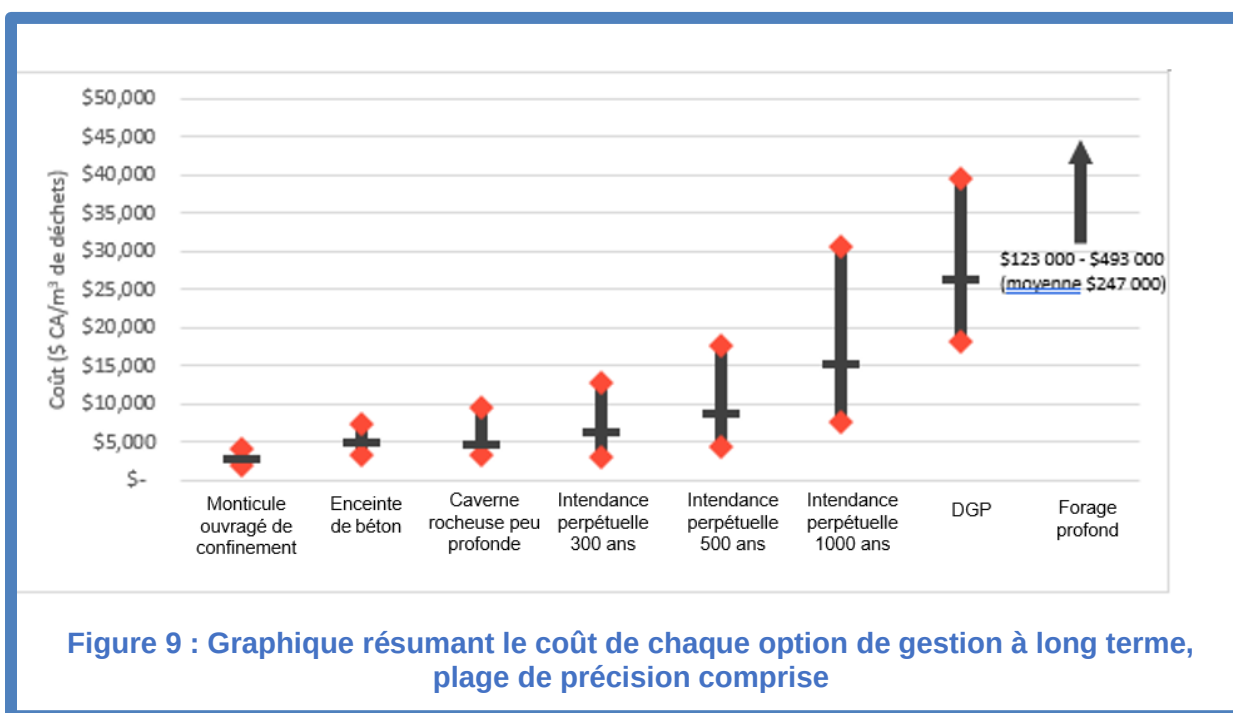
L'estimation des coûts a été préparée conformément aux lignes directrices et aux pratiques recommandées par l'Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE) pour une estimation des coûts de catégorie 5. Une base de conception préliminaire et une base de coûts ont été établies pour chaque option d'après les informations publiquement accessibles et l'avis de spécialistes des secteurs nucléaire et autres que nucléaire. Il convient de souligner que ce rapport a été préparé pour comparer les coûts relatifs des différentes options de stockage des déchets par unité de volume et qu'il ne doit pas être utilisé pour l'estimation absolue du coût global de chaque option. L'intendance perpétuelle est présentée comme trois sous-options (300, 500 et 1 000 ans) pour une comparaison relative avec les autres options.

Pour chaque option, le coût du cycle de vie a été déterminé suivant une approche ascendante d'estimation des coûts pour chaque phase de développement (sélection du site, autorisations réglementaires, conception et construction, exploitation, déclassé et fermeture, et surveillance). Des infrastructures et installations communes ont été identifiées pour chaque option de gestion à long terme (par exemple, les bureaux, les services publics, la sécurité, etc.) et leurs coûts ont été estimés sur une base générale. Les coûts liés à une installation en particulier sont également identifiés et estimés pour chaque option de gestion à long terme. Les coûts qui dépendent de la taille de l'installation (c'est-à-dire le volume total de déchets) ont été examinés de façon distincte pour identifier les coûts variables. Les coûts fixes et variables ont été estimés séparément pour déterminer l'économie d'échelle réalisée avec chaque type d'installation si l'inventaire de conception de l'installation devait changer par rapport au scénario de référence.

L'étude présume que de nouvelles installations de gestion des déchets seront construites. Pour tous les types d'installations, à l'exception des forages profonds, l'estimation des coûts suppose que l'aménagement du site se fera dans un nouvel environnement vierge, à un emplacement général non spécifié offrant un bon accès aux infrastructures et à des gens de métier, et à une distance raisonnable des zones urbaines aménagées. Étant donné que les forages profonds sont censés être construits sur des sites de gestion des déchets existants dotés d'une infrastructure, de services publics et d'équipements de soutien, les coûts de développement d'un site ne sont pas pris en compte dans les estimations relatives aux forages profonds.

La figure 9 illustre les résultats de l'estimation des coûts.





Les volumes de déchets visés par la SIDR comprennent les déchets de faible et moyenne activité actuels et futurs au Canada pour lesquels il n'y a actuellement pas de plan de gestion à long terme, lesquels représentent au total approximativement 294 000 m³ de déchets de faible activité et 51 000 m³ de déchets de moyenne activité. L'étude technique a démontré que l'intendance perpétuelle (IP), le monticule ouvragé de confinement, l'enceinte de béton et la caverne rocheuse peu profonde ne conviendraient pas à la gestion à long terme des déchets de moyenne activité. Nous présumons par conséquent que la taille des installations de référence pour l'intendance perpétuelle, le monticule ouvragé de confinement, l'enceinte de béton et la caverne rocheuse peu profonde permettra de gérer l'inventaire des DFA, et que la taille des installations de référence pour un dépôt géologique en profondeur (DGP) et des forages profonds (FP) permettra de gérer l'inventaire des déchets de moyenne activité.

L'estimation des coûts s'appuie sur les scénarios de gestion et des tailles d'installations de référence conformément aux recommandations formulées dans l'évaluation technique. Il convient de noter que le coût par unité de volume de chaque installation de gestion à long terme bénéficiera d'économies d'échelle, et que les résultats présentés dans ce rapport peuvent varier si le volume de déchets de référence change. L'influence des économies d'échelle est illustrée, de manière approximative, dans la figure 10.

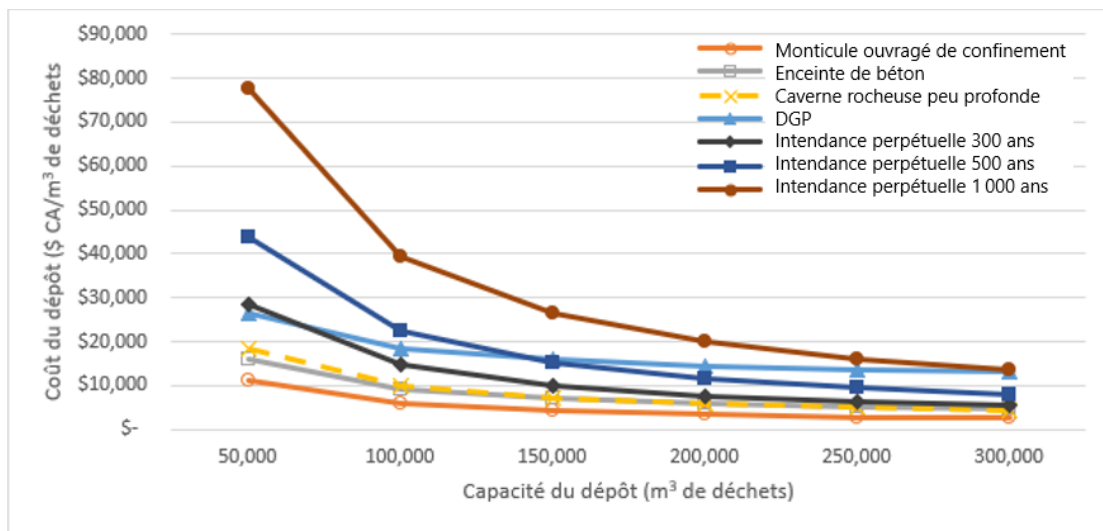


Figure 10: Effet indicatif de la modification de la taille de l'installation sur le coût unitaire. (La plage de précision et l'option des forages profonds ne sont pas représentées pour plus de clarté.)

Comme nous l'avons vu précédemment, les quatre options les moins coûteuses (monticule ouvragé de confinement, enceinte de béton, caverne rocheuse peu profonde et intendance perpétuelle sur 300 ans) ne conviennent que pour les déchets de faible activité. Le monticule ouvragé de confinement s'est avéré être l'option la moins coûteuse, en moyenne, mais comme le relève l'évaluation technique, il pourrait ne pas convenir à l'ensemble de l'inventaire des déchets de faible activité. Toutefois, les plages de précision des quatre options se chevauchent, de sorte qu'il est recommandé de poursuivre les recherches et de définir plus précisément l'option la plus économique parmi plusieurs critères d'évaluation des options.

En ce qui concerne le stockage des déchets de moyenne activité, il a été établi qu'une installation à forages profonds serait approximativement 10 fois plus coûteuse qu'un dépôt géologique en profondeur par unité de volume de déchets. En outre, l'option des forages profonds ne permettrait d'éliminer qu'une partie de l'inventaire des déchets de moyenne activité visés par la SIDR. Un dépôt géologique en profondeur serait nécessaire pour le stockage des déchets de moyenne activité restants. Par conséquent, les coûts supplémentaires élevés associés à l'exploitation de forages profonds pourraient ne pas convenir au stockage des déchets de moyenne activité dans le cadre de la SIDR.

Les coûts de transport et la mise en œuvre d'une approche décentralisée (c.-à-d. plusieurs installations dispersées) ou d'une approche centralisée (c.-à-d., une seule installation avec une ou plusieurs options de gestion à long terme) n'ont pas été pris en compte dans cette estimation des coûts. Les coûts associés au traitement et/ou au conditionnement (emballage) des déchets radioactifs ne sont pas pris en compte dans cette estimation. Cependant, un centre de reconditionnement pour le stockage en forages profonds est considéré comme faisant partie de cette estimation, puisque le reconditionnement est nécessaire pour que les forages profonds soient réalisables compte tenu de l'inventaire actuel des déchets visés par la SIDR.





Chapitre 4 : Projet de SIDR et recommandations associées



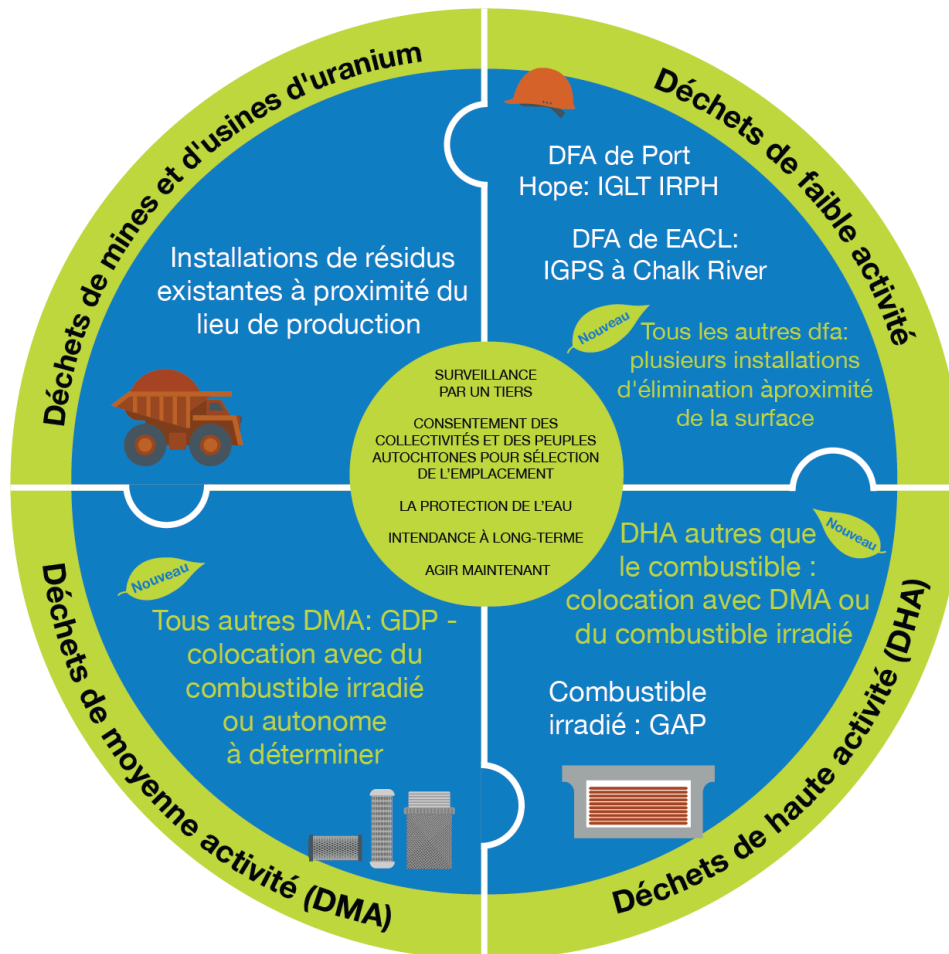
Contexte : En collaboration avec les producteurs et les propriétaires des déchets, le gouvernement, les peuples autochtones et les Canadiens intéressés, la SGDN s'est appliquée à cerner les lacunes des plans actuels de gestion à long terme des déchets radioactifs et à proposer des solutions techniques qui permettront de pallier ces lacunes. Les recommandations résultantes proposent des options relatives au nombre optimal d'installations de gestion à long terme dont devrait disposer le Canada, de même qu'aux étapes de mise en œuvre, à l'intégration, au choix du ou des emplacements, ainsi qu'à la construction et à l'exploitation des installations pour tous les déchets radioactifs canadiens, sans égard à la façon dont ils ont été produits.

Le projet de stratégie

Ce projet de stratégie représente un pas de plus et s'appuie sur ce que nous ont dit les Canadiens et les peuples autochtones. La stratégie ne vise pas à remplacer les autres projets en cours, mais plutôt les comprendre.



L'ébauche de la stratégie



Type de déchets		Plan de gestion à long terme	Responsabilité pour mise en œuvre	État
Déchets des mines et usines de concentration d'uranium		Installations de stockage définitif près de la surface à proximité du point de génération	Compagnies d'exploitation minière	Installations existantes
Déchets de faible activité (DFA)	Déchets historiques de faible activité de la région de Port Hope	Installations de gestion des déchets à long terme de l'initiative de la région de Port Hope (IGDLTIRPH)	Laboratoires Nucléaires Canadiens	Installations existantes
	Déchets de faible activité appartenant à Énergie Atomique du Canada Limitée (ÉACL)	Installation de gestion de déchets près de la surface (IGDPS) située au site des Laboratoires de Chalk River	Énergie Atomique du Canada Limitée (ÉACL)	Projet en cours (en processus d'examen réglementaire)
	Tous les autres déchets de faible activité	Plusieurs installations de gestion de déchets près de la surface	Propriétaires des déchets	Nouveau projet recommandé pour la SIDR
Déchets de moyenne activité (DMA)		Un seul dépôt géologique en profondeur (DGP) - colocation avec le combustible irradié ou DGP distinct, à être déterminé	Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)	Nouveau projet recommandé pour la SIDR
Déchets de haute activité (DHA)	Combustible irradié	Gestion adaptative progressive (GAP) comprenant un dépôt géologique en profondeur (DGP)	Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)	Projet en cours (en processus de sélection de site)
	Déchets de haute activité autres que le combustible irradié	Colocation dans un DGP avec le combustible irradié ou dans un DGP avec les Déchets de moyenne activité	Société de gestion des déchets nucléaires (SGDN)	Nouveau projet recommandé pour la SIDR



Déchets des mines et usines de concentration d'uranium

Plus de 200 millions de tonnes de résidus d'usines de concentration d'uranium ont été générées au Canada depuis le milieu des années 1950. Il existe 25 sites de résidus en Ontario, en Saskatchewan et dans les Territoires du Nord-Ouest, dont 22 ne reçoivent plus de déchets. Les trois autres installations de gestion des résidus d'exploitation sont situées près du point de production des déchets en Saskatchewan. (Voir l'annexe A pour plus d'information sur les installations existantes de gestion des résidus).

À l'heure actuelle, il n'y a pas de lacunes dans ce domaine et aucune installation supplémentaire n'est recommandée dans le cadre de la SIDR.

Déchets de faible activité

La gestion à long terme de certains déchets de faible activité au Canada est assurée par des installations existantes ou des projets en cours d'examen réglementaire. Par le biais de l'Initiative de la région de Port Hope, les Laboratoires nucléaires canadiens (LNC) gèrent 1,7 million de m³ de déchets de faible activité historiques dans des monticules ouvragés en surface. En plus de l'Initiative de la région de Port Hope, les LNC ont présenté une demande de permis pour la construction et l'exploitation d'une installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) sur le site des laboratoires de Chalk River. L'installation de stockage proposée serait un monticule ouvragé de confinement qui pourrait contenir jusqu'à 1 million de m³ de déchets de faible activité. (Voir l'annexe A pour plus d'information sur l'Initiative de la région de Port Hope et les projets d'installations de stockage près de la surface).

Pour traiter le reste des déchets faiblement radioactifs du Canada, de multiples installations de stockage près de la surface sont recommandées dans le cadre de la SIDR.

Déchets de moyenne activité

Des solutions sont nécessaires pour traiter l'ensemble des déchets canadiens de moyenne activité. Pour assurer la gestion à long terme des déchets de moyenne activité, il est recommandé de construire un unique dépôt géologique en profondeur (DGP) dans le cadre de la SIDR.

Déchets de haute activité

Les déchets radioactifs de haute activité sont principalement constitués de combustible nucléaire irradié. La Société de gestion des déchets nucléaires est chargée, en vertu de la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*, d'élaborer et de mettre en œuvre une solution pour la gestion à long terme du combustible nucléaire irradié généré par les réacteurs canadiens. La Gestion adaptative progressive (GAP) est le nom qui a été donné au plan de gestion à long terme du combustible nucléaire irradié canadien. Elle prévoit le confinement et l'isolement centralisés du combustible nucléaire irradié dans un dépôt géologique en profondeur construit sur un site approprié au sein d'une collectivité hôte informée et consentante. Cependant, il y a aussi de petites quantités de déchets radioactifs de haute activité au Canada qui ne sont pas associés au combustible nucléaire.



Pour traiter les déchets de haute activité autres que le combustible, il est recommandé de les stocker dans un dépôt géologique en profondeur (DGP) avec les déchets de moyenne activité dans le cadre de la SIDR.

Mise en œuvre de la stratégie

Outre les options techniques recommandées pour la gestion à long terme des déchets, la SIDR comprend des recommandations relatives à sa mise en œuvre. Dans l'ensemble, les gens ont exprimé le souhait qu'une tierce partie supervise la mise en œuvre de la stratégie, avec la participation de parties externes telles que les peuples autochtones, les organismes de réglementation, les experts, les universitaires et des organisations de la société civile. Le consentement des collectivités, y compris des collectivités autochtones, a été jugé comme une priorité pour toute nouvelle installation de traitement des déchets à mettre en place dans le cadre de la stratégie, tout comme la garantie de la protection de l'eau. Les participants étaient également favorables à ce que les installations soient l'objet d'une maintenance et d'une surveillance à long terme, soit aussi longtemps que les générations futures le jugeront nécessaire, tout en soulignant la nécessité pour la génération actuelle de mettre en œuvre dès maintenant des solutions à long terme pour les déchets, plutôt que de s'en remettre aux générations futures. Ceci est en ligne avec l'objectif de la *Politique canadienne en matière de gestion des déchets et de déclassé* révisée d'avoir, d'ici 2050, les éléments clés de l'infrastructure d'évacuation des déchets radioactifs du Canada en place, et la planification liée aux installations restantes nécessaires à la prise en charge de tous les déchets radioactifs actuels et futurs du pays bien avancée.

Les recommandations pour la SIDR sont examinées plus en détail ci-dessous.

Recommandations proposées pour la mise en œuvre de la stratégie

Les recommandations suivantes tiennent compte des données obtenues à partir de l'analyse comparative internationale, de l'inventaire, des évaluations techniques et des estimations de coûts, ainsi que de toutes les activités de concertation. Ces recommandations et les projets de stockage en cours ou faisant l'objet d'évaluations réglementaires au moment de la rédaction du présent document composent ensemble une stratégie complète pour la gestion de tous les déchets radioactifs canadiens actuels et futurs.

Pour voir la contribution des divers groupes de participants au développement des thèmes et des idées capturés par les recommandations, se référer à l'annexe B, Matrice des commentaires des activités de concertation par groupe de participants.

Recommandation 1 : Les déchets de faible activité devraient être stockés dans plusieurs installations près de la surface, la mise en œuvre étant confiée aux propriétaires des déchets

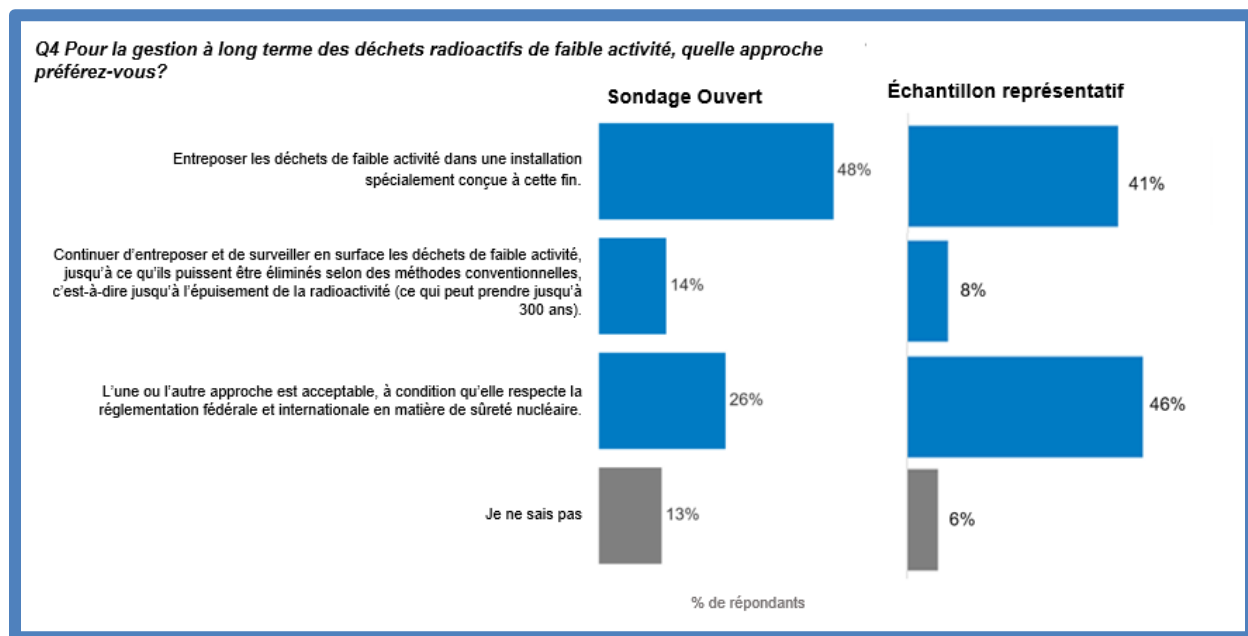
Le stockage des déchets de faible activité est conforme aux meilleures pratiques internationales et a été préféré par la majorité des participants à l'intendance perpétuelle. D'un point de vue technique, financier et sociétal, le stockage à faible profondeur est la meilleure option pour confiner ces déchets jusqu'à ce qu'ils ne présentent plus de danger. Les options de stockage près de la surface ont été considérées comme convenant aux déchets canadiens de faible



activité sur le plan technique. Elles sont également les options les plus abordables sur le plan économique.

Lors des activités de concertation, les participants ont indiqué que le stockage près de la surface des déchets de faible activité serait une approche acceptable parce que ces déchets présentent un moindre risque et que la période pendant laquelle ils demeurent dangereux est plus courte. Certains participants ont indiqué que placer les déchets de faible activité en profondeur ne correspondrait pas au faible niveau de risque de ces déchets, ni aux exigences techniques et aux pratiques internationales en la matière. Ils étaient également d'avis qu'il ne serait pas responsable sur le plan financier de construire des installations trop techniques et qu'il serait difficile de justifier le coût d'un stockage en dépôt géologique en profondeur pour les déchets de faible activité. Certains ont estimé qu'il y avait des leçons à tirer de la gestion des déchets conventionnels, où l'expertise canadienne en matière de décharges pour déchets faible risque est reconnue. Les participants étaient également à l'aise avec l'idée d'entreposer les déchets de faible activité aussi bien en surface qu'à faible profondeur dans des installations spécialement construites à cet effet.

D'un point de vue quantitatif, une forte majorité des répondants, 48 % dans le cas du Sondage ouvert et 41 % dans celui du Sondage auprès d'un l'échantillon représentatif, préféraient que les déchets de faible activité soient gérés à long terme dans une installation de stockage spécialement conçue pour eux. En revanche, seuls 14 % des répondants au Sondage ouvert (8 % de l'échantillon représentatif) ont opté pour la poursuite du stockage en surface. De plus, 26 % des personnes interrogées ont considéré que l'une ou l'autre de ces approches serait acceptable à condition que toute la réglementation fédérale et internationale en matière de sûreté soit respectée, proportion qui était toutefois beaucoup plus élevée dans le cas de l'échantillon représentatif (46 %).



L'enceinte de béton et la caverne rocheuse peu profonde ont été vues comme des approches techniques appropriées pour traiter tous les déchets de faible activité visés par la SIDR. L'une ou l'autre de ces options conviendrait d'un point de vue technique pour stocker tous les déchets



de faible activité et offrirait la plus grande souplesse possible au regard des déchets futurs, mais davantage d'exigences particulières devraient être satisfaites pour le site d'une caverne rocheuse peu profonde.

Le monticule ouvragé de confinement a été l'option la plus souvent privilégiée d'un point de vue sociétal et financier; toutefois, sur la base d'évaluations techniques préliminaires et d'hypothèses prudentes, il est estimé actuellement qu'il ne conviendrait qu'à une partie de l'inventaire visé par la SIDR. Il pourrait convenir à une plus grande partie des déchets de faible activité, sous réserve d'une analyse plus détaillée des déchets et de leur emballage. À l'heure actuelle, pour l'inventaire des déchets de la SIDR, le monticule ouvragé de confinement pourrait être envisagé en combinaison avec l'une ou les deux autres options techniques près de la surface.

D'un point de vue sociétal, il serait préférable d'opter pour des installations multiples, compte tenu des grands volumes de déchets et des considérations liées au transport. La centralisation a également recueilli un appui important et, sur le plan financier, les économies d'échelle associées pourraient favoriser cette approche. Une analyse plus détaillée couvrant les coûts de transport serait nécessaire.

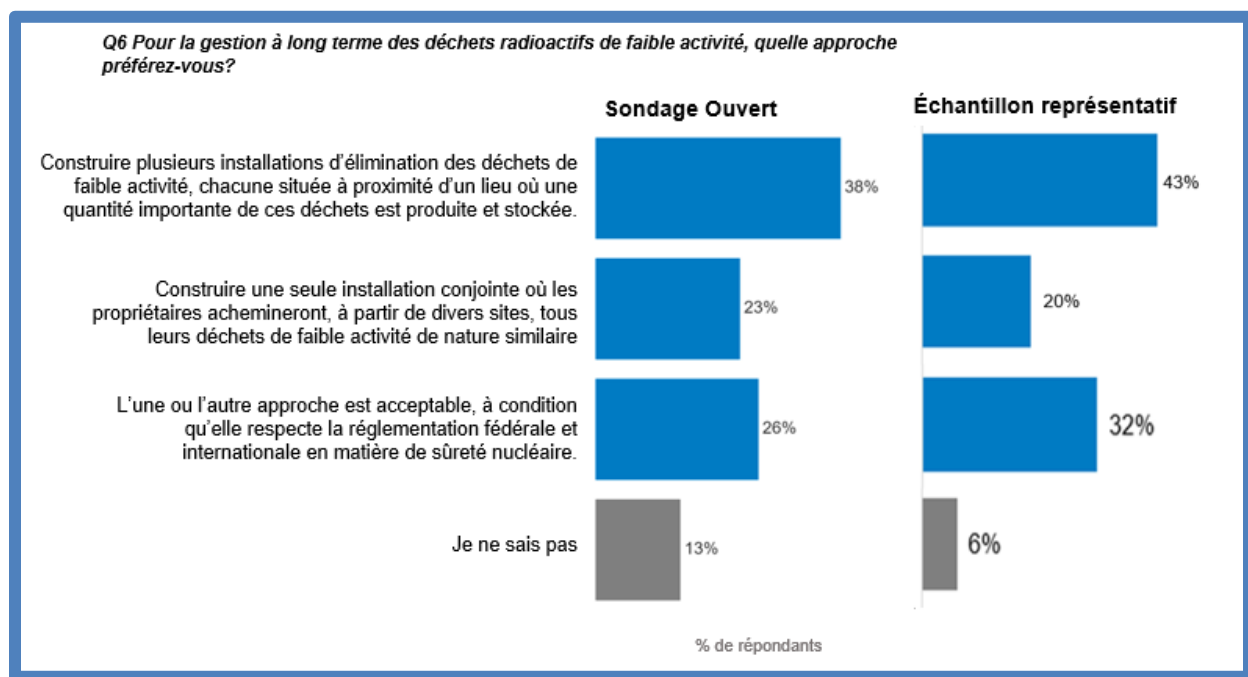
Le concept d'installations régionales doit être étudié plus avant afin de réduire au minimum le nombre d'installations et les distances à parcourir pour le transport des déchets. Le concept régional pourrait également être important pour garantir que des installations de stockage seront accessibles aux petits producteurs de déchets. Les installations régionales pourraient être provinciales, elles pourraient être associées à plusieurs provinces et il pourrait y en avoir plus d'une dans une même province, en fonction de plusieurs facteurs tels que le volume de déchets, les distances de transport et le coût. Une étude plus approfondie est recommandée.

Lors des discussions sur la centralisation ou la décentralisation des installations de gestion et de stockage, de nombreux participants ont exprimé leur préoccupation quant à la répartition équitable de la responsabilité et des risques liés à ces installations. Ils voulaient s'assurer que certaines collectivités n'auraient pas à subir un trop grand fardeau par rapport aux autres et estimaient qu'un plus grand nombre de sites de déchets contribuerait à la justice sociale, puisque les déchets seraient entreposés près de l'endroit où ils ont été produits. Certains participants ont indiqué que la construction d'une seule installation augmenterait les coûts de transport et les risques et que la construction de plusieurs installations serait une approche plus équitable pour les collectivités hôtes, qui se partageraient ainsi le fardeau d'accueillir les déchets. D'autres participants ont parlé du risque qu'un événement se produise dans le cas où tous les déchets radioactifs au Canada seraient gérés dans un seul dépôt. Leur préoccupation était que si tous les déchets se trouvaient au même endroit, l'impact d'un événement pourrait être plus important. Ils estimaient donc qu'il serait préférable de créer plusieurs sites.

D'autres préféraient le recours à de multiples sites parce que cela permettrait d'éviter de transporter les déchets sur de longues distances. Certains participants nous ont dit qu'en raison du volume beaucoup plus élevé de déchets de faible activité que de déchets de moyenne activité, il devrait y avoir plus d'installations pour les déchets de faible activité. Certains participants estimaient que plus les déchets sont transportés sur de longues distances, plus les risques d'accident de transport seront élevés. Certains jeunes étaient favorables à la stratégie consistant à construire plusieurs installations réparties au Canada pour aider à réduire ces risques. De plus, les participants ont fait remarquer que, compte tenu de la taille du Canada, le transport des déchets de faible activité à travers le pays ne serait pas considéré comme durable sur le plan environnemental.



D'un point de vue quantitatif, 38 % des répondants au sondage ouvert et 43 % de l'échantillon représentatif, ont opté pour une approche décentralisée pour la gestion à long terme des déchets de faible activité, soit la construction de plusieurs installations de stockage des déchets de faible activité, chacune à proximité du lieu où une quantité importante de déchets est produite et entreposée. La centralisation a recueilli un appui de 23 % des répondants au Sondage ouvert (20 % de l'échantillon représentatif). Parmi les répondants au Sondage ouvert, 26 % ont trouvé l'une ou l'autre approche acceptable tant que toutes les règles de sûreté fédérales et internationales seraient respectées, ce chiffre étant légèrement plus élevé parmi les répondants au Sondage auprès d'un échantillon représentatif (32 %).



En ce qui concerne la mise en oeuvre, la responsabilité des déchets faiblement radioactifs devrait continuer d'incomber aux propriétaires des déchets, qui devraient s'assurer, ensemble, à ce qu'il y ait des installations de stockage pour tous les déchets de faible activité, quels que soient leur propriétaire ou leur quantité. La collaboration sera essentielle pour la mise en œuvre du concept régional et pour s'assurer que des installations de stockage seront accessibles aux petits producteurs de déchets.

Au cours des activités de concertation, plusieurs participants ont dit que les organisations qui produisent actuellement les déchets seraient peut-être les mieux placées pour assumer une plus grande responsabilité au regard de la mise en œuvre de la SIDR, car ils connaissent bien le type de déchets qu'ils produisent. Certains participants ont indiqué qu'ils seraient ouverts à ce que les producteurs de déchets mettent en œuvre la stratégie sous la supervision et la surveillance du gouvernement, les propriétaires de déchets étant responsables de leur stratégie et choisissant la technologie de stockage qui conviendrait à leurs déchets en tenant compte de l'inventaire, du site, de la géologie et des caractéristiques des déchets. La mise en place d'un organisme de surveillance chargé de veiller à ce que les déchets soient gérés de manière sûre, de résoudre les problèmes et de faire appliquer les règles appropriées a été considérée comme souhaitable. Toutefois, des participants ont également déclaré que, par le passé, les propriétaires de déchets n'étaient intéressés que par leurs propres intérêts et n'étaient pas



disposés à accepter d'autres déchets, quelle que soit leur proximité. Nous avons entendu que les principaux producteurs de volumes faibles à modestes de déchets n'auront probablement pas la capacité de mettre en place les installations requises et qu'il serait donc essentiel que l'entité chargée de la mise en œuvre de la stratégie donne accès aux petits producteurs de déchets.

Certains participants ont soutenu qu'il sera nécessaire que tout le monde collabore à la mise en œuvre de la stratégie, mais qu'il ne serait peut-être pas idéal qu'une seule entité soit responsable. Ils ont estimé que le partage des responsabilités serait important et qu'il devrait être coordonné au niveau national, les différentes entreprises travaillant dans le cadre d'une approche de collaboration. L'industrie devrait conserver la responsabilité de la mise en œuvre de la stratégie, tout en étant assujettie aux approbations appropriées et à la supervision d'un organisme indépendant de confiance.

D'un point de vue quantitatif, même si nous avons constaté une nette préférence parmi les répondants au Sondage ouvert (dans un rapport de 5:1) et au Sondage auprès de l'échantillon représentatif pour la création d'un organisme distinct des propriétaires de déchets pour assurer la mise en œuvre de la stratégie canadienne de gestion à long terme des déchets de faible et moyenne activité, la formulation de la question ne permettait pas aux répondants de donner des réponses différentes à ce sujet pour les différents types de déchets. En fait, certaines personnes pensent que des approches différentes pourraient et devraient être utilisées pour les déchets de faible activité et les déchets de moyenne activité, étant donné que ces derniers nécessitent une plus longue période de confinement. Ainsi, les propriétaires de déchets pourraient continuer à gérer les déchets de faible activité, mais une approche plus collective pourrait être utilisée pour les déchets de moyenne activité (comme c'est le cas pour le combustible nucléaire irradié, pour lequel une seule entité est chargée de mettre en œuvre le plan canadien).

QU'EN PENSEZ-VOUS?

Pensez-vous que le concept d'installations régionales pour le stockage des déchets de faible activité devrait être adopté? Dans l'affirmative, pensez-vous que les installations régionales devraient desservir une ou plusieurs provinces, qu'il devrait y avoir plusieurs installations dans une zone géographique définie ou plutôt une autre configuration de regroupement, par exemple les provinces de l'Est, celles du Centre et celles de l'Ouest du Canada?

Certains propriétaires de déchets n'ont que de petites quantités de déchets de faible activité à gérer. Selon vous, quelle serait la meilleure façon de faire en sorte que tous les déchets de faible activité soient couverts par un plan à long terme, que les coûts et le nombre d'installations soient maintenus à un niveau gérable et que la responsabilité de la mise en œuvre reste celle des propriétaires de déchets?

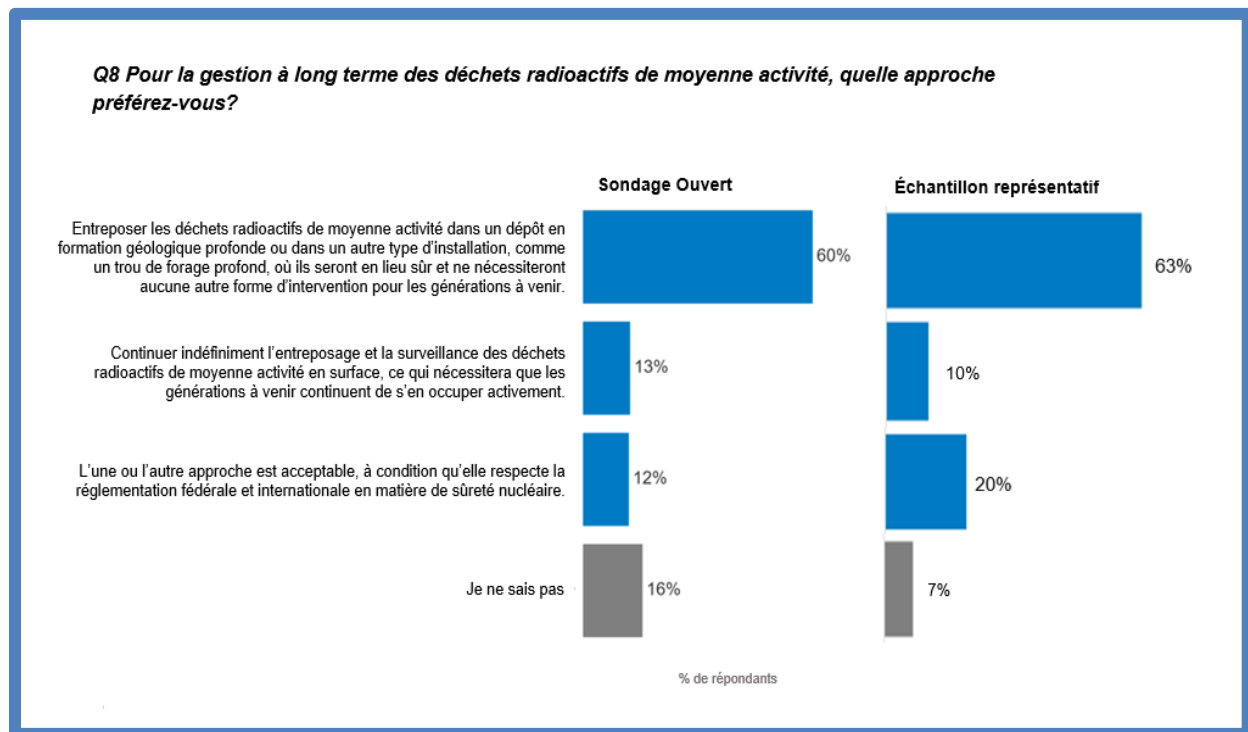


Recommandation 2 : Les déchets de moyenne activité devraient être stockés dans un seul dépôt géologique en profondeur (DGP), dont la mise en œuvre serait confiée à une seule organisation, la SGDN

Le stockage des déchets de moyenne activité est conforme aux meilleures pratiques internationales et a été préféré par la majorité des participants à l'option de l'intendance perpétuelle. D'un point de vue technique et sociétal, le stockage des déchets de moyenne activité dans un dépôt géologique en profondeur (DGP) est ressorti comme la meilleure option pour isoler ces déchets de l'environnement. Cette approche permettrait également d'accueillir les déchets de haute activité autres que le combustible.

Les participants ont exprimé une préférence pour les options techniques qui auraient le moins d'impact sur l'environnement. Ils estimaient que les options où les déchets sont placés sous terre ou dont les sites peuvent être restaurés ou recouverts de végétation semblaient répondre à cette priorité de l'impact environnemental. Limiter l'impact visuel a également été perçu comme une considération importante, en particulier par les participants qui vivent près d'autres types d'installations industrielles.

Sur le plan quantitatif, une forte majorité des répondants, 60 % dans le cas du Sondage ouvert et 63 % dans celui mené auprès d'un échantillon représentatif, préféraient que les déchets de faible activité soient gérés à long terme dans une installation de stockage spécialement conçue pour eux. En revanche, seuls 13 % des répondants au Sondage ouvert (10 % de l'échantillon représentatif) ont opté pour la poursuite du stockage en surface. Douze pour cent des répondants au Sondage ouvert (20 % de l'échantillon représentatif) ont jugé l'une ou l'autre de ces approches acceptables, pourvu que toutes les règles de sûreté fédérales et internationales soient respectées.



Nous avons entendu qu'il serait préférable d'opter pour un endroit centralisé au pays pour stocker les déchets de moyenne activité plutôt que plusieurs installations régionales. D'un point de vue sociétal, stocker ces déchets avec les déchets de haute activité sur un site techniquement approprié associé à des collectivités hôtes consentantes recueille le même niveau d'appui que l'option d'un dépôt géologique en profondeur distinct pour les déchets de moyenne activité. D'un point de vue financier, le stockage avec les déchets de haute activité serait l'option la plus économique.

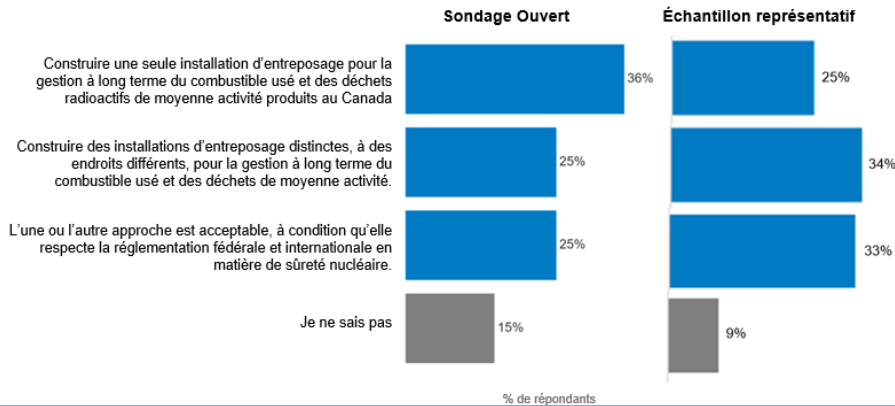
Lors des activités de concertation, certains participants ont dit qu'il pourrait être acceptable qu'une partie des déchets de moyenne activité soit placée dans le même dépôt géologique en profondeur que les déchets de haute activité (regroupement). Ces participants ont dit que leur regroupement avec les déchets hautement radioactifs serait logique d'un point de vue financier et se fait actuellement dans d'autres parties du monde. On nous a également dit qu'en raison du faible volume de déchets de moyenne activité au Canada (moins de 1 % du volume total des déchets), ils devraient être combinés avec les déchets hautement radioactifs en vue d'un stockage permanent plutôt que d'être placés dans une installation de stockage distincte.

D'autres participants ont dit préférer qu'une seule collectivité accueille un site pour les déchets de faible activité et qu'une seule autre collectivité accueille un site pour les déchets de moyenne activité. On nous a également dit qu'une seule installation distincte de stockage des déchets de moyenne activité pourrait être plus acceptable sur le plan social qu'une installation combinée ou que plusieurs installations pour les déchets de moyenne activité. Certains participants étaient d'avis qu'un site distinct de stockage en profondeur était la meilleure solution pour les déchets de haute activité et les déchets de moyenne activité. Certains s'interrogeaient sur la viabilité technique du regroupement des déchets de moyenne activité et de haute activité. Dans tous les cas, les participants ont indiqué que le consentement de la collectivité était nécessaire.

D'un point de vue quantitatif, une majorité relative de 36 % des répondants au sondage ouvert ont dit préférer une option de stockage centralisée, où les déchets de moyenne activité seraient transportés vers une seule installation de stockage qui abriterait également le combustible nucléaire irradié et les déchets de moyenne activité. En revanche, 25 % ont opté pour une installation distincte de celle du combustible nucléaire irradié pour la gestion à long terme. Presque un quart des répondants pensaient que l'une ou l'autre approche serait acceptable, pourvu que la réglementation fédérale et internationale en matière de sûreté nucléaire soit respectée. C'est l'un des rares cas où les résultats du Sondage ouvert diffèrent de ceux du Sondage auprès d'un échantillon représentatif. Dans ce dernier cas, la construction d'installations distinctes sur différents sites a été la plus populaire (choisie par 34 %), tandis que le regroupement des déchets de moyenne activité avec le combustible nucléaire irradié a été préféré par seulement 25 % des répondants. On constate également qu'une plus grande proportion de ces répondants étaient ambivalents quant à l'orientation à prendre (33 %).



Q10 Les déchets de haute activité (combustible usé) et de moyenne activité demeurent dangereux très longtemps; c'est pourquoi il faut les entreposer à long terme dans des dépôts souterrains très profonds.
Certains pays envisagent d'entreposer ensemble tous leurs déchets radioactifs de haute activité (combustible usé) et de moyenne activité, dans un même dépôt en formation géologique profonde (ou dans une installation composée de dépôts côte à côte).
D'autres pays envisagent plutôt d'entreposer séparément leurs déchets radioactifs de haute activité (combustible usé) et leurs déchets radioactifs de moyenne activité, dans des installations distinctes situées à des endroits différents.
Pour la gestion à long terme des déchets radioactifs de moyenne activité, quelle approche préférez-vous?



Comme tous les déchets de moyenne activité seraient stockés dans une seule installation, une seule entité spécialisée chargée de la mise en œuvre du projet, comme c'est le cas pour le combustible nucléaire irradié, serait l'option la plus efficace. Compte tenu de sa structure et de son expertise en matière de dépôts géologiques en profondeur, la SGDN est recommandée comme entité de mise en œuvre pour les déchets de moyenne activité. Les propriétaires des déchets conserveraient la responsabilité du financement de la gestion à long terme des déchets de moyenne activité, conformément à ce qui est énoncé dans l'ébauche de la *Politique en matière de gestion des déchets radioactifs et de déclassément*.

Certains participants se sont dits favorables à ce que la SGDN joue ce rôle, soulignant l'importance d'une responsabilité partagée par un organisme indépendant mandaté par le gouvernement fédéral et les propriétaires de déchets, ces derniers finançant les projets. Ils ont dit que cette entité devrait suivre les meilleures pratiques canadiennes et internationales et qu'elle devrait être à l'abri des cycles électoraux et du processus politique. Nous avons entendu qu'un organisme central réglementé par le gouvernement apaiserait les préoccupations du public. Nous avons également entendu que pour une mise en œuvre efficace de la stratégie, l'organisation responsable devra être indépendante de l'organisme de réglementation et du gouvernement, et à l'abri de toute interférence gouvernementale, tout en respectant les politiques et les règlements en vigueur. Les participants se sont dits à l'aise avec l'idée d'un organisme central indépendant, de préférence sans but lucratif, chargé de traiter les déchets, une entité unique qui jouirait de la confiance de la collectivité et du soutien du gouvernement fédéral et dont le conseil d'administration serait composé de représentants de diverses parties prenantes.

QU'EN PENSEZ-VOUS?



Comme le regroupement avec le combustible irradié recueille le même niveau d'appui qu'un dépôt géologique en profondeur construit sur un site distinct, quel devrait être, selon vous, les facteurs qui devraient contribuer à sélectionner une option, sous réserve du consentement des collectivités hôtes potentielles?



Recommandation 3 : Une tierce partie, indépendante des organismes chargés de la mise en œuvre, devrait superviser la mise en œuvre de la stratégie

Conformément à la *Politique en matière de gestion des déchets radioactifs et de déclassement*, les propriétaires de déchets devraient conserver la responsabilité du financement, de la planification, de la construction et de l'exploitation de leurs sites de stockage de déchets radioactifs. Lors de l'élaboration de la SIDR, un soutien considérable a également été exprimé en faveur d'une surveillance indépendante de la mise en œuvre de la stratégie pour les déchets radioactifs, ainsi que d'une participation plus grande et soutenue des parties intéressées à l'ensemble du cycle de vie des installations.

La confiance dans la structure de gouvernance est importante pour obtenir l'appui et la confiance du public. Les décisions doivent tenir compte de l'avis de l'industrie, des peuples autochtones et de représentants des organisations de la société civile. Il a été noté qu'il sera important de solliciter l'avis des experts et de l'industrie, mais qu'il le sera tout autant de dialoguer avec les collectivités autochtones lors de la création et de la mise en oeuvre des sites de stockage à long terme.

Lors des activités de concertation, les participants ont souligné l'importance de la collaboration entre les multiples parties prenantes et les rôles clés que doivent jouer les gouvernements fédéral, provinciaux et municipaux, les collectivités autochtones et les producteurs de déchets. Nous avons également entendu que les gouvernements provinciaux ou le gouvernement fédéral devront jouer un rôle actif et se coordonner avec ceux qui gèrent actuellement les déchets.

Nous avons entendu que le gouvernement, la province et les services publics devront s'assurer que toutes les parties soient tenues responsables de contribuer à l'atteinte d'un objectif commun. Certains participants ont dit que l'arrangement actuel, où les propriétaires de déchets sont individuellement responsables de la gestion de leurs déchets, perpétue l'approche de l'entreposage plutôt qu'une approche de stockage permanent.

Enfin, on nous a dit qu'avant de finaliser la SIDR, le gouvernement fédéral et les gouvernements provinciaux devront s'entendre sur son contenu. La participation d'un organisme central a été jugée importante, car il est peu probable que les producteurs de déchets dont les volumes sont faibles ou modestes aient la capacité de construire les installations de gestion des déchets requises. Cet accès est un élément clé pour les applications nucléaires non énergétiques et l'innovation dans les domaines de la médecine nucléaire, des applications industrielles et de la recherche. Une entité ayant une fonction de surveillance pourrait voir à l'application d'un cadre pour le stockage contre rémunération ou à légiférer en la matière, garantissant ainsi l'accès des producteurs de volumes de déchets faibles à modestes.

QU'EN PENSEZ-VOUS?

Selon vous, quels mécanismes devraient être utilisés pour surveiller les progrès de la mise en œuvre de la stratégie intégrée?

Pensez-vous qu'un comité consultatif serait utile et, dans l'affirmative, qui devrait en faire partie?



Recommandation 4 : Le consentement des collectivités et des peuples autochtones locaux dans le territoire desquels les installations futures seront planifiées doit être obtenu lors du processus de sélection de l'emplacement des installations

Cette considération a été jugée prioritaire par la majorité des contributeurs. Elle est également conforme aux objectifs de l'ébauche de la *Politique en matière de gestion des déchets radioactifs et de déclassé*ment en ce qui concerne la mise en œuvre de la Déclaration des Nations Unies sur les droits des peuples autochtones (UNDRIP).

Cette recommandation s'étend à l'éventuel regroupement des déchets de moyenne activité avec le combustible irradié (voir la recommandation 2). Cette option nécessiterait des discussions avec les collectivités centrales des régions hôtes potentielles du dépôt de combustible irradié afin de comprendre leurs attentes en matière de consentement.

C'est pourquoi il est impératif de veiller à ce que les peuples autochtones participent à la mise en œuvre de la stratégie, au même titre que les autres acteurs de l'industrie ainsi que de tout projet connexe en cours de planification ou d'exploitation. Les collectivités autochtones des régions hôtes potentielles doivent être associées en permanence à toutes les phases de tout projet de gestion des déchets radioactifs, quelle que soit son envergure. De plus, les lois et les processus réglementaires élaborés et mis en œuvre par les peuples autochtones dans les zones où des installations seront planifiées doivent être respectés et intégrés dans le cadre de la mise en œuvre de la SIDR.

QU'EN PENSEZ-VOUS?

Selon vous, comment pouvons-nous garantir le mieux possible la participation des peuples autochtones locaux à toutes les phases des projets de gestion des déchets radioactifs?



Recommandation 5 : Lors de la conception des installations, la priorité doit être accordée à la protection de l'eau

Si la sûreté des diverses options peut être démontrée d'un point de vue technique pour un éventail de sites, il pourrait être difficile d'obtenir un appui sociétal pour des installations situées à proximité de sources importantes d'eau potable. Des préoccupations ont été soulevées concernant le danger perçu des déchets radioactifs pour les humains et le risque lié au transport et au stockage des déchets à proximité des cours d'eau. Les jeunes participants autochtones, en particulier, ont souligné l'importance de protéger l'eau, y compris les eaux souterraines.

Bien que les participants aient indiqué que les installations devraient être situées loin de toute source d'eau importante, la réalité du paysage canadien est que cela ne serait pas possible. La protection de l'eau est primordiale et, par conséquent, toute installation de stockage doit respecter les normes les plus rigoureuses en matière de protection de l'environnement et de l'eau. Les sources d'eau potable doivent être protégées et l'océan ne doit pas être considéré comme une option valable pour la mise en oeuvre de projets nucléaires ou pour l'entreposage ou le stockage de matières nucléaires, aujourd'hui ou à l'avenir.

QU'EN PENSEZ-VOUS?



La sûreté des différentes options techniques peut être démontrée d'un point de vue technique pour un éventail de sites, y compris en ce qui a trait à la proximité de plans d'eau. Quelle information contribuerait à vous aider à avoir confiance dans la sûreté des installations?



Recommandation 6 : Les installations de stockage doivent faire l'objet d'un suivi à long terme

Les déchets et les installations doivent être surveillés aussi longtemps que les générations futures le jugeront nécessaire pour garantir que l'environnement reste protégé. Ce concept englobe également la transmission des connaissances sur les déchets et leur emplacement aux générations futures et le fait de garantir que les déchets ne seront pas oubliés. Des rôles devront être confiés et inclus pour les générations futures afin d'assurer la continuité et de surveiller les déchets. Ces rôles devront comprendre l'examen périodique des plans de surveillance, afin de déterminer s'ils sont toujours adéquats ou nécessaires.

Quelle que soit l'option choisie, la plupart des participants ont appuyé la mise en œuvre d'une surveillance environnementale à long terme. Ils estimaient qu'il faudra garantir l'intendance et la surveillance de l'environnement et des déchets de génération en génération. Étant donné que les centrales nucléaires et les installations de gestion des déchets existantes sont situées sur des territoires visés par des traités, les collectivités autochtones devraient diriger les discussions sur l'intendance des terres. Les collectivités autochtones possèdent un savoir traditionnel et devraient être au cœur des discussions liées à toute construction qui pourrait perturber la terre, menacer l'eau et avoir un impact sur les usages traditionnels. Il convient également de veiller à ce que les retombées économiques soient partagées avec les collectivités locales consentantes.

QU'EN PENSEZ-VOUS?



Quel serait, selon vous, le meilleur mécanisme pour assurer la surveillance des déchets et des installations aussi longtemps que les générations futures le jugeront nécessaire?



Recommandation 7 : Nous devons agir maintenant et ne pas abandonner cette tâche aux générations futures

L'un des objectifs de l'ébauche de la *Politique en matière de déchets radioactifs et de déclassé* révisée est de mettre en place les éléments clés de l'infrastructure de stockage des déchets radioactifs canadiens et de bien planifier les autres installations nécessaires pour accueillir tous les déchets radioactifs canadiens actuels et futurs d'ici 2050. Concernant l'élaboration de la stratégie, les participants nous ont dit qu'il fallait une stratégie intégrée et qu'il fallait déterminer l'approche à adopter pour la gestion à long terme des déchets de faible et de moyenne activité.

Il a été généralement convenu lors des activités de concertation que la bonne chose à faire serait de mettre en oeuvre un plan pour tous les déchets radioactifs canadiens et de le faire avec un sentiment d'urgence plutôt que d'abandonner ce problème aux générations futures. Cela correspond aux avis reçus il y a 20 ans par la SGDN dans le cadre de l'étude sur la gestion à long terme du combustible irradié.

La mise en oeuvre de la SIDR exigera un engagement et un soutien permanents de la part du gouvernement, ainsi qu'une structure qui sera habilitée à assurer l'atteinte des objectifs de la stratégie, quels que soient les changements de gouvernement qui surviendront.

QU'EN PENSEZ-VOUS?

Selon vous, comment pourrions-nous garantir la réalisation des objectifs de la stratégie, indépendamment des changements de gouvernement?

Recommandations supplémentaires en dehors de la portée immédiate de la SIDR

Les travaux sur la SIDR n'ont pas porté sur les options de traitement supplémentaire des déchets, y compris la réduction du volume, au-delà de celles prévues et quantifiées par les propriétaires des déchets. Sous réserve d'études futures, la Stratégie intégrée pour les déchets radioactifs pourrait bénéficier d'une approche holistique de traitement en amont des déchets. De plus, une approche intégrée pourrait ouvrir des avenues de traitement des déchets résultant d'économies d'échelle pour des options de traitement des déchets qui n'étaient pas encore accessibles aux petits propriétaires de déchets.





Annexe A - Situation des projets de gestion des déchets à long terme au Canada

Gestion adaptative progressive

En 2002, le gouvernement canadien a ordonné l'établissement de la SGDN en vertu de la *Loi sur les déchets de combustible nucléaire*. La SGDN est une organisation indépendante, sans but lucratif, qui est financée par les propriétaires de déchets au Canada : Ontario Power Generation, Énergie Nouveau-Brunswick, Hydro-Québec et Énergie atomique du Canada limitée. La SGDN progresse dans la mise en œuvre de sa stratégie de gestion à long terme du combustible nucléaire irradié provenant des réacteurs nucléaires canadiens; le combustible nucléaire irradié a donc été exclu du champ d'application de la SIDR.

À l'heure actuelle au Canada, le combustible nucléaire irradié est entreposé dans des installations autorisées situées en surface. Bien que cette approche soit sûre, il est largement reconnu qu'elle ne convient pas à long terme. Les Canadiens et les peuples autochtones ont clairement exprimé qu'ils reconnaissaient l'importance d'agir dès maintenant pour trouver une solution à long terme et de ne pas laisser cette tâche aux générations futures.

Le plan canadien pour le combustible nucléaire irradié, appelé la Gestion adaptative progressive (GAP), est le fruit d'un dialogue tenu pendant trois ans avec des spécialistes et le public. Il est fondé sur les valeurs et les objectifs qu'ils avaient ensemble identifiés. En 2007, le gouvernement du Canada a fait de la GAP le plan national et a chargé la SGDN de la mettre en œuvre.

Une étape importante se profile maintenant à l'horizon pour la SGDN, puisqu'elle prévoit choisir le site du dépôt géologique en profondeur en 2024. Initialement, 22 collectivités avaient exprimé l'intention d'en apprendre davantage sur le projet et d'explorer leur aptitude à l'accueillir. Au cours de la dernière décennie, la SGDN a progressivement réduit le nombre de régions hôtes potentielles à deux seulement, toutes deux situées en Ontario – la région de Wabigoon et Ignace, dans le nord-ouest, et la région de la Nation ojibwée de Saugeen et de South Bruce, dans le sud.

La GAP comprend un plan technique, ainsi qu'un plan de mise en œuvre progressif et flexible.

C'est à la fois une méthode technique (ce que nous envisageons de construire) et un système de gestion (comment nous travaillerons avec les gens pour y parvenir). La méthode technique consiste à construire un dépôt géologique en profondeur au sein d'une formation rocheuse appropriée pour confiner et isoler en toute sûreté le combustible nucléaire irradié. Le système de gestion a comme élément central un processus de décision progressif et adaptatif qui est soutenu par la concertation publique et l'apprentissage continu.

Le projet n'ira de l'avant que dans une région associée à des hôtes informés et consentants. Avec les régions hôtes potentielles, nous continuons d'explorer les possibilités de partenariat et d'examiner comment le projet pourrait améliorer le bien-être de leurs résidents.



Les travaux que la SGDN mène actuellement serviront de base à une transition vers une nouvelle série d'activités qui se réaliseront une fois le site optimal choisi. Elle lancera des processus réglementaires, construira un Centre d'expertise et amorcera le déménagement de ses opérations vers le site.

Le dépôt géologique en profondeur est basé sur un système à barrières multiples conçu pour confiner et isoler de manière sûre et à très long terme le combustible nucléaire irradié. Construit à plus de 500 mètres sous terre, le dépôt consistera en un réseau de salles de stockage où sera stocké le combustible nucléaire irradié.

En surface, le dépôt comprendra des installations où le combustible irradié sera reçu, inspecté, puis remballé dans des conteneurs de conception spéciale enchâssés dans une boîte tampon, avant d'être transféré au puits principal en vue de son stockage sous terre. Il y aura aussi des bâtiments administratifs, d'assurance de la qualité, de sécurité, de traitement des matériaux de scellement et d'exploitation du site.

Le dépôt comprendra une zone de services centralisée, qui assurera la ventilation souterraine par la voie de trois puits situés dans une zone sécurisée unique. Le dépôt comprendra aussi de multiples tunnels d'accès qui permettront aux spécialistes techniques de trouver les endroits les plus propices sur le plan géologique pour aménager les salles de stockage. Les boîtes tampons seront placées dans des salles de stockage horizontales et tous les espaces vides seront remblayés avec des pastilles de bentonite.

Pour préparer le processus de décision réglementaire et la construction, la SGDN a commencé à réaliser des dessins conceptuels de l'aménagement du dépôt sur la base des informations tirées des évaluations géoscientifiques et des premiers forages réalisés dans les régions hôtes potentielles. Ce processus est de nature itérative – la SGDN continuera d'affiner la conception du dépôt à mesure qu'elle recueillera des renseignements propres à chacun des sites. Le site proposé dans la région de Wabigoon-Ignace reposerait sur une formation de roche cristalline; le site dans la région de SON-South Bruce reposerait sur une formation de roche sédimentaire.

Des normes de sûreté rigoureuses régissent le projet. La SGDN s'est engagée à respecter ou à surpasser toutes les exigences réglementaires fédérales et provinciales applicables afin de protéger la santé, de la sûreté et de la sécurité des personnes et de l'environnement pour les générations à venir.

Un ensemble de barrières ouvragées et naturelles se conjugueront pour confiner et isoler de manière sûre le combustible nucléaire irradié dans le dépôt. Chaque barrière fournira un niveau de protection unique et autonome, tout en servant de filet de sécurité à la barrière dernière. En cas de défaillance de l'une de ces barrières, une autre garantira que toute matière dangereuse restera confinée et isolée.

La première barrière est la pastille de combustible. Les pastilles de combustible sont faites d'une céramique solide et très stable constituée d'une poudre de dioxyde d'uranium cuite très durable. Elles sont insérées bout à bout dans de longs tubes métalliques solides et résistants à la corrosion.

La seconde barrière est la grappe de combustible, qui est composée d'un matériau très résistant à la corrosion appelé zircaloy. Chaque grappe contient plusieurs de ces tubes.

La troisième barrière est le conteneur en acier revêtu de cuivre. Ces conteneurs sont conçus pour résister à la corrosion et sont suffisamment résistants pour complètement confiner le



combustible nucléaire irradié jusqu'à ce que sa radioactivité ait diminué à un niveau sécuritaire. Ils sont conçus pour survivre à la pression engendrée par 3 000 mètres de neige, de glace et d'eau de fonte, 800 mètres de roche, de terre et d'eaux souterraines et l'argile environnante.

La quatrième barrière est une boîte tampon faite d'une argile bentonitique hautement comprimée. Chaque conteneur sera inséré dans une telle boîte. L'argile bentonitique est une matière naturelle qui, selon les études, constitue une puissante barrière contre l'écoulement de l'eau. Elle est très stable, comme le confirment les observations faites dans des formations naturelles vieilles de centaines de millions d'années. Elle empêche aussi naturellement la croissance microbienne, ce qui contribuera à maintenir l'intégrité du conteneur sur une longue période.

La cinquième barrière est la roche elle-même, qui protégera le dépôt contre les perturbations naturelles, l'écoulement de l'eau et l'intrusion humaine.

Projets de stockage in situ de l'Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS), du réacteur du réacteur Whiteshell et initiative de la région de Port Hope des Laboratoires nucléaires canadiens

Les déchets de faible activité constituent le plus grand volume de déchets radioactifs gérés par les Laboratoires nucléaires canadiens (LNC). Les LNC ont progressé dans la mise en œuvre de leur stratégie de gestion à long terme des déchets de faible activité provenant des activités d'exploitation, de déclassement et de restauration de l'environnement; par conséquent, les déchets de faible activité que les LNC gèrent au nom d'EACL ont été exclus de la portée du SIDR.

Les LNC ont présenté une demande de permis pour la construction et l'exploitation d'une installation de gestion des déchets près de la surface sur le site des laboratoires de Chalk River. L'installation de stockage proposée sera un monticule ouvragé de confinement qui pourra contenir jusqu'à 1 million de m³ de déchets de faible activité et soutenir la mission de nettoyage environnemental en cours sur les sites appartenant à EACL.

En plus de l'Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS), les LNC ont proposé le stockage in situ des déchets du réacteur nucléaire de démonstration (NPD) et du réacteur Whiteshell-1 (WR-1), ce qui permettra d'achever le déclassement de ces deux réacteurs souterrains et d'assurer la sûreté à long terme du public et de l'environnement. La validité de la gestion des déchets de faible et moyenne activité de ces deux réacteurs par cette approche proposée est démontrée par un solide dossier de sûreté et est conforme à toutes les exigences réglementaires concernées.

Installation de gestion des déchets près de la surface

L'Installation de gestion des déchets près de la surface (IGDPS) est une installation clé nécessaire pour permettre aux Laboratoires nucléaires canadiens (LNC) de procéder à la restauration environnementale des sols et des matériaux contaminés déjà présents sur le site des Laboratoires de Chalk River (LCR) afin de protéger l'environnement, y compris la rivière des Outaouais. L'IGDPS a été spécialement conçue comme solution permanente pour réduire les risques environnementaux et isoler les déchets radioactifs de faible activité conformément aux lignes directrices internationales et aux exigences réglementaires.



L'IGDPS ne contiendra que des déchets radioactifs de faible activité. Ces déchets comprennent des matériaux de construction – provenant principalement du projet de revitalisation en cours des Laboratoires de Chalk River – de sols contaminés et d'articles généraux tels que des vadrouilles, des vêtements de protection et des chiffons jetés qui ont été légèrement contaminés. Quatre-vingt-dix pour cent des déchets proposés pour l'IGDPS se trouvent déjà aux LCR, cinq pour cent proviennent d'hôpitaux et d'universités, et cinq pour cent d'autres sites autorisés.

Le principal élément de l'installation proposée sera un monticule ouvragé de confinement comportant des barrières naturelles et ouvragées qui se combineront pour isoler les déchets de l'environnement pendant plus de 550 ans, des centaines d'années de plus que ce qu'il faut à la radioactivité des déchets pour se désintégrer jusqu'aux niveaux trouvés naturellement dans l'environnement.

L'IGDPS sera également dotée d'un système de collecte et de traitement des eaux usées qui éliminera les contaminants radiologiques et chimiques afin que les effluents traités soient sûrs pour l'homme et l'environnement. Les eaux usées traitées seront échantillonnées avant d'être rejetées dans l'environnement afin de s'assurer que les objectifs de rejet sont atteints.

Les LNC élargiront leur programme déjà très poussé de surveillance environnementale des LCR et d'échantillonnage de l'air, de l'eau et des eaux souterraines, pour y inclure l'IGDPS. L'évaluation environnementale du projet de l'IGDPS ne prévoit aucune incidence substantielle sur les humains ou l'environnement, compte tenu des mesures d'atténuation prévues. La surveillance continue de l'IGDPS et du milieu environnant confirmera ces prévisions et l'utilisation efficace des mesures d'atténuation.

L'installation proposée devra être autorisée en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, et assujettie à la réglementation associée et à la surveillance réglementaire indépendante de la Commission canadienne de sûreté nucléaire. Une audience publique en deux parties sur l'évaluation environnementale et la demande d'autorisation de construction de l'IGDPS a eu lieu au cours du premier semestre 2022. Au moment de la rédaction de ce rapport, une décision est en attente.

Réacteur nucléaire de démonstration (NPD)

Les LNC proposent de procéder à la fermeture de l'installation du réacteur nucléaire de démonstration (NPD), ce qui assurera la protection à long terme des personnes et de l'environnement. L'approche proposée consiste à démolir la structure en surface et à placer les débris dans les espaces ouverts de la structure souterraine, puis à remplir l'ensemble de l'installation avec du coulis pour la convertir en une installation de stockage permanent. Cette technique est appelée « stockage in situ », car les déchets restent sur place, ce qui évite d'avoir à les manipuler, à les expédier et à construire une autre installation de stockage ailleurs. Le stockage in situ achèvera le déclassement de l'installation et permettra de confiner et d'isoler les systèmes et composants vides restants sous le niveau du sol, dans le substratum rocheux.

Ce projet fait actuellement l'objet d'une évaluation environnementale fédérale. La Commission canadienne de sûreté nucléaire a demandé aux LNC de fournir des révisions supplémentaires aux informations fournies dans l'ébauche révisée de l'Énoncé des incidences environnementales pour le Projet de fermeture du réacteur nucléaire de démonstration (NPD). Les LNC ont fourni l'ébauche révisée de l'Énoncé des incidences environnementales à la CCSN



en décembre 2021 pour une vérification d'exhaustivité, qui fait partie de l'évaluation environnementale fédérale en cours pour ce projet de stockage in situ.

Les LNC examinent actuellement de près les commentaires de l'autorité de réglementation et réévaluent les documents liés à leur Énoncé des incidences environnementales. Ces commentaires portaient sur le contenu ayant trait aux peuples autochtones. Les LNC continueront de travailler avec les collectivités autochtones et les parties prenantes publiques pour faire en sorte que leurs intérêts et préoccupations soient pris en compte dans la version révisée de l'EIE et que le projet y réponde.

Une fois la vérification de l'exhaustivité effectuée, la prochaine étape du processus d'évaluation environnementale consistera en un examen technique réalisé par des représentants autochtones, fédéraux et provinciaux. De plus amples renseignements sur les étapes du processus d'évaluation environnementale se trouvent à l'annexe A du protocole administratif.

Les LNC travaillent actuellement en vue de présenter à la fin de 2022 une version finale de leur Énoncé des incidences environnementales, qui donnera suite à tous les commentaires fournis par le public, les collectivités autochtones, les groupes d'intérêt et les organismes fédéraux et provinciaux depuis 2015.

Réacteur Whiteshell-1

Le déclassé des Laboratoires de Whiteshell a commencé en 2003, après que la Commission canadienne de sûreté nucléaire a approuvé un cadre général de déclassé et a ensuite délivré un permis de déclassé du site. Depuis, les bâtiments redondants ont été démolis et de nouvelles installations de traitement des déchets ont été construites. La prochaine étape majeure du plan est le déclassé du réacteur Whiteshell-1 (WR-1) lui-même, l'une des installations les plus grandes et les plus complexes du site.

Les LNC proposent de déclasser le réacteur et de le laisser en place sur le site de Whiteshell. Tout le combustible et tous les liquides ont été retirés, et ce qui reste, ce sont les composants structurels du réacteur, comme la cuve et la tuyauterie.

L'approche proposée par les LNC – le déclassé in situ – réduit au minimum les risques pour la santé, la sûreté et la sécurité du public, des travailleurs et de l'environnement. Elle évite d'avoir à transporter des composants contaminés et à trouver un autre endroit et une autre installation pour le stockage.

La proposition de ce projet a été envoyée pour approbation à la Commission canadienne de sûreté nucléaire en 2017. Les LNC ont présenté en 2020 la révision suivante de l'Énoncé des incidences environnementales du projet WR-1 à la Commission canadienne de sûreté nucléaire en vue d'un examen réglementaire, après avoir effectué des travaux supplémentaires pour répondre aux commentaires sur l'ébauche de l'Énoncé des incidences environnementales, en tenant compte de la rétroaction fournie par les Autochtones, le public et les organismes de réglementation fédéraux et provinciaux.

Initiative de la région de Port Hope

Les LNC ont également réalisé des progrès importants relativement à l'Initiative de la région de Port Hope, qui prévoit le nettoyage d'environ 1,7 million de m³ de déchets accumulés de faible activité provenant de divers sites de Port Hope et de Port Granby. Ces déchets historiques de



faible activité sont en cours de stockage dans des monticules artificiels en surface où ils seront confinés en toute sûreté. Les nouvelles installations feront l'objet d'une surveillance et d'un entretien à long terme.

L'Initiative dans la région de Port Hope (IRPH) représente l'engagement du gouvernement du Canada envers le nettoyage et la gestion sécuritaire, locale et à long terme, des déchets radioactifs de faible activité dans deux municipalités du Sud de l'Ontario, Port Hope et Clarington. Ces déchets sont le résultat de la transformation du radium et de l'uranium à Port Hope entre 1933 et 1988 par l'ancienne société d'État Eldorado Nuclear Limited et ses prédécesseurs du secteur privé.

L'Initiative de la région de Port Hope repose sur des solutions recommandées par la collectivité pour le nettoyage et la gestion à long terme d'environ 1,7 million de mètres cubes de déchets de faible activité. Il s'agit actuellement de l'un des plus importants projets d'assainissement de l'environnement au Canada.

L'Initiative de la région de Port Hope est réalisée sous la forme de deux projets : le projet de Port Hope et le projet de Port Granby. Chaque projet comporte trois phases : phase 1 – planification/approbation réglementaire, phase 2 – mise en œuvre et phase 3 – surveillance et entretien à long terme. Les deux projets en sont actuellement à la phase 2.

Par l'intermédiaire de leur Bureau de gestion du Programme des déchets historiques, les Laboratoires nucléaires canadiens mettent en œuvre l'IRPH au nom d'Énergie atomique du Canada limitée, une société d'État fédérale. Le Bureau de gestion du Programme des déchets historiques regroupe un personnel diversifié et spécialisé provenant du gouvernement, de l'industrie privée et de cabinets de consultation dans des domaines tels que l'ingénierie, les sciences de l'environnement, la sécurité industrielle, la gestion financière, l'administration des contrats, les communications et l'établissement des échéanciers pour mettre en œuvre les projets.

L'Installation de gestion à long terme des déchets de Port Hope est située dans la municipalité de Port Hope. Elle permettra de stocker de manière sûre et à long terme environ 1,2 million de mètres cubes de déchets radioactifs historiques de faible activité en cours de nettoyage dans le cadre du projet de Port Hope. L'Installation de gestion à long terme des déchets de Port Granby est située à Port Granby.

Chacune de ces installations de gestion à long terme des déchets comprend un monticule en surface conçu pour isoler les déchets radioactifs historiques de faible activité en les enveloppant de manière sûre sur le dessus, le dessous et les côtés avec des couches épaisses et multiples de matériaux naturels et de fabrication spécialisée.

Ces couches forment la couverture et le revêtement de base et, indépendamment les unes des autres, sont suffisamment robustes pour empêcher les matières contaminantes de pénétrer dans l'environnement. Ensemble, elles constituent un système de sécurité à multiples barrières.

Le système de couverture à plusieurs composants réduira l'infiltration des eaux de surface à travers les déchets, protégera le monticule contre toute intrusion accidentelle dans les déchets et réduira les niveaux de rayonnement gamma à la surface du monticule au niveau des rayonnements de fond.

Des systèmes de surveillance sont installés à l'intérieur du monticule et autour du périmètre du site de l'installation de gestion à long terme des déchets.



Mines et usines de concentration d'uranium

(Adapté de l'annexe 6 du [septième Rapport national du Canada pour la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs](#))

Les propriétaires de déchets exploitent des installations de gestion à long terme pour les déchets des mines et des usines de concentration d'uranium canadiennes; les déchets des mines et des usines de concentration d'uranium ont donc été exclus de la portée de la SIDR.

Key Lake

Le minerai de la mine de McArthur River est traité à l'usine de concentration de Key Lake. La mine de McArthur River et l'usine de concentration de Key Lake ont suspendu leur production pour une période indéterminée et sont en mode d'entretien et surveillance depuis janvier 2018. Il y a des usines de concentration d'uranium et des installations de gestion des résidus à Key Lake. Il y a également des zones de gestion des résidus qui ne sont pas en exploitation à Key Lake.

Gestion des résidus

Les activités de gestion des résidus à Key Lake visent à isoler et à stocker les résidus produits par le procédé de concentration de manière à protéger la population et l'environnement de toute incidence future. D'un point de vue conceptuel, cela consiste à confiner les solides et à traiter l'eau selon des normes de qualité acceptables en vue de son rejet dans l'environnement. Les précipités de métaux résiduels qui sont extraits de l'eau sont envoyés sous forme de solides dans l'installation de gestion des résidus.

De 1983 à 1996, les déchets de l'usine de Key Lake ont été déposés dans une installation de gestion des résidus en surface qui couvrait une zone de 600 m sur 600 m (36 hectares) et de 15 m de profondeur. L'installation de gestion des résidus a été construite cinq mètres au-dessus de la nappe phréatique au moyen de digues artificielles qui forment un périmètre de confinement et d'un revêtement en bentonite modifié pour sceller le fond et isoler les résidus des sols environnants.

Depuis 1996, la fosse de la mine à ciel ouvert épuisée Deilmann est utilisée comme installation de gestion des résidus. Entrée en service en janvier 1996, elle sert au stockage des résidus produits par la concentration du minerai de McArthur River et des déchets spéciaux de McArthur River et de Key Lake. Cette installation de gestion des résidus comporte une couche de drainage inférieure aménagée sur le socle rocheux de la fosse épuisée. Les résidus sont déposés sur cette couche de drainage et l'eau est continuellement pompée pour favoriser leur consolidation.

Les résidus étaient initialement placés dans la fosse par dépôt subaérien, l'eau étant extraite de la masse des résidus par la couche de drainage sous-jacente et un système de pompage de puits d'élévation. On a transformé l'installation en dépôt subaquatique en inondant partiellement la fosse.

Les résidus sont déposés sous la couverture aqueuse au moyen d'un système de conduites à trémie, ce qui offre des avantages du point de vue de la mise en place des résidus et de l'atténuation des émissions de radon. Dans ce système, les résidus sont déposés dans la fosse



de la mine épuisée au moyen d'une stratégie de confinement dite de « ceinture naturelle ». L'eau résiduelle extraite de la masse de résidus est recueillie en vue de son traitement. Les résidus consolidés forment une masse de faible perméabilité par rapport à la zone à perméabilité plus élevée qui les entoure.

Après le déclassement, les eaux souterraines suivront la voie offrant la moindre résistance (c.-à-d. qu'elles s'écouleront de part et d'autre des résidus plutôt qu'au travers), minimisant ainsi les incidences environnementales. À la fin de 2019, l'installation de gestion des résidus Deilmann contenait 6,18 millions de tonnes de résidus.

Gestion des stériles

Les installations de gestion des stériles incluent deux installations de stockage des déchets spéciaux et trois zones de stockage des stériles. Ces dernières contiennent surtout des roches bénignes et ne sont donc pas dotées de systèmes de confinement ou de collecte des eaux d'infiltration. Les déchets spéciaux ont de faibles teneurs (non rentables) d'uranium, de sorte que ces matières sont confinées dans des installations spécialisées pourvues de doublures et de systèmes de collecte des eaux d'infiltration. Pendant les activités d'exploitation, les matières des zones de déchets spéciaux sont récupérées et mélangées au minerai à teneur élevée de McArthur River pour alimenter l'usine de concentration de Key Lake. Toutes les autres zones de stériles sont inactives.

De façon à minimiser la responsabilité en matière de déclassement associée à l'amas de stériles Deilmann North, environ 1,3 million de mètres cubes de stériles riches en nickel ont été excavés et placés dans la fosse Gaertner en 1998. En outre, 300 000 m³ supplémentaires ont été traités et utilisés pour le projet de stabilisation du mur ouest de l'installation de gestion de déchets Deilmann en 2013. De la même manière, en 2017, 57 320 m³ de stériles riches en nickel ont été retirés de l'amas de stériles Gaertner et placés dans le banc sud de l'installation de gestion de déchets Deilmann.

Rabbit Lake

Rabbit Lake est entrée dans une période indéfinie d'entretien et de surveillance, suspendant ses activités d'extraction et de concentration du minerai vers la moitié de 2016. Il y a des usines de concentration d'uranium et des IGR en exploitation à Rabbit Lake. Il existe également des zones de gestion des résidus qui ne sont pas en exploitation à Rabbit Lake.

Gestion des résidus

L'IGRS de Rabbit Lake a une superficie d'environ 53 hectares et contient environ 6,5 millions de tonnes de résidus déposés entre 1975 et 1985. Ces résidus proviennent tous du traitement du gisement minéralisé initial de Rabbit Lake. Les résidus contenus dans l'IGRS sont confinés par des digues de terre aux extrémités nord et sud et par des crêtes de substrat rocheux naturel le long des côtés est et ouest. L'IGRS fait actuellement l'objet de travaux de stabilisation à long terme et de restauration progressive.

En 1986, la mine à ciel ouvert de Rabbit Lake a été convertie en IGR au moyen de la technique dite de ceinture perméable. Depuis son entrée en service, l'installation de gestion des résidus en fosse de Rabbit Lake sert de dépôt de résidus pour le minerai des mines de Rabbit Lake, de la zone B, de la zone D, de la zone A et d'Eagle Point (voir les figures 6.2 et 6.3). À la fin de 2019, cette installation de gestion des résidus contenait 9,13 millions de tonnes (poids sec) de résidus.



Gestion des stériles

Selon les prévisions actuelles, il ne restera pas de stériles en surface à Eagle Point lorsque les activités d'extraction et de remblayage dans les gradins épuisés auront pris fin. Les amas de stériles de la zone A (28 307 m³ de déchets propres) et de la zone D (200 000 m³ constitués principalement de sédiments de fond de lac) ont été aplanis et nivelés et leur végétation a été rétablie. L'amas de déchets de la zone B contient 5,6 millions de mètres cubes de déchets stockés en un amoncellement couvrant une superficie de 25 hectares. L'amas de la zone B a été nivelé et remis en état au moyen d'une couverture artificielle sur laquelle se trouve une couche de till de 1 m recouverte de végétation et il a été doté de voies de drainage afin de favoriser le contrôle du ruissellement. La totalité des déchets spéciaux des mines à ciel ouvert de la zone A (69 749 m³), de la zone B (100 000 m³) et de la zone D (131 000 m³) ont été replacés dans les fosses et recouverts de couches de stériles ou de till propre avant que les fosses épuisées ne soient inondées.

L'amas de stériles ouest n° 5 qui se trouve à proximité de l'installation de gestion des résidus en fosse de Rabbit Lake renferme 6,89 millions de mètres cubes de résidus principalement constitués de grès ainsi que d'une certaine quantité de résidus de socle rocheux et de tills superficiels. Les déchets minéralisés sont stockés dans quatre amas (630 000 m³) situés à proximité de l'usine de concentration de Rabbit Lake. Les eaux de ruissellement et d'infiltration provenant de ces zones sont recueillies par l'installation de gestion des déchets en fosse de Rabbit Lake.

Il y a des usines de concentration d'uranium et des IGR en exploitation à McClean Lake.

McClellan Lake est la seule usine de concentration d'uranium ayant été construite en Amérique du Nord au cours des 20 dernières années. L'usine de concentration et l'installation de gestion



des résidus sont à la fine pointe des installations de traitement du minerai d'uranium à teneur élevée en ce qui a trait à la protection des travailleurs et de l'environnement. L'extraction à ciel ouvert du corps minéralisé initial (mine John Everett Bates ou JEB) a commencé en 1995. Une fois le minerai extrait et amassé, la fosse de la mine a été transformée en IGR (voir les figures 6.4 et 6.5). La conception de l'IGR a été optimisée en vue de son rendement, pendant l'exploitation et à long terme, au moyen de caractéristiques clés, par exemple :

- production de résidus épaissis dans le processus de concentration (ajout de chaux, de chlorure de baryum et de sulfate ferrique) afin d'enlever les contaminants environnementaux qui pourraient être présents dans la solution et d'obtenir des résidus stables du point de vue géotechnique et géochimique
- transport de résidus de l'usine de concentration à l'installation de gestion des résidus au moyen d'un système de confinement à conduites à double paroi faisant l'objet d'une surveillance continue
- enfouissement final subaquatique des résidus dans la fosse JEB épuisée en vue d'un confinement à long terme sûr dans une installation souterraine
- utilisation d'une ceinture naturelle comme approche optimale de déviation des eaux souterraines autour du bouchon de résidus consolidés
- enfouissement des résidus épaissis sous une couverture d'eau dans la fosse (à partir d'une barge flottante); cette méthode minimise la ségrégation des matières fines et grossières, prévient le gel des résidus et améliore la protection radiologique grâce à l'atténuation des émissions de radon par la couverture d'eau
- drain de fond filtrant lié à des puits d'assèchement et d'élévation pour permettre la collecte et le traitement de l'eau interstitielle provenant de la consolidation des résidus
- recyclage de l'eau présente dans la fosse par une barge et un système de manutention à conduites à double paroi
- remblayage complet de la fosse, à son déclassement, au moyen de stériles propres et d'une couverture de till

À la fin de la période de référence (31 mars 2020), l'installation de gestion de résidus JEB contenait 2,244 millions de tonnes (poids sec) de résidus.

Gestion des stériles

L'extraction à ciel ouvert à McClean Lake a été réalisée par fosses successives, incluant les fosses JEB, Sue A, Sue B, Sue C et Sue E (voir les figures 6.6 et 6.7). L'exploitation minière de la fosse Sue B a pris fin le 26 novembre 2008. Depuis la fermeture de Sue B, il n'y a plus d'exploitation à ciel ouvert à McClean Lake.

La majeure partie des déchets retirés des fosses à ciel ouvert JEB et Sue C consistaient en du mort-terrain ou du grès. Les monticules de mort-terrain et de stériles propres sont situés près des fosses. Le mort-terrain a servi à construire la plateforme de l'amas de stériles. Les déchets spéciaux provenant de l'exploitation des fosses Sue C et JEB ont été enfouis dans la fosse Sue C une fois l'extraction minière terminée.



Tous les déchets (à l'exclusion du mort-terrain) de la fosse Sue A ont également été déposés dans la fosse Sue C épuisée. L'approche prudente a été adoptée en raison de l'incertitude quant à la ségrégation des déchets spéciaux en fonction de leur teneur en arsenic. Les stériles sont séparés en déchets propres et en déchets spéciaux en fonction de leur potentiel de génération d'acide (au moyen d'un test de laboratoire simple), de leur contenu radiologique (au moyen d'un scanneur de minerai) et de leur teneur en arsenic, un contaminant non radiologique prépondérant (au moyen d'un scanneur à fluorescence X qui a été mis à l'essai avec succès pendant l'exploitation de la fosse Sue A, puis intégré à la procédure de séparation). Les déchets spéciaux de Sue E ont également été placés dans la fosse Sue C épuisée, tandis que les déchets propres ont été accumulés dans un amas de stériles distinct de la fosse Sue E.

Toute la matière enlevée de la fosse Sue B a été catégorisée comme des déchets spéciaux et placée dans la fosse Sue E épuisée à une altitude inférieure à 400 m au-dessus du niveau de la mer. Au 31 décembre 2019, l'inventaire total de stériles à McClean Lake atteignait 51,2 millions de tonnes de matières propres (principalement des stériles) et 10,2 millions de tonnes de stériles minéralisés (déchets spéciaux).

Cigar Lake

Gestion des résidus

Cigar Lake ne dispose pas d'usine de concentration et ne produit pas de résidus. Le minerai qui y est extrait est traité à l'usine de concentration de McClean Lake et les résidus produits sont déposés dans l'installation de gestion de résidus JEB. L'extraction minière de l'uranium a été suspendue à Cigar Lake en mars 2020.

Gestion des stériles

À l'établissement de Cigar Lake, il y a quatre amas de stériles (amas A de stériles propres; amas A1 de béton et stériles bénins; amas B de déchets contaminés de faible teneur, y compris le bois, le métal et la roche; et amas C de stériles potentiellement réactifs à l'acide). Les stocks actuels découlent de l'aménagement minier et de l'exploitation du site. Les stériles sont classés comme des stériles propres ou bénins, des stériles potentiellement acidogènes ou des stériles minéralisés. Ces deux derniers types de stériles (amas B et C) sont entreposés temporairement sur des plateformes avec confinement à revêtement technique. Le lixiviat de ces zones est confiné et recueilli aux fins de traitement dans l'installation de traitement des eaux de la mine. Lorsque c'est possible, les stériles propres ou bénins sont utilisés comme remblai ou matériau de construction sur le site. Certains déchets de roche potentiellement réactifs à l'acide peuvent être utilisés comme remblai dans la mine, mais il est prévu que la majorité de cette matière sera transportée au site minier de McClean Lake en vue d'une évacuation dans une fosse épuisée. À la fin de 2019, l'amas B contenait 2 373 m³ de stériles et l'amas C en contenait 378 541 m³. Tous les stériles potentiellement acidogènes (amas C restant) seront transportés et stockés définitivement à McClean Lake dans un dépôt en fosse artificiel. Aucun stérile minéralisé, potentiellement acidogène ou autres déchets contaminés ou minéralisés demeureront en surface une fois le déclassement terminé.



McArthur River

Gestion des résidus

McArthur River ne dispose pas d'une usine de concentration et ne produit pas de résidus. Pendant les activités d'exploitation, le minerai de McArthur River est traité à l'usine de concentration de Key Lake. La production à la mine de McArthur River et à l'usine de concentration de Key Lake a été suspendue pour une période indéterminée et les deux installations sont en mode d'entretien et surveillance depuis janvier 2018.

Gestion des stériles

Les activités d'exploitation, d'aménagement et de forage exploratoire à l'établissement de McArthur River génèrent des stériles, qui sont classés en tant que stériles propres, stériles potentiellement acidogènes ou stériles minéralisés. Ces deux derniers types de stériles sont entreposés temporairement sur des plateformes avec confinement à revêtement technique. Les produits de lixiviation issus de ces plateformes sont confinés et pompés jusqu'aux installations de traitement des effluents. Les stériles propres sont stockés dans un amas qui n'est pas doté de systèmes de confinement et de contrôle des produits de lixiviation.

Les stériles minéralisés sont expédiés à l'établissement de Key Lake et utilisés comme matériau de mélange pour le minerai qui alimente l'usine de concentration de Key Lake. Les déchets potentiellement acidogènes sont concassés et triés, et les matières grossières sont utilisées comme granulat pour le béton servant au remblayage souterrain. Les stériles propres servent à l'entretien général des routes du site et du chemin de service entre McArthur River et Key Lake.







Annexe B - Matrice des commentaires issus des activités de concertation par groupe de participants

Les tableaux ci-dessous présentent la contribution des divers groupes de participants au développement des thèmes et des idées capturés par les recommandations. Chaque tableau représente les principaux thèmes issus des domaines clés des discussions tenues lors des différentes activités de concertation:

- Le stockage versus l'intendance perpétuelle
- Colocation versus centralisation
- Responsabilité pour la mise en œuvre

Chaque tableau présente les différents groupes avec lesquels nous nous sommes entretenus dans la partie supérieure, et un résumé des principales idées issues de la discussion dans la partie gauche. Un chevron indique quand un thème a été identifié par un groupe.

Les thèmes situés à la gauche sont classés par fréquence relative, les thèmes situés plus haut dans le tableau apparaissant plus fréquemment que ceux situés plus bas dans le tableau.

Tous les énoncés de ce que nous avons entendu au cours de nos activités de concertation ont été regroupés en idées similaires tout en notant le groupe d'origine des participants. Une valeur subjective a été attribuée à l'intensité des commentaires associés, ainsi qu'à l'ampleur des audiences qui ont partagé ce commentaire.



Le stockage versus l'intendance perpétuelle

Catégorie	Peuples autochtones	Communauté	OSC	Universitaires	Industrie	Municipalités	Gouvernement	Ouvert	Jeunes
Stockage définitif préféré	»	»	»	»	»		»	»	»
Stockage définitif-DMA + Colocation			»	»	»	»			»
Surveillance continue + Intendance	»	»	»		»			»	
Intendance perpétuelle	»	»	»	»				»	»
Intendance perpétuelle-DFA		»		»	»	»			»
Stockage définitif-DFA				»	»				»
Intendance perpétuelle-DMA		»		»				»	
Défense en profondeur			»						
Stockage définitif- Considérations sur l'évolution de la société				»			»		
Stockage définitif- Considérations technologiques + Flexibilité					»				
Pas de préférence									»
Autre-Urgence			»		»				
Stockage définitif-DFA (options techniques multiples)		»							
Autre - Récupérabilité			»						
Autre- Minimisation des déchets		»							



Colocation versus centralisation

Catégorie	Peuples autochtones	Communauté	OSC	Universitaires	Industrie	Municipalités	Gouvernement	Ouvert	Jeunes
Installations multiples		»	»	»	»	»			»
Emplacement- Loin des plans d'eau	»	»	»					»	»
DMA-Colocation avec DHA	»	»	»	»	»		»	»	
DFA-plusieurs sites		»			»			»	»
DFA-près de la surface		»		»	»		»		
Sites multiples-Près du point de production		»	»	»	»	»		»	
DMA-Site unique- emplacement distinct		»		»		»	»		
DFA-Colocation avec DMA		»	»	»		»		»	
DFA Sites multiples-Près du point de production	»			»		»			
DFA-Site unique	»			»	»	»			
DFA- Plusieurs sites- régionaux	»			»					»
Plusieurs site-régionaux					»		»	»	
Des installations séparées pour DFA et DMA		»		»	»				
Éloignement des centres de population	»						»		»
Colocation					»				
DMA-Moins de sites								»	»
DMA-Options techniques multiples					»				
Adaptabilité de la stratégie				»					
Environnement			»						
DMA-DGP					»				
DMA-Plusieurs sites				»					
DMA-près de la surface			»						
DFA-Sites de déchets dangereux				»					
Traitement - Stabilisation et solidification		»							



Qui devrait être responsable pour les déchets

Catégorie	Peuples autochtones	Communauté	OSC	Universitaires	Industrie	Municipalités	Gouvernement	Ouvert	Jeunes
Gouvernance - Représentation diversifiée	»	»	»	»				»	»
Organisations multiples - Collaboration - Industrie et peuples autochtones	»	»		»	»				
Organisation unique - indépendante	»	»	»			»		»	»
Organisation unique - Agence fédérale indépendante	»	»		»	»		»	»	
Gouvernance - Indépendance de l'industrie		»	»					»	»
Organisations multiples - dirigées par l'industrie		»		»	»		»		»
Gestion financière - Responsabilité des propriétaires de déchets		»			»		»		»
Autre - Intégration et coordination de la mise en œuvre				»	»	»	»		
Organisation unique - dirigée par le gouvernement			»		»				»
Organisation unique - SGDN ou équivalent	»				»				»
Gestion des finances					»				
Gestion des finances- Financement indépendant							»		
Gouvernance-dirigée par la CCSN ou l'ANC						»			
Gouvernance-dirigée par peuples autochtones									»
Gouvernance-Modèle de la SGDN							»		
Organisations multiples - spécifiques au type de déchets				»					
Autre - Processus		»							
Autre - Abolir rôle de la CSA et suivre l'AIEA			»						
Organisation unique - Fournisseur de services				»					
Organisation unique - DHA				»					
Organisation unique - DFA				»					
Organisation unique - OGEE				»					





Glossaire des termes employés

Matières en vrac : Matières de nature granulaire, comme de la terre, du béton démolé ou des déchets de construction/démolition.

Enceintes de béton : Les [enceintes de béton](#) sont un type d'installation de stockage proche de la surface largement utilisé dans le monde pour stocker les déchets radioactifs de faible activité (DFA). Les enceintes de béton ont l'apparence de grandes boîtes en béton. Un dépôt de ce type comprendrait plusieurs de ces enceintes. Chaque enceinte aurait son propre système de drainage et un « système de recouvrement » composé de diverses couches de sol et d'une couche supérieure d'herbe ou d'autres plantes. Cette méthode de disposition peut être utilisée pour un large éventail de types de sols. Un tel dépôt est de conception modulaire, c'est-à-dire que d'autres enceintes peuvent être ajoutées pour augmenter la capacité du dépôt.

Forage profond : L'évacuation en [forage profond](#) est une technologie émergente pour les déchets qui doivent être isolés pendant plus que quelques centaines d'années. Elle peut être appropriée pour de faibles volumes de déchets de moyenne activité (DMA). Une série de forages étroits sont réalisés à une profondeur d'environ 500 à 1000 mètres. On y descend des colis de déchets, créant ainsi une pile de déchets à grande profondeur dans le sol.

Dépôt géologique en profondeur (DGP) : Un [dépôt géologique en profondeur](#) consiste généralement en un réseau de tunnels et de salles de stockage de déchets radioactifs construit à plusieurs centaines de mètres sous la surface du sol. La conception d'un DGP prévoit l'utilisation d'un système à barrières multiples : des barrières ouvragées, comme les conteneurs de déchets, et des barrières naturelles, comme la roche elle-même, se conjuguent pour confiner les déchets et les isoler des personnes et de l'environnement.

Stockage : L'entreposage des déchets radioactifs sans intention de récupération.

Monticule ouvragé de confinement (MOC) : Les [monticules ouvragés de confinement](#) sont un type d'installation de stockage proche de la surface où les colis de déchets sont placés sur une base étanche, puis recouverts d'épaisses couches de matériaux naturels tels que de l'argile et de la terre. Des couches de matériaux synthétiques comme du polyéthylène haute densité sont également incorporés pour empêcher que des rayonnements soient libérés dans l'environnement. Ces installations comprennent habituellement des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées. Le MOC convient aux déchets de faible activité qui ne réduiront pas en volume et ne se comprimeront pas avec le temps.

Déchets de haute activité (DHA) : Les déchets radioactifs de haute activité (DHA) désignent principalement le combustible nucléaire irradié ou les déchets qui produisent beaucoup de chaleur par désintégration radioactive. Les DHA sont associés à des rayonnements pénétrants qui nécessitent un blindage. Ils contiennent aussi d'importantes quantités de radionucléides à longue période radioactive, d'où la nécessité d'un isolement à long terme. Le placement dans des formations géologiques profondes et stables à des profondeurs de plusieurs centaines de mètres ou plus sous la surface est recommandé pour la gestion à long terme de ces déchets.



Déchets de moyenne activité (DMA) : Les déchets radioactifs de moyenne activité sont principalement générés par les centrales nucléaires et les réacteurs prototypes et de recherche, les installations d'essai ainsi que les fabricants et les utilisateurs de radioisotopes. Les DMA contiennent habituellement des radionucléides à vie longue qui doivent être isolés et confinés pour des périodes supérieures à quelques centaines d'années. Ces déchets ne nécessitent aucune disposition particulière ou alors, des dispositions limitées, pour la dissipation de la chaleur pendant leur stockage et leur évacuation. En raison de leur contenu en radionucléides à longue période, ces déchets exigent généralement un degré de confinement et d'isolement plus important que celui pouvant être assuré par les dépôts près de la surface. Les déchets de cette catégorie peuvent devoir être enfouis à des profondeurs intermédiaires plus grandes, allant de quelques dizaines à quelques centaines de mètres, voire plus.

Gestion à long terme : La gestion à long terme des déchets nucléaires radioactifs par le biais de l'entreposage ou du stockage.

Déchets de faible activité (DFA) : Les déchets radioactifs de faible activité sont produits par les réacteurs en exploitation et les utilisations médicales, universitaires, industrielles et commerciales de substances radioactives. Les DFA contiennent des matières renfermant des radionucléides en quantités supérieures aux niveaux de libération et aux quantités d'exemption (tels que définis dans le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement*), mais ils sont généralement caractérisés par une quantité limitée de radionucléides à longue période. Les DFA doivent être isolés et confinés pour des périodes pouvant atteindre quelques centaines d'années. Une installation d'évacuation artificielle près de la surface convient généralement à ces déchets.

Radionucléide : Matière dont le noyau atomique est instable et qui se désintègre spontanément en produisant un rayonnement. Les noyaux se distinguent par leur masse et leur numéro atomique.

Intendance perpétuelle : L'[intendance perpétuelle](#) est une approche de gestion des matières radioactives pour lesquelles il n'y a pas pour le moment de solution de stockage. Selon la méthode de l'intendance perpétuelle, les déchets radioactifs sont entreposés à la surface, où des mesures de contrôle humaines permettent en toute sûreté de confiner, d'isoler de surveiller et de sécuriser les déchets indéfiniment pendant plusieurs générations, c'est-à-dire de les léguer de génération en génération (succession d'intendants). Ce concept est basé sur l'hypothèse qu'une technologie future résoudra le problème de la gestion à long terme des déchets, possiblement en les détruisant ou en les neutralisant.

Caverne rocheuse peu profonde : La méthode de stockage en [caverne rocheuse peu profonde](#) est parfois utilisée pour le stockage de déchets de faible activité ou pour les déchets de faible et moyenne activité (DFA ou DFMA). Une série de cavernes rocheuses sont excavées à une profondeur nominale de 50 à 100 mètres sous la surface, dans une roche de faible perméabilité. On y accède depuis la surface par un petit système de rampes et de tunnels.

Petits réacteurs modulaires (PRM) : Les petits réacteurs modulaires (PRM) sont des réacteurs avancés qui produisent jusqu'à 300 MW(e) d'électricité par module, soit moins que les réacteurs nucléaires actuels.



Déchets : Dans le contexte de ce rapport *Ce que nous avons entendu*, « déchets » sous-entend « déchets radioactifs », sauf indication contraire (p. ex. déchets non nucléaires).

Propriétaire des déchets : Les *propriétaires de déchets* sont les organisations actuellement responsables des déchets radioactifs.



Pour de plus amples informations, contactez :

info@radwasteplanning.ca

Société de gestion des déchets nucléaires
22, avenue St. Clair Est,
Quatrième étage, Toronto (Ontario)
M4T 2S3, Canada

Téléphone : 416-934-9814
Sans frais : 1-866-249-6966
Télécopieur : 416-934-9526

