



Installations de catégorie IB
**Orientation sur la caractérisation
des emplacements de dépôts
géologiques en profondeur**

REGDOC-1.2.1

Février 2020

ÉBAUCHE



Orientation sur la caractérisation des emplacements de dépôts géologiques en profondeur

Document d'application de la réglementation REGDOC-1.2.1

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 202X

N° de cat. NNNNN

ISBN NNNNN

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition que la source soit indiquée en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Also available in English under the title: Guidance on Deep Geological Repository Site Characterization

Disponibilité du document

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le [site Web de la CCSN](#). Pour obtenir un exemplaire du document en français ou en anglais, veuillez communiquer avec :

Commission canadienne de sûreté nucléaire
280, rue Slater
C.P. 1046, succursale B
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
CANADA

Téléphone : 613 995-5894 ou 1 800 668-5284 (au Canada seulement)

Télécopieur : 613 995-5086

Courriel : cnscccsn@canada.ca

Site Web : suretenucleaire.gc.ca

Facebook : facebook.com/Commissioncanadienedesuretenucleaire/

YouTube : youtube.com/user/cnscccsn

Twitter : [@CNSC_CCSN](https://twitter.com/CNSC_CCSN)

LinkedIn : linkedin.com/company/cnscccsn

Historique de publication

[mois, année]

Version x.0

Préface

Le présent document fait partie de la série de documents d'application de la réglementation de la CCSN portant sur les activités et installations réglementées. La liste complète des séries figure à la fin du document et peut être consultée sur le [site Web de la CCSN](#).

Le document d'application de la réglementation REGDOC-1.2.1, *Orientation sur la caractérisation des emplacements de dépôts géologiques en profondeur*, guide l'étape de caractérisation de l'emplacement dans le cadre du processus de sélection d'un emplacement pour un dépôt géologique en profondeur (DGP) de déchets radioactifs. L'information recueillie pour la caractérisation de l'emplacement peut être employée dans de futures demandes de permis.

Le présent document remplace le R-72, *Considérations géologiques pour le choix d'un emplacement de dépôt souterrain de déchets hautement radioactifs*, publié en septembre 1987.

Pour en savoir plus sur la mise en œuvre des documents d'application de la réglementation et sur la méthode graduelle, veuillez consulter le REGDOC-3.5.3, *Principes fondamentaux de réglementation*.

Le terme « doit » est employé pour exprimer une exigence à laquelle le demandeur ou le titulaire de permis doit se conformer; le terme « devrait » dénote une orientation ou une mesure conseillée; le terme « pourrait » exprime une option ou une mesure conseillée ou acceptable dans les limites du présent document d'application de la réglementation; et le terme « peut » exprime une possibilité ou une capacité.

Aucun élément du présent document ne doit être interprété comme libérant le titulaire de permis de toute autre exigence pertinente. Il incombe au titulaire de permis de prendre connaissance de tous les règlements et de toutes les conditions de permis applicables et de s'y conformer.

Table des matières

1.	Introduction.....	1
1.1	Objet	1
1.2	Portée	1
1.3	Lois pertinentes.....	2
2.	Contexte	2
2.1	Examens environnementaux	2
2.2	Mobilisation du public et des Autochtones.....	3
2.3	Aperçu de la caractérisation de l’emplacement	3
3.	Caractérisation des emplacements de dépôts géologiques en profondeur	4
3.1	Rôle de la caractérisation de l’emplacement dans le processus réglementaire de la CCSN5	
3.2	Caractéristiques de l’emplacement I : environnement géologique	6
3.2.1	Cadre géologique	7
3.2.2	Cadre hydrogéologique.....	7
3.2.3	Géochimie.....	7
3.2.4	Stabilité géologique	8
3.2.5	Caractéristiques géomécaniques	8
3.3	Caractéristiques de l’emplacement II : environnement en surface	9
3.3.1	Climat	9
3.3.2	Environnement aquatique et terrestre	10
3.3.3	Hydrologie des eaux de surface	10
3.3.4	Caractérisation de la géomorphologie	11
3.3.5	Caractérisation géotechnique des dépôts de surface	11
4.	Activités humaines et utilisation du territoire.....	12
5.	Acquisition de données et activités de vérification.....	12
5.1	Système de gestion.....	12
5.2	Programme de gestion des données	13
5.3	Procédures d’échantillonnage et d’essai	13
5.3.1	Procédures d’investigation souterraine par le forage de puits	14
5.4	Intégration et interprétation.....	15
6.	Installations pour les activités de vérification et caractérisation.....	15

Annexe A : Orientation sur le processus de sélection d'un site et la caractérisation d'un emplacement.....	17
Glossaire	19
Bibliographie	20
Renseignements connexes.....	21

REGDOC-1.2.1, Orientation sur la caractérisation des emplacements de dépôts géologiques en profondeur

1. Introduction

Un dépôt géologique en profondeur (DGP) est une installation artificielle aménagée dans une formation géologique stable et profonde afin d'y enfouir des déchets radioactifs dans le but de les isoler et de les confiner à long terme. La caractérisation de l'emplacement repose sur des investigations techniques détaillées visant à accroître les connaissances sur un emplacement particulier. Les informations régionales et propres à l'emplacement servent à mieux connaître un emplacement potentiel et les caractéristiques et processus qui pourraient avoir une incidence sur le rendement à long terme d'un DGP à cet emplacement. Ces processus touchent à une variété de disciplines scientifiques (comme l'hydrogéologie, la mécanique des roches et la géochimie) qui sont combinées et interprétées ensemble.

1.1 Objet

Le présent document d'application de la réglementation vise à orienter la caractérisation de l'emplacement d'un DGP de déchets radioactifs.

L'information sur la caractérisation de l'emplacement fait partie intégrante de la demande de permis pour les DGP. Elle doit être prise en compte pendant la conception de l'installation et réévaluée au cours de son cycle de vie, qui comprend la préparation du site, la construction, l'exploitation, le déclassement et la fermeture.

1.2 Portée

Le présent document décrit les éléments d'un programme de caractérisation de l'emplacement d'un DGP.

Veillez noter que le présent document :

- ne donne pas de conseils sur la façon de trouver ou de sélectionner un site; le choix d'un emplacement n'est pas une activité régie par la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN);
- ne s'applique pas aux installations de gestion des déchets en surface ou près de la surface, y compris les déchets des mines et usines de concentration d'uranium;
- ne donne pas de conseils sur les stratégies de gestion des déchets à long terme;
- ne mentionne pas d'exigences pour l'analyse de la sûreté de la phase d'exploitation des DGP;
- ne mentionne pas d'exigences pour le dossier de sûreté après fermeture, associé à l'élimination dans des formations géologiques;
- ne donne pas de conseils sur la protection de l'environnement, y compris l'évaluation environnementale (voir REGDOC-2.9.1, *Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*).

Dans le présent document, la période préalable à la fermeture d'un DGP comprend la préparation du site, la construction, l'exploitation du DGP et le déclassement des installations auxiliaires. La période après fermeture (ou à long terme) est la période qui suit la fermeture d'un DGP [5]. Cette longue période après la fermeture est un élément distinctif des projets de DGP, qui nécessitent d'importantes activités de caractérisation géologique de l'emplacement (partie 3 du présent

document) et un dossier de sûreté à long terme tel que décrit dans REGDOC-2.11.1, *Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs*.

1.3 Lois pertinentes

Les dispositions suivantes de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN) et ses règlements s'appliquent au présent document :

- LSRN;
- *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I*, alinéas 4a) et 4c);
- *Loi sur l'évaluation d'impact*.

2. Contexte

Les données sur la caractérisation de l'emplacement servent à évaluer l'adéquation d'un site potentiel, éclairer la conception d'un DGP et appuyer le dossier de sûreté de tout projet éventuel de DGP. Ces données sont essentielles pour mettre en lumière les effets environnementaux potentiels à court et à long termes à différentes étapes du projet et pour faire un suivi de l'information utilisée (et la façon dont elle est utilisée) tout au long du processus d'autorisation de la CCSN pour un DGP. Les données de référence fournissent l'information de base servant à évaluer la sûreté pendant les étapes de sélection d'un emplacement et de conception initiale de l'installation, et contribuent aussi à déterminer l'incidence des caractéristiques, événements et processus associés au DGP. Les données doivent inclure des renseignements pertinents sur la région et ceux propres à l'emplacement.

Tôt dans le processus de sélection d'un emplacement pour un DGP, le promoteur du projet devrait évaluer si les caractéristiques d'un emplacement utilisé pour un DGP :

- pourraient avoir une incidence sur l'environnement;
- pourraient avoir un effet néfaste sur les droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis, d'un groupe autochtone comme la capacité de chasser, de piéger, de pêcher, de faire la cueillette, de se rassembler ou de mener des cérémonies culturelles, conformément au REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*.

Ces renseignements seraient présentés dans la demande de permis et pris en compte dans toute évaluation d'impact.

On recommande d'entamer tôt le dialogue avec l'organisme de réglementation au sujet des attentes et des exigences réglementaires. Ce processus comprend la détermination des activités de caractérisation de l'emplacement qui n'ont peut-être pas besoin d'un permis de la CCSN et peut être officialisé par une entente de service entre l'organisme de réglementation et le promoteur.

2.1 Examens environnementaux

La CCSN a l'obligation de protéger l'environnement. Elle évalue les effets environnementaux de toutes les installations et activités nucléaires à chaque étape de leur cycle de vie. La CCSN exige que les effets environnementaux de toutes les activités autorisées soient pris en compte et évalués lorsqu'elle prend des décisions relatives aux permis. Les examens environnementaux sont proportionnels à l'ampleur et à la complexité des risques environnementaux liés à l'installation ou

à l'activité nucléaire. Au début du processus, le personnel de la CCSN détermine le type d'examen environnemental qui s'applique en étudiant l'information fournie par le demandeur ou le titulaire de permis dans la demande et les documents à l'appui.

Un type d'examen environnemental est l'évaluation d'impact, laquelle est réalisée conformément à la législation fédérale en matière d'environnement et à la *Loi sur l'évaluation d'impact* et ses règlements. L'évaluation d'impact est effectuée par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, en collaboration avec la CCSN. Une décision sur l'évaluation d'impact doit être rendue avant qu'une décision relative à la délivrance de permis puisse être prise en vertu de la LSRN.

L'information sur la caractérisation de l'emplacement est importante pour tous les examens environnementaux. La CCSN l'examine pour évaluer l'ensemble des demandes de permis effectuées pendant le cycle de vie d'une installation.

Les documents suivants présentent plus d'information sur les processus d'examen environnemental et de délivrance de permis de la CCSN :

- REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*
- REGDOC-3.5.1, *Processus d'autorisation des installations de catégorie I et des mines et usines de concentration d'uranium*

2.2 Mobilisation du public et des Autochtones

Tôt à l'étape de la caractérisation de l'emplacement, on devrait mobiliser les groupes autochtones possiblement concernés pour discuter des plans du projet, recueillir des savoirs autochtones et des renseignements sur l'utilisation du territoire et, le cas échéant, aborder toute préoccupation, dès le début du processus de caractérisation de l'emplacement et de conception du projet.

Réaliser, dès le début du processus de caractérisation de l'emplacement, des activités de mobilisation avec le public et les groupes autochtones devrait se traduire par des pratiques de consultation plus efficaces et efficaces, par un renforcement des relations avec les collectivités autochtones, par un appui à l'État dans la réalisation de ses engagements liés à son éventuelle obligation de consulter, et par la baisse du risque de retard dans le processus d'examen réglementaire.

Le demandeur devrait élaborer et mettre en œuvre un programme d'information et de divulgation publiques, conformément au REGDOC-3.2.1, *L'information et la divulgation publiques*, au début du processus d'évaluation du site. De plus, comme l'énonce le REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*, le demandeur devrait cibler les groupes autochtones possiblement concernés et entamer le dialogue avec eux. Les renseignements sur les activités de mobilisation seraient présentés à la CCSN dans le cadre d'une demande de permis.

2.3 Aperçu de la caractérisation de l'emplacement

La caractérisation de l'emplacement débute avant que le demandeur présente une demande de permis à la CCSN et se poursuit tout au long du cycle de vie du DGP. Le promoteur examinera et mettra à jour l'information sur la caractérisation de l'emplacement pour tenir compte des changements aux alentours du site et des nouvelles données et connaissances scientifiques. Les activités de caractérisation appuient également la conception technique.

L'information sur la caractérisation de l'emplacement devrait être examinée tout au long de la durée de vie de l'installation proposée afin de s'assurer que le dimensionnement et le dossier de sûreté de l'installation demeurent valides malgré l'évolution des conditions environnementales et les modifications apportées à l'installation. L'information sur la caractérisation de l'emplacement est présentée dans ce document comme suit :

- **Caractérisation de l'emplacement** : la partie 3 décrit l'utilisation de l'information sur la caractérisation de l'emplacement à toutes les étapes du cycle de vie ainsi que les activités à inclure dans un programme de caractérisation de l'emplacement :
 - la section 3.1 décrit le rôle de la caractérisation de l'emplacement dans le processus réglementaire de la CCSN;
 - la section 3.2 vise à orienter la caractérisation de l'emplacement en fonction de l'environnement géologique;
 - la section 3.3 vise à orienter la caractérisation de l'emplacement en fonction de l'environnement en surface;
- **Activités humaines et utilisation du territoire** : la partie 4 décrit la méthode de collecte d'information sur les activités humaines réalisées à l'emplacement ou à proximité, dans le passé, le présent ou, potentiellement dans l'avenir;
- **Acquisition de données et activités de vérification** : la partie 5 présente l'information qui permettrait de démontrer, dans une demande de permis, que les résultats des activités de caractérisation de l'emplacement sont exacts, complets, reproductibles, traçables et vérifiables;
- **Vérification et caractérisation de l'emplacement** : la partie 6 donne de l'information sur les méthodes possibles pour vérifier les caractéristiques d'un emplacement.

L'annexe A décrit le processus de sélection d'un site pour un DGP, y compris l'avancement et l'importance des activités de caractérisation de l'emplacement au cours de la période préalable à la demande.

3. Caractérisation des emplacements de dépôts géologiques en profondeur

Les caractéristiques de la roche hôte et du système géologique (les barrières naturelles) sont uniques à l'emplacement choisi. Le système géologique renvoie aux caractéristiques qui ont une incidence sur l'écoulement des eaux souterraines, la composition minéralogique et la structure de la roche, l'emplacement et les propriétés des discontinuités, ainsi que les processus géochimiques. Les caractéristiques de l'environnement en surface apportent de l'information de référence pour effectuer une future surveillance environnementale et d'éventuelles activités d'atténuation.

Les critères précis fournis pour la collecte de données sur la caractérisation ne sont pas exhaustifs. Les conseils sont présentés sans ordre particulier ou priorité et ne se limitent pas aux éléments, méthodes et techniques mentionnés. La pertinence relative de critères précis sera, dans certains cas, propre à l'emplacement.

Remarque 1 : Les données et les résultats d'analyse provenant de la caractérisation de l'emplacement peuvent apporter les renseignements nécessaires aux étapes suivantes du processus d'autorisation, conformément à la LSRN et aux règlements connexes.

Remarque 2 : Le demandeur devrait rejeter, sans intervention de la CCSN, tout emplacement inacceptable ou inapproprié avant de demander un permis.

3.1 Rôle de la caractérisation de l'emplacement dans le processus réglementaire de la CCSN

La figure 1 montre la place qu'occupe la caractérisation de l'emplacement dans le processus de sélection d'un site ainsi que son rôle dans le processus réglementaire de la CCSN. La caractérisation de l'emplacement devrait faire partie des activités de collecte d'information et de présentation réglementaire initiale entourant un projet de DGP.

Les données sur la caractérisation de l'emplacement jouent un rôle pour relever les effets environnementaux potentiels à court et à long termes à différentes étapes du projet et sont utilisées tout au long du processus d'autorisation.

Les caractéristiques de l'emplacement servent à montrer la façon dont les déchets radioactifs seraient adéquatement confinés et isolés de l'environnement pour une longue période appelée « période d'évaluation » [4]. Le REGDOC-2.11.1, *Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs* présente des renseignements sur la période d'évaluation et les exigences relatives au dossier de sûreté à long terme nécessaire pour obtenir un permis. Ainsi, la caractérisation de l'emplacement est un composant essentiel du processus de sélection du site qui permet de recueillir des données probantes pour déterminer si les caractéristiques de l'emplacement répondront aux attentes dans le cadre d'un dossier de sûreté après fermeture. À l'échelle internationale, les périodes d'évaluation associées aux DGP s'étendent sur des dizaines de milliers d'années ou plus.

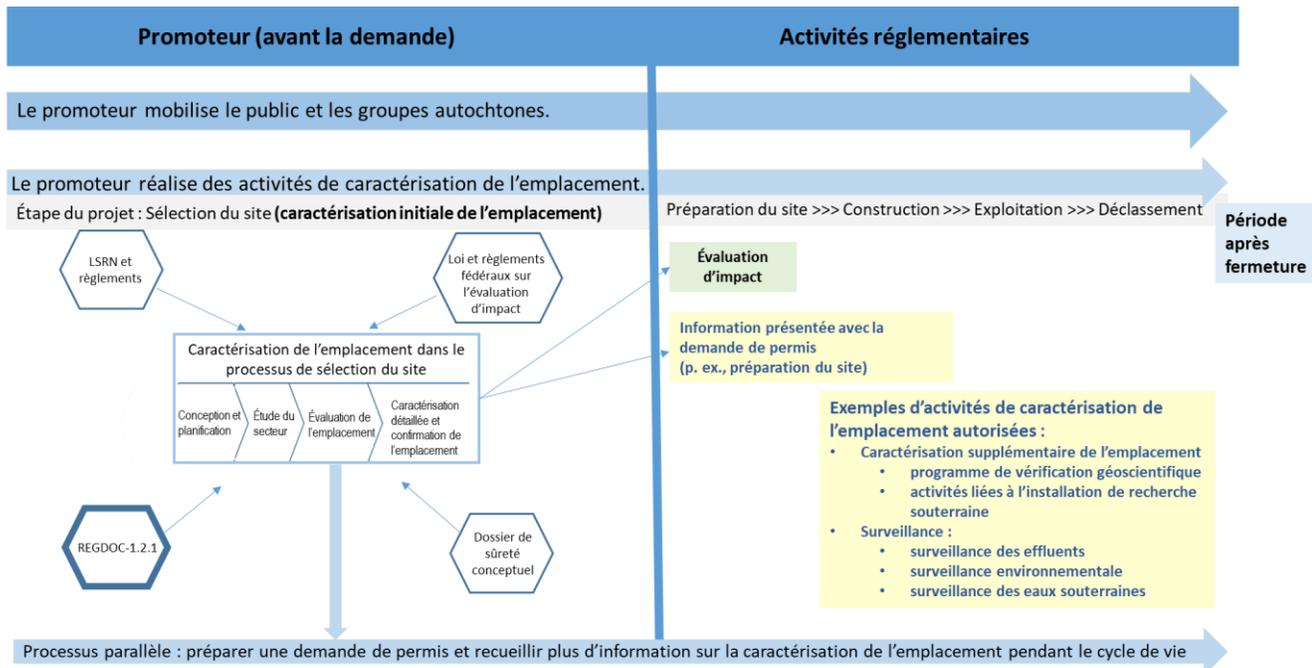
Voici des exemples d'activités de caractérisation de l'emplacement autorisées par la CCSN :

- la vérification de renseignements recueillis et analysés au cours d'étapes antérieures;
- la définition d'une situation de référence adéquate pour la surveillance future;
- l'utilisation d'information pour mettre à jour le dossier de sûreté après fermeture du DGP.

Les activités de caractérisation qui se poursuivraient jusqu'à la fermeture peuvent faire partie d'un plan de vérification géoscientifique.

De plus amples renseignements sur le processus de sélection d'un site pour un DGP, y compris les facteurs géologiques à considérer, sont présentés à l'annexe A et dans des documents d'orientation d'organismes internationaux.

Figure 1 : Caractérisation de l'emplacement dans le processus réglementaire de la CCSN



Les données sur la caractérisation de l'emplacement recueillies durant le processus de sélection du site devraient éclairer les évaluations d'impact et peuvent être intégrées à la première demande de permis déposée à la CCSN. Les activités de caractérisation de l'emplacement débutent avant la demande et se poursuivent tout au long des étapes subséquentes du cycle de vie de l'installation.

3.2 Caractéristiques de l'emplacement I : environnement géologique

Les caractéristiques de l'environnement géologique sont essentielles pour évaluer la sûreté après la fermeture d'un DGP et la conception technique devrait les prendre en compte. Lors de l'investigation d'un emplacement potentiel de DGP, on devrait évaluer plusieurs caractéristiques, notamment :

- les caractéristiques de confinement et d'isolement de la roche hôte et du système géologique;
- la stabilité géologique passée et future prévue ou projetée de l'emplacement, y compris les effets de l'orogénèse, de la sismicité, de la glaciation et de l'activité volcanique;
- l'étendue suffisante de roche hôte convenable à la profondeur du dépôt;
- la capacité de la roche hôte et du système géologique à résister au stress sans se fissurer de façon importante;
- la position relative aux discontinuités géologiques;
- l'isolement démontré des eaux souterraines à la profondeur du dépôt sélectionné de tout réseau d'eaux souterraines superficiel;
- les caractéristiques favorables à la réduction des rejets et du transport de contaminants hors du DGP;
- le faible potentiel de ressources naturelles, ce qui réduirait la probabilité d'intrusion humaine par inadvertance par les explorateurs des générations futures à la recherche de ressources.

Lors d'une demande de permis, le demandeur devrait divulguer des données quantitatives en plus des descriptions qualitatives, dans la mesure du possible.

Les facteurs géologiques clés qui pourraient servir à évaluer le caractère convenable d'un emplacement de DGP devraient être analysés à l'aide des caractéristiques suivantes.

3.2.1 Cadre géologique

Les caractéristiques géologiques, combinées aux barrières artificielles et à la conception du DGP, devraient indiquer qu'un projet de DGP à l'emplacement choisi demeurerait sécuritaire pendant toute la période de référence, y compris la période après fermeture.

Ce cadre devrait comprendre :

- le cadre tectonique;
- la géologie structurale;
- la stratigraphie;
- le type de roche hôte choisie et son étendue;
- les caractéristiques de fracture : fréquence, orientation, minéralogie et espacement;
- l'histoire des cycles glaciaires;
- la pétrologie;
- les propriétés géomécaniques;
- le potentiel de ressources naturelles.

Le potentiel de ressources naturelles devrait être évalué quantitativement et contenir des données historiques et actuelles.

3.2.2 Cadre hydrogéologique

Comme pour le cadre géologique, les caractéristiques du cadre hydrogéologique devraient servir à évaluer le caractère convenable de l'emplacement. Le cadre devrait comprendre les données suivantes :

- la définition du régime ou des unités hydrogéologiques régionaux;
- les conditions d'écoulement des eaux souterraines régionales et propres à l'emplacement (comme le débit, l'orientation, les charges et les gradients hydrauliques);
- l'hydrogéologie des grandes unités rocheuses;
- les propriétés hydrogéologiques (comme la porosité et la conductivité hydraulique);
- les zones d'alimentation et d'évacuation;
- le bilan hydrique;
- l'emplacement des principales zones d'utilisation d'eau, actuelles et futures (comme les puits d'eaux souterraines).

Ces données aideront à désigner les voies préférentielles, les vitesses, les temps de séjour et d'autres paramètres.

3.2.3 Géochimie

Jumelées aux données géologiques et hydrogéologiques, les conditions géochimiques apportent une information essentielle pour prédire la façon dont les contaminants pourraient migrer d'un DGP vers la biosphère. On doit accorder une attention particulière aux propriétés géochimiques qui peuvent avoir une incidence sur la migration de radionucléides vers les eaux souterraines.

L'information devrait inclure les éléments suivants :

- la minéralogie, y compris la pétrographie;
- la géochimie des eaux souterraines et des eaux interstitielles;
- les conditions d'oxydoréduction;
- le déplacement des radionucléides (notamment l'information sur la diffusion, la solubilité, la spéciation et la sorption);
- le déplacement d'espèces non radioactives (comme le plomb, l'arsenic, le chrome et le cuivre);
- les effets géochimiques des eaux souterraines sur les barrières artificielles;
- la microbiologie;
- le potentiel de production de gaz;
- l'interaction eau-roche.

Tout processus qui montre un potentiel de migration ou de retardement du déplacement des radionucléides à partir d'un DGP artificiel vers l'environnement géologique doit être consigné.

3.2.4 Stabilité géologique

L'emplacement devrait être situé dans une région stable sur le plan sismique, ce qui aura été déterminé par une évaluation du potentiel d'événements volcaniques ou sismiques. Il faut montrer que tout événement géologique réaliste pouvant survenir lors de la période d'évaluation n'aurait aucune incidence sur la capacité d'isolement et de confinement du DGP.

L'information à recueillir sur l'emplacement et la région comprend :

- des preuves de processus tectoniques actifs récents ou anciens (néotectonique) — p. ex., information sur des failles et des mouvements remontant au Quaternaire, liquéfaction du sol et activité volcanique;
- les antécédents de sismicité à l'emplacement, y compris la documentation des séismes antérieurs, leur épicentre, leur magnitude, leur intensité et leur récurrence (lien avec les données tectoniques de la région et la géologie structurale);
- l'effet de glaciations passées sur l'emplacement servant de base pour évaluer l'incidence de glaciations futures (dans la période après fermeture prise en compte dans le dossier de sûreté, conformément au REGDOC-2.11.1, *Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs*) et reliant les propriétés hydrogéologiques, géochimiques et géomécaniques de la roche à l'histoire glaciaire.

3.2.5 Caractéristiques géomécaniques

Les caractéristiques géomécaniques devraient être recueillies et utilisées pour évaluer la stabilité préalable à la fermeture et à long terme des excavations souterraines, ainsi que l'évolution de la zone de dommages autour de ces excavations.

Les caractéristiques géomécaniques devraient comprendre :

- la magnitude et l'orientation du stress *in situ*;
- les propriétés de résilience aux contraintes et aux déformations de la roche intacte, des fractures et de la masse rocheuse;

- l'influence du temps, de la température, de l'anisotropie, de la pression du fluide interstitiel et d'autres facteurs pertinents sur les propriétés de résilience aux contraintes et déformations;
- la capacité potentielle de résister aux événements glaciaires.

3.3 Caractéristiques de l'emplacement II : environnement en surface

Des données environnementales de référence servent à évaluer et à prédire les effets d'un projet sur l'environnement. Les processus en surface à l'emplacement doivent être assez bien caractérisés pour garantir que des aléas naturels comme les inondations, les glissements de terrain et l'érosion n'auront aucune incidence sur le fonctionnement sécuritaire du système d'élimination des déchets radioactifs.

3.3.1 Climat

Les conditions météorologiques à l'emplacement devraient être caractérisées adéquatement et intégrées à la conception d'un DGP. Elles devraient être mesurées à l'emplacement et aux stations météorologiques voisines, lorsque cela est possible, et aussi servir de référence pour évaluer le transport de rejets potentiels dans l'atmosphère lors de la période préalable à la fermeture du DGP. Le demandeur devrait justifier les données météorologiques minimales (soit le nombre d'années de données propres à l'emplacement) et établir leur adéquation avec le type de projet et l'emplacement choisi. Il devrait également donner les données climatiques normales (30 années de données climatiques).

Les renseignements précis à recueillir comprennent :

- l'histoire climatique locale et régionale et les tendances futures prévues aux échelles régionale et mondiale;
- les données météorologiques, qui devraient être recueillies à l'emplacement ainsi qu'aux échelles locale et régionale afin de prédire adéquatement les conditions météorologiques futures qui pourraient se manifester pendant la durée de vie du projet;
- les caractéristiques des précipitations locales et régionales;
- les données sur les extrêmes et les moyennes de température, de précipitations et de vitesse du vent et sur tout autre phénomène naturel pertinent dans la région;
- les caractéristiques du vent et de la dispersion atmosphérique des rejets possibles dans l'atmosphère;
- la probabilité de phénomènes météorologiques rares et extrêmes, comme les ouragans, les tornades et les graves tempêtes hivernales;
- le gel du sol et la couverture de neige;
- l'évapotranspiration (évaporation et transpiration des sols, des plans d'eau et des plantes);
- la dynamique des glaces sur les lacs et cours d'eau;
- la qualité de l'air.

On devrait tenir compte de la probabilité que les changements climatiques aient une incidence sur les processus pertinents aux caractéristiques susmentionnées tout au long du cycle de vie du projet.

3.3.2 Environnement aquatique et terrestre

Les composantes de l'écosystème devraient être suffisamment détaillées pour permettre de mesurer leur importance, leur interaction possible avec le projet et le potentiel d'effets environnementaux découlant des activités du projet.

Les éléments de l'écologie aquatique qui devraient être caractérisés dans la zone d'intérêt comprennent :

- les caractéristiques des eaux de surface (propriétés physiques, chimiques et biologiques);
- les caractéristiques des sédiments (propriétés physiques, chimiques et biologiques);
- les communautés phytoplanctoniques;
- les macrophytes aquatiques;
- les communautés zooplanctoniques;
- les macroinvertébrés benthiques;
- les poissons;
- l'habitat des poissons;
- les espèces désignées « en péril ».

Les éléments de l'écologie terrestre qui devraient être caractérisés dans la zone d'intérêt comprennent :

- la qualité du sol;
- la végétation;
- la faune;
- l'habitat terrestre;
- les espèces désignées « en péril ».

Le degré de détail des descriptions de chacune des composantes ci-dessus devrait être proportionnel au potentiel d'interactions avec le DGP (des interactions plus nombreuses signifient des descriptions plus détaillées).

3.3.3 Hydrologie des eaux de surface

Les réseaux hydrographiques de la région devraient être évalués pour déterminer la nature du drainage du site pendant la période préalable à la fermeture du DGP. On devrait évaluer la valeur de cette information pour un site précis, y compris le degré de détail de l'information, dans un contexte propre à l'emplacement. Le réseau des ruisseaux, lacs, étangs et terres humides à proximité de l'installation prévue devrait être caractérisé pour évaluer le potentiel d'inondation, d'érosion et de transport de sédiments, et les répercussions connexes.

L'information à recueillir et à évaluer comprend :

- la topographie du site et ses caractéristiques hydrographiques, notamment les limites des bassins hydrographiques récepteurs (étendue, forme);
- les caractéristiques des précipitations locales et régionales, y compris les phénomènes extrêmes;
- la taille et l'emplacement des plans d'eau en surface;
- le gradient de la surface terrestre;
- la densité du réseau hydrographique;

- la pente des principaux cours d'eau;
- la désignation et la caractérisation des zones d'alimentation et d'évacuation des eaux souterraines (y compris les plans d'eau récepteurs);
- le bilan hydrique des bassins hydrographiques;
- les caractéristiques et les cycles saisonniers de la nappe aquifère;
- la magnitude et la fréquence des inondations dans la région.

Les mécanismes à l'origine des crues qui devraient être évalués comprennent :

- les précipitations locales intenses;
- les inondations
 - survenant dans les rivières et les cours d'eau;
 - causées par des ruptures ou défaillances de barrages en amont;
 - causées par des ondes de tempête ou des seiches;
 - causées par des tsunamis, des ondes de marée et des vagues de vent;
 - causées par la fonte des neiges et les événements liés à la glace;
 - causées par les dérivations de canaux vers l'emplacement.

On devrait tenir compte de la probabilité que les changements climatiques aient une incidence sur les processus pertinents aux caractéristiques susmentionnées tout au long du cycle de vie du projet.

3.3.4 Caractérisation de la géomorphologie

La géomorphologie existante d'un emplacement permet de comprendre l'histoire géologique du Quaternaire dans une région, une information pertinente pour la sélection d'un site pour un DGP. Elle contribue également à la caractérisation géotechnique et comprend :

- la distribution des formes de relief et l'épaisseur du matériau de surface (profondeur jusqu'au substrat rocheux);
- la consignation des dépôts de surface et de toute ressource en granulats, existante ou potentielle;
- l'histoire géologique du Quaternaire.

3.3.5 Caractérisation géotechnique des dépôts de surface

La caractérisation géotechnique des dépôts de surface est importante, puisque l'intégrité de l'infrastructure de surface pourrait être compromise par les propriétés géotechniques des matériaux sus-jacents pendant la période préalable à la fermeture d'un DGP. On accordera une attention particulière à la stabilité de la pente, aux activités d'excavation, à la stabilité physique et à la dégradation des dépôts de déchets, à la stabilité des fondations de l'installation, à la qualité des barrières construites au moyen de matériaux prélevés dans la couverture sus-jacente ou d'autres matériaux, au tassement des déchets, au tassement et à l'endommagement des couvertures de l'installation ou à tout autre problème qui pourrait entraîner une infiltration d'eau et la migration de contaminants.

Les études géotechniques devraient inclure un échantillonnage géotechnique standard, des investigations sur le terrain et des études en laboratoire visant à évaluer :

- les cas antérieurs de glissements de terrain et d'autres pentes potentiellement instables dans la région;
- les propriétés physiques et caractéristiques du sol (granulométrie, plasticité, dispersion, propriétés cohésives);
- les paramètres de résistance au cisaillement;
- la capacité portante du matériau de fondation;
- le potentiel de liquéfaction du granulat libre;
- les propriétés de compactage;
- la conductivité hydraulique;
- d'autres propriétés propres au site ou à la conception de l'installation.

4. Activités humaines et utilisation du territoire

On devrait recueillir l'information sur les activités humaines passées, actuelles et futures à l'emplacement ou à proximité et évaluer les répercussions possibles de ces activités.

Pour limiter les effets néfastes de l'activité humaine et de l'utilisation du territoire, il faut tenir compte de ce qui suit :

- les ressources naturelles ayant une valeur économique (comme les eaux souterraines, les minéraux, les eaux de surface ou le pétrole);
- les potentielles activités d'exploitation du territoire conflictuelles à l'emplacement et utilisation des eaux de surface (comme l'accès, les activités récréatives ou la production d'hydroélectricité);
- les savoirs autochtones et utilisation du territoire historique et actuelle par des collectivités autochtones et le public;
- les activités minières ou d'exploitation minière passées et actuelles – forages, puits et autres caractéristiques ou activités qui pourraient entraîner de l'instabilité ou ouvrir des voies de migration pour les radionucléides (comme la fracturation hydraulique);
- les effets potentiels des changements climatiques.

5. Acquisition de données et activités de vérification

Le promoteur devrait montrer dans sa demande que les résultats des activités de caractérisation du site sont exacts, complets, reproductibles, traçables et vérifiables.

5.1 Système de gestion

Conformément à l'alinéa 3(1)k) du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, le demandeur de permis devra décrire sa structure de gestion, y compris la répartition interne des fonctions, des responsabilités et des pouvoirs. L'alinéa 3d) du *Règlement sur les installations nucléaires de catégorie I* précise que le demandeur doit présenter le système de gestion pour l'activité visée, y compris les mesures qui seront prises pour promouvoir et appuyer une culture de sûreté. Le caractère adéquat du système de gestion est évalué par le personnel de la CCSN. En instaurant un système de gestion, l'organisation fait la preuve de sa conformité, s'assure de se conformer aux exigences de façon uniforme, fixe des priorités et améliore continuellement les activités de caractérisation de l'emplacement.

Le demandeur de permis devrait élaborer et mettre en œuvre un système de gestion pour les activités de caractérisation de l'emplacement faisant partie du processus de sélection du site, conformément aux exigences énoncées dans la norme du Groupe CSA N286-12, *Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires* et au REGDOC-2.1.1, *Système de gestion*.

Les sujets abordés dans la documentation encadrant le système de gestion devraient inclure les exigences générales et particulières liées aux processus et pratiques de caractérisation de l'emplacement.

5.2 Programme de gestion des données

L'intégrité, l'exactitude et l'exhaustivité de l'information et des données générées à l'issue des activités de caractérisation de l'emplacement sont de la plus haute importance. Le promoteur devrait garantir l'uniformité et la qualité des données utilisées pour élaborer le dossier de sûreté étayant toute demande officielle de permis.

Le promoteur devrait instaurer des programmes d'assurance et de contrôle de la qualité pour garantir la grande qualité des données obtenues et leur traçabilité. Les programmes devraient viser la production de preuves documentaires servant à montrer que le degré de qualité requis a été atteint. Les données devraient être recueillies, présentées, stockées et archivées selon des protocoles normalisés et contrôlés, et compilées dans un format qui facilite leur examen, leur comparaison, la détection des lacunes et un examen indépendant. Pour chaque composante de la caractérisation de l'emplacement, la documentation doit clairement indiquer les propriétés étudiées, les méthodes de collecte de données et d'investigation employées, les résultats ainsi que les hypothèses et incertitudes dégagées.

Le processus d'évaluation des données et de détermination des paramètres liés à l'emplacement comprend des analyses et des évaluations techniques et d'ingénierie qui exigent une vaste expérience et des connaissances approfondies. Dans de nombreux cas, les paramètres et les analyses peuvent ne pas se prêter eux-mêmes à une vérification directe par des inspections, des essais ou d'autres techniques qu'il est possible de définir et de contrôler de façon précise. Par conséquent, ces évaluations devraient être examinées et vérifiées par des particuliers ou des groupes indépendants (examen par un tiers) distincts de ceux qui ont exécuté le travail initial. Les examens devraient être effectués à différentes étapes du processus de sélection de sites, conformément aux instructions et procédures de travail.

5.3 Procédures d'échantillonnage et d'essai

L'information sur la caractérisation de l'emplacement est essentielle d'abord pour proposer des interprétations, puis pour confirmer, préciser et adapter les interprétations initiales en fonction de données obtenues antérieurement lors d'activités de caractérisation. Les activités suivantes peuvent également servir à obtenir les données nécessaires pour guider les phases d'élaboration futures et les mises à jour des évaluations et du dossier de sûreté :

- la compilation de données géoscientifiques;
- les levés géophysiques aériens (magnétiques ou gravimétriques) et levés sismiques;
- les techniques sismiques et forages peu profonds (pouvant servir à caractériser les matériaux sus-jacents);
- la cartographie géologique :
 - la cartographie du substrat rocheux;

- la cartographie superficielle (formes de relief, profondeur jusqu'au substrat rocheux, dépôts de surface ou ressources en granulats, histoire géologique du Quaternaire);
- la caractérisation environnementale;
- la cartographie de la topographie;
- l'interprétation de photographies aériennes;
- l'échantillonnage des sols pour analyser les processus de dépôt et de transport dans le sol;
- les essais des propriétés géochimiques de la roche;
- le forage de puits.

5.3.1 Procédures d'investigation souterraine par le forage de puits

La caractérisation des emplacements de DGP comprend la collecte de données fiables sur les conditions souterraines. Avant la demande (figure 1), la plupart des données sont recueillies en effectuant divers essais entre les puits et dans les puits forés à cette fin. Par conséquent, le programme de caractérisation de l'emplacement devrait décrire ce qui suit :

- le nombre, l'emplacement et le type (foreuse à diamant ou à percussion d'air) des puits à forer à l'emplacement;
- la fonction de chaque puits et son orientation, sa longueur et son diamètre prévus;
- les types de lubrifiants et de traceurs fluides de forage qui seront employés;
- les types de surveillance de déviation des puits afin d'en diriger l'orientation, et fréquence;
- les paramètres de prélèvement de carottes, intervalles d'échantillonnage et procédures de diagraphie et d'entreposage de carottes, ou procédures d'échantillonnage, de diagraphie et d'entreposage d'éclats;
- le nombre et le type d'essais physiques à effectuer sur les échantillons de carottes ou d'éclats;
- le calendrier de forage et d'essai;
- les types d'essais hydrogéologiques (comme les essais en cours de forage, les essais par impulsion ou les essais de traçage) à effectuer dans le cadre du programme de forage;
- les échantillons d'eaux souterraines à recueillir lors du forage et types d'analyses à effectuer;
- les documents présentant les types d'analyses effectuées, les instruments d'analyse employés et le délai écoulé entre le prélèvement et l'analyse des échantillons;
- les procédures d'aménagement et de réalisation de puits (évacuation, coffrage et scellage);
- les procédures de scellage du puits à suivre s'il doit être abandonné.

On devrait avoir recours à un programme d'assurance et de contrôle de la qualité des puits pour s'assurer que les objectifs du programme de forage sont atteints et contrôlés, qui comprendrait :

- la tenue d'un journal de forage par un géologue qualifié, sur le lieu du forage, qui consigne les activités de forage et autres activités connexes pertinentes, comme :
 - le nettoyage des tiges de forage avant le début du forage;
 - l'installation de coffrage de surface et les procédures d'injection de coulis;
 - le taux de pénétration de forage;
 - l'extraction des carottes;
 - les intervalles de production d'eau et leur débit;
 - la quantité de fluide de forage ajouté et les zones de pertes d'eau;
 - les mesures de concentration des traceurs dans le fluide de forage et l'eau de retour;
 - les ajouts de lubrifiants de forage;
 - l'aménagement du puits par rapport à l'enlèvement des déblais de forage résiduels et du fluide de forage, et l'information sur les échantillons de carottes ou d'éclats;

- la consignation de renseignements sur le niveau d'eau statique lors des arrêts de forage et la composition chimique des eaux souterraines ramenées à la surface lors du forage de puits par percussion d'air, et les procédures suivies pour recueillir et conserver ces échantillons d'eau;
- la réalisation de levés de puits après le forage pour confirmer que le puits respecte la profondeur, le diamètre et l'orientation établis;
- la création d'un dossier électronique qui consigne toutes les activités de forage et les mesures.

D'autres organismes de réglementation auront droit de regard sur les activités de caractérisation de l'emplacement menées avant que le site soit choisi et qu'un demandeur réalise des activités nécessitant un permis de la CCSN (voir section 3.1). Le demandeur devrait collaborer tôt dans le processus avec les organismes de réglementation concernés pour la réalisation d'activités de caractérisation de l'emplacement, afin de s'assurer qu'il comprend bien les attentes réglementaires, les exigences en matière d'autorisation et de délivrance de permis et les autres exigences, et que les problèmes potentiels liés à l'acceptation de données sont connus et atténués.

5.4 Intégration et interprétation

La caractérisation de l'emplacement devrait permettre de connaître le site de façon détaillée et conceptuelle grâce à l'analyse d'un grand nombre de composantes physiques et environnementales interagissant mutuellement. Cette analyse aboutit à plusieurs systèmes indépendants de composantes liées, où les composantes de chaque système peuvent être interprétées pour produire un modèle conceptuel du site. Par exemple, la distribution stratigraphique, pétrologique et spatiale du stress *in situ* peut être interprétée pour obtenir un modèle conceptuel de la géologie structurelle actuelle et historique du site, tandis que la distribution minéralogique de la matrice rocheuse et du remplissage de fractures peut être interprétée pour générer un modèle distinct de l'évolution géologique du site.

Les différents modèles de site produits à partir de divers levés et disciplines devraient être intégrés dans un modèle conceptuel unique et cohérent de l'histoire géologique et hydrogéologique du site, de ses conditions actuelles et de son évolution prévue (sans perturbation).

Le modèle des conditions actuelles d'un site fournit les renseignements nécessaires au travail de conception. L'histoire du site devrait renseigner sur la façon dont le site a réagi aux perturbations antérieures; extrapoler les données historiques sur l'emplacement aux conditions actuelles du site peut permettre d'obtenir un modèle de la façon dont le site devrait évoluer dans le temps. L'application des estimations des perturbations causées par l'installation prévue et de la réaction du site aux perturbations antérieures au modèle évolutif du site sans perturbation devrait permettre de générer un modèle de l'évolution prévue du site et de son installation.

Le demandeur devrait colliger les résultats de l'intégration et de l'interprétation des caractéristiques de l'emplacement dans un modèle du site, ce qui constituerait de l'information importante permettant d'étayer le dossier de sûreté après sa fermeture.

6. Installations pour les activités de vérification et caractérisation

Une installation de recherche souterraine (IRS) est une installation généralement construite en profondeur qui constitue un environnement représentatif permettant de recueillir de l'information, offrir des formations, définir davantage la composition géologique, mener des expériences, mettre les équipements et les concepts à l'essai, et démontrer la faisabilité d'un DGP.

Les caractéristiques géoscientifiques du sous-sol ne peuvent être obtenues uniquement au moyen d'activités menées depuis la surface (comme les levés géophysiques, la cartographie et le forage de puits en profondeur), lesquelles sont limitées simplement parce qu'elles constituent des observations à la surface de caractéristiques qui existent en profondeur. Par conséquent, les activités de vérification et de caractérisation (comme l'excavation et la recherche souterraines) effectuées dans une IRS sont considérées comme une pratique exemplaire à l'échelle internationale en ce qui a trait aux DGP destinés aux déchets radioactifs de haute activité, y compris le combustible épuisé [8]. Ces activités réduisent les incertitudes en produisant plus de données à inclure dans le dossier de sûreté et peuvent être menées dans une IRS générale ou propre à l'emplacement [2].

L'aménagement d'une IRS prend du temps. Il peut s'écouler une longue période entre la sélection d'un site potentiel et la construction d'une telle installation à cet emplacement. Il faut aussi du temps pour renforcer les capacités de recherche et de soutien en réalisant des activités liées à l'IRS dans d'autres pays. Par conséquent, une pratique exemplaire consiste à planifier les activités liées à l'IRS le plus tôt possible dans le processus de sélection d'un site.

Il est important que le demandeur de permis discute de ses plans avec la CCSN rapidement aux fins de vérification, ce qui comprendrait les plans d'une IRS ou d'une installation semblable. Entamer le dialogue rapidement permet de clarifier le processus d'approbation réglementaire et de définir les activités de caractérisation de l'emplacement associées à la vérification. Ce dialogue est également requis pour connaître les activités de caractérisation pouvant être réalisées avant l'obtention d'un permis de la CCSN pour la préparation du site ou d'un permis de construction.

Annexe A : Orientation sur le processus de sélection d'un site et la caractérisation d'un emplacement

Le demandeur de permis est responsable du processus de sélection d'un site et de la décision de choisir un site en particulier.

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) distingue quatre étapes pour le processus de sélection d'un site pour un DGP [4] :

1. la conception et la planification;
2. l'étude du secteur;
3. l'évaluation de l'emplacement;
4. la caractérisation détaillée et la confirmation de l'emplacement.

La caractérisation de l'emplacement débute à la première étape pendant l'évaluation d'un site et devrait s'intensifier à mesure que le processus de sélection se poursuit jusqu'à la confirmation de l'emplacement. La transition d'une étape à l'autre est quelque peu arbitraire, étant donné le chevauchement des activités de sélection d'un site. Les activités de caractérisation appuient également la conception technique.

Les activités de caractérisation devraient se poursuivre tout au long des différentes étapes d'autorisation de la CCSN — préparation du site, construction et exploitation — si un projet obtient les approbations réglementaires.

A.1 Conception et planification

Lors de cette étape, on trace un plan global pour le processus de sélection du site, dont les activités comprennent notamment la compilation et l'interprétation documentaires de données, la détermination de caractéristiques souhaitées à titre de référence pour la deuxième étape et l'élaboration d'un concept général d'installation en fonction du type, du volume et du contenu en radionucléides des déchets radioactifs à gérer. (Pour plus d'informations, consulter les documents REGDOC-2.11.1, *Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs* [5] et CSA N292.0-14, *Principes généraux pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié*.) Les critères de présélection du site devraient être mis au point pour permettre de sélectionner ou rejeter des sites potentiels et, à terme, désigner un emplacement privilégié.

A.2 Étude du secteur

L'étape d'étude comprend la présélection de zones potentielles ciblées, la cartographie géologique régionale et d'autres activités de caractérisation à l'échelle régionale (comme les levés géophysiques aériens). La conception technique peut évoluer en fonction de l'information recueillie sur l'emplacement. Les activités menées à l'étape d'étude visent à éclairer le processus de présélection, qui peut permettre de restreindre le nombre de sites potentiels.

A.3 Caractérisation de l'emplacement

L'étape de caractérisation de l'emplacement comprend de vastes travaux de terrain et études en laboratoire, habituellement réalisés en vue de recueillir des données propres au site sur une variété de

conditions de l'emplacement, y compris ses caractéristiques géologiques et géochimiques et sa conformité sur le plan géomécanique.

Les activités de caractérisation de l'emplacement réalisées en début d'étape comprennent des études scientifiques, des travaux de compilation de données documentaires et des activités comme les levés géophysiques et le forage de puits, bien que de telles activités prendraient fin avant le perçage du sol pour le forage d'un puits.

On devrait constituer à cette étape un dossier de sûreté « post-fermeture » préliminaire (comportant des modèles à long terme) pour évaluer la capacité de l'emplacement à accueillir un DGP et pour orienter des activités plus poussées de caractérisation et de confirmation. Un dossier de sûreté préliminaire peut aussi être intégré à une analyse comparative des sites restants (le cas échéant), qui mènerait à la prochaine étape de confirmation de l'emplacement, lors de laquelle des travaux importants et poussés seraient menés sur un ou plusieurs sites.

A.4 Confirmation de l'emplacement

La confirmation de l'emplacement consiste habituellement en la réalisation d'études approfondies sur le terrain et en laboratoire sur l'emplacement sélectionné. À cette étape, il peut être nécessaire d'évaluer si on doit creuser un puits ou construire une installation de recherche souterraine (IRS) pour obtenir davantage d'information.

On devrait préparer un dossier de sûreté après fermeture à partir de toutes les données recueillies pendant les étapes antérieures de sélection du site, des données relatives à la géologie et à l'hydrogéologie et de l'information concernant d'autres barrières comme le système artificiel de barrières, la conception des silos de stockage et les caractéristiques des déchets radioactifs. Ces renseignements peuvent servir à constituer un dossier de sûreté aux fins d'autorisation.

Glossaire

On peut trouver les définitions des termes employés dans le présent document, dans le [REGDOC-3.6, *Glossaire de la CCSN*](#). Ce document comprend les termes et les définitions employés dans la [Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires](#) et son règlement, ainsi que les documents de réglementation de la CCSN. Le REGDOC-3.6 est mentionné à titre de référence et d'information.

Les termes suivants sont de nouveaux termes définis ou des termes existants dont la définition a été révisée. À la suite d'une consultation publique, la version définitive des termes et des définitions sera présentée aux fins d'inclusion dans la prochaine version du REGDOC-3.6, *Glossaire de la CCSN*.

Confinement

Se dit de la fonction d'une barrière destinée à prévenir ou limiter les rejets de déchets radioactifs ou dangereux. Dans le cas d'une élimination dans des formations géologiques profondes, le confinement renvoie à la fonction de la barrière naturelle (comme la roche hôte) et de la barrière artificielle limitant les rejets de radionucléides.

Isolement

Se dit de la séparation physique des déchets radioactifs de la population et de l'environnement visant à rendre difficile l'accès aux déchets. Dans le cas d'une élimination dans des formations géologiques profondes, l'isolement découle surtout de la profondeur du dépôt.

Bibliographie

1. AIEA, Collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° SSG-14, *Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste*, Vienne, 2011.
2. CCSN, REGDOC-2.9.1, *Protection de l'environnement : Principes, évaluations environnementales et mesures de protection de l'environnement*, Ottawa, 2017.
3. CCSN, REGDOC-3.2.2, *Mobilisation des Autochtones*, Ottawa, 2019.
4. Groupe CSA, CSA N286-12, *Exigences relatives au système de gestion des installations nucléaires*, 2012.
5. AIEA, Collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° SSG-23, *The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste*, Guide de sûreté particulier, Vienne, 2012.
6. AIEA, Collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° GSG-1, *Classification of Radioactive Waste*, Vienne, 2009.

Renseignements connexes

La CCSN peut recommander des documents supplémentaires sur les pratiques exemplaires et les normes comme ceux publiés par le Groupe CSA. Avec l'autorisation de l'éditeur, le Groupe CSA, l'ensemble des normes de la CSA associées au nucléaire est accessible gratuitement par la page Web de la CCSN intitulée « [Comment obtenir un accès gratuit à l'ensemble des normes de la CSA associées au nucléaire](#) ».

Les documents suivants donnent des renseignements connexes pouvant être pertinents et utiles pour comprendre les exigences et l'orientation donnés dans le présent document d'application de la réglementation :

- Association des responsables des autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest, *Report : Radioactive Waste Disposal Facilities Safety Reference Levels*, 2014.
- Groupe CSA, CSA N292.0-14, *Principes généraux pour la gestion des déchets radioactifs et du combustible irradié*, Mississauga, 2014.
- Conférence WM2015, du 15 au 19 mars 2015, *Need for and Use of Generic and Site-Specific Underground Research Laboratories to Support Siting, Design and Safety Assessment Developments — 15417*. Phoenix, Arizona, États-Unis.
- Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), REGDOC-2.11.1, *Gestion des déchets, tome III : Dossier de sûreté pour la gestion à long terme des déchets radioactifs*, Ottawa, 2018.
- AIEA, Collection Normes de sûreté de l'AIEA, n° SSR-5, *Stockage définitif des déchets radioactifs*, Vienne, 2011.
- Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), *Glossaire de sûreté de l'AIEA : terminologie employée en sûreté nucléaire et radioprotection*, édition 2007, Vienne, 2007.

Série de documents d'application de la réglementation de la CCSN

Les installations et activités du secteur nucléaire du Canada sont réglementées par la CCSN. En plus de respecter la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et ses règlements d'application, ces installations et activités peuvent devoir se conformer à d'autres outils de réglementation, comme les documents d'application de la réglementation ou les normes.

Les documents d'application de la réglementation de la CCSN sont classés selon les catégories et séries suivantes :

1.0 Installations et activités réglementées

- Série
- 1.1 Installations dotées de réacteurs
 - 1.2 Installations de catégorie IB
 - 1.3 Mines et usines de concentration d'uranium
 - 1.4 Installations de catégorie II
 - 1.5 Homologation d'équipement réglementé
 - 1.6 Substances nucléaires et appareils à rayonnement

2.0 Domaines de sûreté et de réglementation

- Série
- 2.1 Système de gestion
 - 2.2 Gestion de la performance humaine
 - 2.3 Conduite de l'exploitation
 - 2.4 Analyse de la sûreté
 - 2.5 Conception matérielle
 - 2.6 Aptitude fonctionnelle
 - 2.7 Radioprotection
 - 2.8 Santé et sécurité classiques
 - 2.9 Protection de l'environnement
 - 2.10 Gestion des urgences et protection-incendie
 - 2.11 Gestion des déchets
 - 2.12 Sécurité
 - 2.13 Garanties et non-prolifération
 - 2.14 Emballage et transport

3.0 Autres domaines de réglementation

- Série
- 3.1 Exigences relatives à la production de rapports
 - 3.2 Mobilisation du public et des Autochtones
 - 3.3 Garanties financières
 - 3.4 Délibérations de la Commission
 - 3.5 Processus et pratiques de la CCSN
 - 3.6 Glossaire de la CCSN

Remarque : Les séries de documents d'application de la réglementation pourraient être modifiées périodiquement par la CCSN. Chaque série susmentionnée peut comprendre plusieurs documents d'application de la réglementation. Pour obtenir la plus récente [liste de documents d'application de la réglementation](#), veuillez consulter le site Web de la CCSN.