



Canadian Council of Ministers  
of the Environment    Le Conseil canadien  
des ministres  
de l'environnement

**DOCUMENT D'ORIENTATION  
SUR LA RÉUTILISATION  
DES SOLS EXCAVÉS**

**No DE PIÈCE 1650**

**ISBN 978-1-77202-094-6**

## **NOTE AU LECTEUR**

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) est le principal forum intergouvernemental qui, sous la direction des ministres, mène une action concertée dans des dossiers environnementaux d'intérêt national et international.

Le CCME souhaite remercier Grant Walsom de XCG Consulting Limited pour sa contribution à l'élaboration de ce document.

# TABLE DES MATIÈRES

NOTE AUX LECTEURS .....	i
GLOSSAIRE.....	ii
LISTE DES ACRONYMES .....	iv
1. OBJECTIF DU PRÉSENT DOCUMENT D'ORIENTATION .....	1
2. INTRODUCTION .....	6
2.1 Objectifs de ce document d'orientation .....	7
3. PRINCIPES.....	9
4. ÉVALUATION DES POSSIBILITÉS DE TRANSFERT DE SOL .....	10
4.1 Utilisation des recommandations numériques.....	11
4.2 Types de recommandations .....	13
4.3 Adéquation des types de recommandations pour différents scénarios.....	15
4.4 Politiques sur la non-conformité et leur incidence sur la réutilisation des sols excavés	17
4.4.1 Incidence des politiques sur la non-conformité .....	18
4.4.2 Défis prévus en ce qui concerne la mise en œuvre .....	22
5. RESPONSABILITÉS RELATIVES AUX LIEUX.....	22
5.1 Lieu d'origine.....	22
5.2 Lieu récepteur.....	23
5.3 Responsabilités relatives au stockage temporaire des sols.....	24
5.4 Responsabilités de la personne qualifiée.....	24
5.5 Défis prévus en ce qui concerne la mise en œuvre .....	26
6. TENUE DE REGISTRES ET TRAÇABILITÉ.....	27
7. SCÉNARIOS POSSIBLES DE RÉUTILISATION DES SOLS EXCAVÉS .....	30
8. QUESTIONS SPÉCIFIQUES À LA RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX DE DRAGAGE SUR LE TERRAIN .....	34
8.1 Caractérisation des matériaux de dragage.....	34
8.2 Scénarios de réutilisation des matériaux de dragage.....	35
9. ESSAIS DE LIXIVIATION .....	35
10. CONSIDÉRATIONS LIÉES AUX RESPONSABILITÉS DES LIEUX .....	38
11. CONCLUSION.....	39

12. RÉFÉRENCES .....	40
ANNEXE A – AUTRES APPROCHES DE LA POLITIQUE SUR LA NON-CONFORMITÉ	44
ANNEXE B – RÉSUMÉ DES DIVERSES COMPÉTENCES DES PERSONNES QUALIFIÉES AU CANADA.....	47

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1 – Feuille de route pour la gestion des sols excavés .....	3
Tableau 2 – Résumé des scénarios de transfert de sol .....	16
Tableau 3 – Exemples de politiques sur la non-conformité d'échantillons de sol .....	19
Tableau 4 – Avantages et inconvénients de l'octroi de permis par rapport à l'évaluation par les pairs .....	26
Tableau 5 – Éléments à inclure dans un protocole de traçabilité de la réutilisation de sols excavés .....	28
Tableau 6 – Résumé des approches de tenue de registres .....	29
Tableau 7 – Exemples de scénarios de réutilisation de sols excavés .....	31
Tableau 8 – Méthodes de lixiviation couramment utilisées .....	36

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 – Cadre de gestion des sols excavés.....	2
Figure 2 – Proposition de hiérarchie pour la réutilisation des sols excavés.....	8

## GLOSSAIRE

**Contaminant potentiellement préoccupant :** Toute substance chimique qui peut potentiellement se trouver en une concentration suffisante pour avoir une incidence nuisible sur la santé humaine ou écologique.

**Exigences strictes relatives à la vocation du terrain :** Se réfèrent aux catégories génériques de la vocation de terrain du CCME, ou à des équivalents (p. ex., les critères de qualité des sols sont plus sévères pour un terrain à vocation résidentielle que pour un terrain à vocation commerciale ou industrielle).

**Lieu contaminé :** Un lieu où se trouvent des substances dans des concentrations supérieures aux niveaux naturels, de sorte qu'elles posent un risque immédiat ou à long terme pour la santé humaine ou écologique, ou encore qu'elles dépassent les limites établies dans des politiques ou règlements.

**Lieu de stockage temporaire des sols :** Un lieu où sont stockés des sols de façon temporaire avant d'être acheminés à un lieu récepteur aux fins de réutilisation bénéfique.

**Lieu d'origine :** L'endroit d'où provient les sols excavés.

**Lieu récepteur :** Un endroit où les sols excavés sont transportés et utilisés à des fins de réutilisation bénéfique.

**Modèle conceptuel du site :** Une représentation visuelle et une description écrite des relations entre les processus physiques, chimiques et biologiques du lieu et les récepteurs humains et environnementaux.

**Personne qualifiée :** La définition de ce terme varie d'une province ou d'un territoire à l'autre. En ce qui concerne la gestion des sols excavés, il est attendu que la personne qualifiée réponde à la définition en vigueur dans la province ou le territoire où ont lieu les activités de gestion des sols.

**Plan de gestion des sols :** Un plan, élaboré au lieu d'origine, qui indique l'emplacement du lieu d'origine, le volume de sols généré, de l'information sur les contaminants préoccupants, les résultats des tests de caractérisation du sol, des instructions pour la manipulation des sols, et la réutilisation qui sera faite des sols au lieu récepteur. Les emplacements du lieu récepteur ou du lieu d'enfouissement sont également indiqués. Dans certains cas, le plan de gestion des sols comprend également des instructions sur les conditions à respecter pour le stockage des sols dans des lieux de stockage temporaire des sols.

**Plan de gestion du remblayage :** Un plan qui énonce les résultats des tests de caractérisation de la qualité des sols au lieu récepteur. On y trouve la quantité, la qualité et les propriétés physiques des sols excavés qui seront potentiellement remblayés à cet endroit, la réutilisation prévue de ces sols, et les mesures de protection de l'environnement qui devront être appliquées au moment de leur réception, notamment l'échantillonnage.

**Recommandations génériques :** valeurs limites génériques ou énoncés se basant sur la valeur la plus basse obtenue à la suite de l'application d'une approche visant à protéger l'environnement et la santé humaine pour quatre usages de terrain : agriculture, résidentiel/parc, commercial et industriel (CCME, 2006). Les recommandations génériques correspondent aux valeurs de niveau 1.

**Réutilisation bénéfique des sols :** Une réutilisation des sols excavés conforme aux principes et recommandations énoncés dans le présent document.

**Sols excavés :** Les sols extraits lors de travaux d'aménagement de terrains ou de construction qui peuvent faire l'objet d'une réutilisation bénéfique au lieu d'origine ou dans un lieu récepteur et ce, sans poser de risque inacceptable pour la santé humaine ou écologique.

**Sols non-réutilisables :** Des sols qui ne peuvent pas faire l'objet d'une réutilisation bénéfique, soit parce qu'aucun lieu récepteur ne peut les recevoir, soit parce qu'ils contiennent certaines substances en concentrations supérieures aux limites indiquées dans les politiques ou règlements en vigueur.

**Teneur de fond :** La concentration attendue de composés dans un sol non contaminé par une source ponctuelle; cette concentration est représentative des conditions environnantes.

## LISTE DES ACRONYMES

ZPEP	zone de préoccupation environnementale potentielle
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
RCQE	Recommandation canadienne pour la qualité de l'environnement
CPP	contaminant potentiellement préoccupant
MCS	modèle conceptuel du site
RCQS	Recommandation canadienne pour la qualité des sols
SP	standards pancanadiens
LDPNA	liquide dense en phase non aqueuse
CE	conductivité électrique
ECT	étude de caractérisation du terrain
PGR	plan de gestion du remblayage
LLPNA	liquide léger en phase non aqueuse
CMA	concentration maximale admissible
MWMP	procédure de mobilité des eaux météoriques
P1ECT	phase 1 de l'étude de caractérisation du terrain
P2ECT	phase 2 de l'étude de caractérisation du terrain
APC	activité potentiellement contaminante
SPFA	substances perfluoroalkyliques et polyfluoroalkyliques
UR	utilisation raisonnable
RAS	rapport d'adsorption du sodium
PGS	plan de gestion des sols
SPLP	procédure de lixiviation par précipitation synthétique
TCLP	procédure de lixiviation caractéristique de la toxicité

# 1. OBJECTIF DU PRÉSENT DOCUMENT D'ORIENTATION

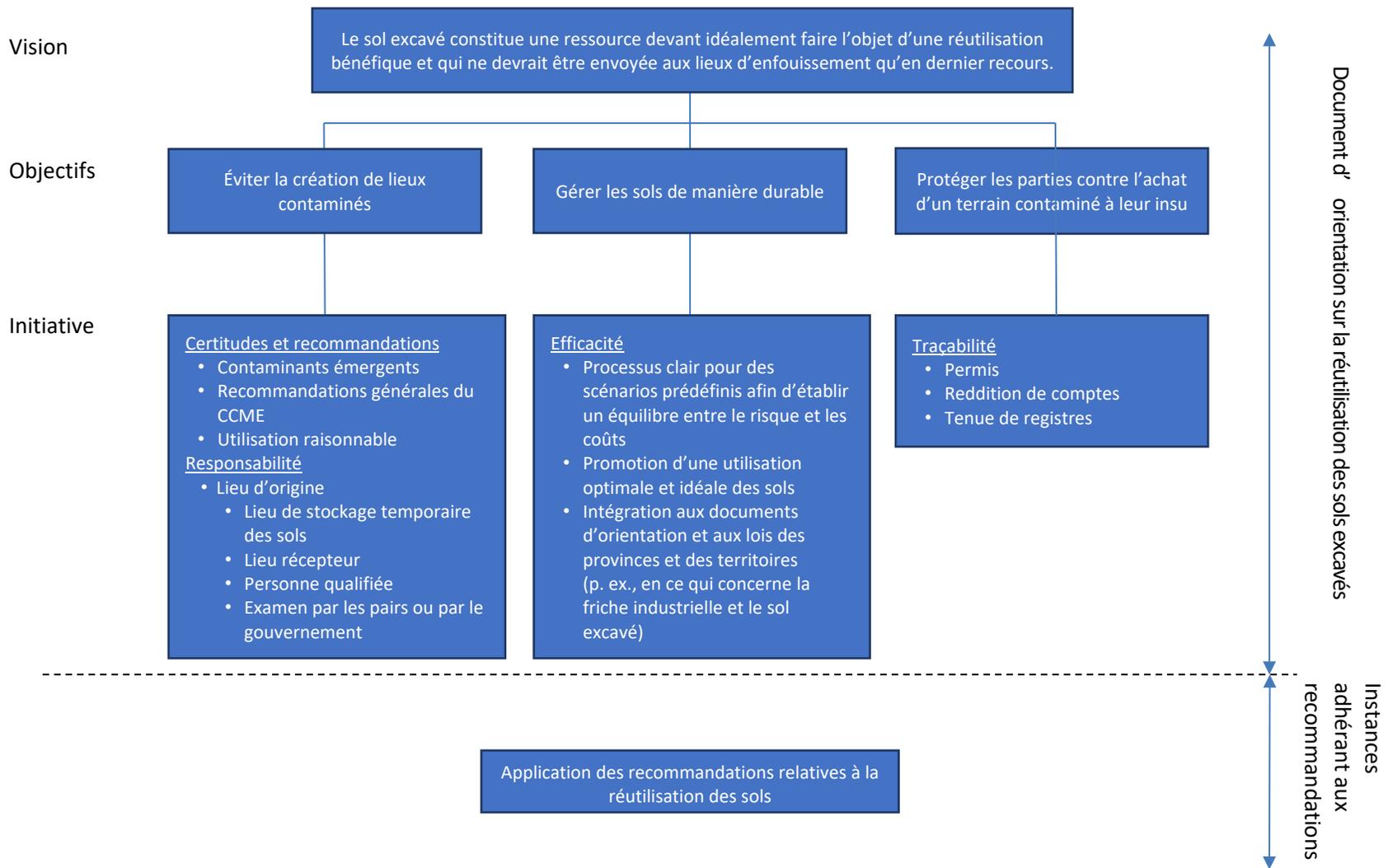
L'objectif du présent document d'orientation est de servir de référence pour les instances qui mettent en place un cadre concernant la réutilisation de la terre d'excavation dans leurs politiques sur la gestion des sols. Il comprend des principes à prendre en compte dans un tel cadre, les circonstances dans lesquelles les appliquer, et les avantages et les inconvénients de leur application. Il indique les éléments à inclure dans un protocole de traçabilité ayant pour but de faire le suivi d'une réutilisation bénéfique des sols et aborde les responsabilités relatives aux lieux d'origine et aux lieux récepteurs dans les projets où l'on réutilise des sols excavés. Le cadre du document est schématisé à la figure 1.

Les orientations présentées dans le présent document peuvent être suivies intégralement par les instances. L'orientation relative à la gestion des sols excavés peut être pertinente pour des organisations gouvernementales, comme les ministères des Transports, de l'Environnement et des Ressources naturelles et ceux qui participent au développement territorial, de même que pour des municipalités. Dans le secteur privé, les experts-conseils dans le domaine de l'environnement qui participent à des travaux d'assainissement d'un lieu, de réaménagement des friches industrielles et de construction générale pourraient également être intéressés par ce document d'orientation. Ce dernier pourrait également s'avérer pertinent pour les collectivités autochtones qui auraient à faire entrer ou sortir des sols excavés de leurs territoires. En prévision de possibles questions sur la mise en œuvre, un schéma du document est fourni au tableau 1 pour orienter le lecteur vers une solution de gestion de sols excavés.

Le mouvement de sols excavés peut être soumis à des permis et des approbations de la part de multiples organismes et ordres gouvernementaux. La conformité à de telles exigences s'ajoute aux questions relatives à la qualité des sols excavés abordées dans le présent document. Les autres questions susceptibles de nécessiter une approbation comprennent les travaux de construction dans les habitats aquatiques, le remblayage de berges, les espèces envahissantes, les considérations géotechniques et la fertilité des sols. Parmi les lois fédérales qui pourraient régir le déplacement de sols excavés, on trouve la *Loi sur l'évaluation d'impact* (gouvernement du Canada, 2019); la *Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs* (gouvernement du Canada, 1994); la *Loi sur les espèces en péril* (gouvernement du Canada, 2002); la *Loi sur les pêches* (gouvernement du Canada, 1985) et l'*Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs* (Le Canada et les États-Unis, 1972).

Dans le cadre du présent document, le sol excavé comprend les matériaux issus de travaux d'aménagement de terrains qui peuvent faire l'objet d'une réutilisation bénéfique au lieu d'origine ou dans un lieu récepteur. Ce document d'orientation n'aborde pas les sols qui sont considérés comme des déchets (c.-à-d. qui ne peuvent pas faire l'objet d'une réutilisation bénéfique), puisqu'il existe déjà un document d'orientation et une loi encadrant la gestion des déchets.

Certaines provinces ou certains territoires canadiens ont déjà mis en place des lois et des règlements relatifs à la terre d'excavation. Toutefois, le présent document d'orientation peut être utile aux instances qui n'ont pas défini de cadre concernant la réutilisation des sols excavés.



**Figure 1 – Cadre de gestion de sols excavés**

**Tableau 1 – Feuille de route pour la gestion de sols excavés**

Question, demande ou action	Commentaire ou résolution	Responsabilité	Sections du document à consulter
Déterminer si des sols excavés seront produits	<p>Pour évaluer la portée et les options du projet au lieu d'origine :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demander à l'équipe de conception d'effectuer un calcul du bilan des sols afin d'estimer la différence nette entre le volume de sol généré et le volume requis pour réaliser le plan de nivellement final du lieu.</li> <li>• Cerner les zones du site qui généreront des sols excavés et déterminer le volume de chaque zone.</li> <li>• Déterminer si les sols excavés sont d'une qualité appropriée pour être réutilisés sur le lieu d'origine.</li> <li>• Déterminer si des espèces envahissantes sont présentes au lieu d'origine et appliquer la méthode de gestion pertinente.</li> <li>• Effectuer des travaux supplémentaires afin de gérer la contamination ou l'assainissement; ceci devrait être fait sous la supervision d'une personne qualifiée.</li> </ul>	Propriétaire du lieu d'origine	4, 4.3, 5.1
Déterminer s'il est possible de réduire le volume de sols excavés à disposer hors site	Travailler avec l'équipe de conception du projet pour optimiser la conservation des sols; cela peut se faire en réduisant la quantité des sols à excaver ou en trouvant des possibilités de réutilisation sur place.	Propriétaire du lieu d'origine, entrepreneur ou consultant	5.1
Déterminer s'il faut solliciter les services d'une personne qualifiée	<p>Une personne qualifiée doit être sollicitée dès que des sols excavés sont déplacés d'un lieu d'origine à un lieu récepteur dans un but de réutilisation. L'étendue de l'implication de la personne qualifiée dépend du projet, selon l'utilisation antérieure du site, l'activité potentiellement contaminante (APC) et la zone de préoccupation environnementale potentielle (ZPEP).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La personne qualifiée au lieu d'origine est responsable de la caractérisation du sol (détermination de ce qui est représentatif de la qualité sur les lieux) et de la détermination des recommandations applicables selon les conditions du lieu d'origine. Cela constitue la base d'un plan de gestion des sols (PGS).</li> <li>• La personne qualifiée au lieu récepteur caractérise le sol du lieu récepteur et détermine les recommandations applicables selon les conditions du lieu récepteur. Cela constitue la base d'un plan de gestion du remblayage (PGR).</li> </ul>	Propriétaire du lieu d'origine au lieu d'origine, propriétaire du lieu récepteur au lieu récepteur	5.1, 5.2, 5.3, 5.4

Question, demande ou action	Commentaire ou résolution	Responsabilité	Sections du document à consulter
Évaluer la qualité des sols	<p>Les lieux d'origine et les lieux récepteurs doivent être caractérisés en fonction des dernières pratiques exemplaires applicables sur les lieux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remettre des échantillons de sol au laboratoire pour des analyses environnementales.</li> <li>• Comparer les résultats aux recommandations pour la qualité des sols applicables.</li> <li>• Évaluer la représentativité des résultats en tenant compte de la variabilité de la qualité des sols sur les lieux.</li> </ul>	Personne qualifiée au lieu d'origine, personne qualifiée au lieu récepteur	4.1, 4.2, 4.4, 5, 5.1
Déterminer les préoccupations environnementales	Les résultats de la caractérisation du sol et des tests environnementaux effectués au lieu d'origine récemment et antérieurement doivent être examinés.	Personne qualifiée au lieu d'origine	4, 5
Préparer un PGS	Le PGS doit comprendre des informations sur les contaminants potentiellement préoccupants (CPP), les résultats de la caractérisation du sol, la source du sol, les instructions pour la manipulation du sol, et l'emplacement du ou des lieux récepteurs, des lieux de stockage temporaire des sols et du ou des lieux d'enfouissement.	Personne qualifiée au lieu d'origine	4, 4.4, 7
Déterminer les lieux récepteurs appropriés	Il faut vérifier que la qualité des sols excavés correspond à la classification du lieu récepteur ainsi que déterminer la quantité de sols qui sera déposée au lieu récepteur en provenance du lieu d'origine, puis faire part de ces informations à la personne qualifiée au lieu d'origine.	Personne qualifiée au lieu d'origine, propriétaire du lieu récepteur ou personne qualifiée au lieu récepteur	3, 4.2, 4.3, 5, 6, 8
Préparer un PGR au lieu récepteur	Le PGR doit indiquer la caractérisation de la qualité actuelle des sols au lieu récepteur, la quantité, la qualité et les propriétés physiques des sols excavés qui seront potentiellement remblayés à cet endroit, la réutilisation prévue de ces sols, et les mesures de protection de l'environnement qui devront être appliquées au moment de sa réception, notamment un échantillonnage. Le PGR doit tenir compte des modifications apportées à la topographie, du débit naturel de l'eau, de la stabilité du sol, etc.	Personne qualifiée au lieu récepteur ou propriétaire du lieu récepteur	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.2, 7, 11
Mettre en place un protocole de traçabilité	Le protocole de traçabilité comprend des documents vérifiables destinés à consigner l'information sur le déplacement des sols excavés du lieu d'origine au lieu récepteur en vue d'une réutilisation bénéfique des sols. Si des lieux de stockage temporaire des sols sont utilisés, cette information doit également figurer dans les documents.	Personne qualifiée au lieu d'origine ou propriétaire du lieu d'origine	7

Question, demande ou action	Commentaire ou résolution	Responsabilité	Sections du document à consulter
Confirmer le nom de l'entrepreneur chargé du transport des sols (entreprise de camionnage) dans le PGS	<p>Le plan doit être examiné avec l'entrepreneur chargé du transport :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confirmer les zones de partage ou de gestion des sols au lieu d'origine (s'ils ne sont pas tous de qualité uniforme) pour s'assurer que l'entrepreneur reconnaît les différentes exigences de manutention sur le site, le cas échéant.</li> <li>• Confirmer l'emplacement du lieu de stockage temporaire des sols ou du lieu récepteur (s'ils ont été choisis par l'entrepreneur) et s'assurer que les documents justificatifs et les données analytiques appuient la réception des sols du lieu d'origine.</li> <li>• Comprendre les exigences d'échantillonnage au lieu récepteur pour s'assurer que le sol du lieu d'origine est correctement caractérisé, c'est-à-dire que le nombre d'échantillons et le type d'analyse par volume donné sont appropriés.</li> </ul>	Personne qualifiée au lieu d'origine ou propriétaire du lieu d'origine	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 7, 11
Suivre les chargements de sols quittant le lieu d'origine et se rendant à destination	Surveiller les travaux de l'entrepreneur pendant qu'il les exécute pour s'assurer que le PGS est respecté et pour confirmer que les camions déposent les sols au lieu de stockage temporaire des sols ou au(x) lieu(x) récepteur(s).	Propriétaire du lieu d'origine ou personne qualifiée au lieu d'origine	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 7, 11
Conserver les dossiers et se préparer aux vérifications	<p>Des résumés des volumes de sol excavés et déposés doivent être préparés pour le lieu d'origine et le ou les lieux récepteurs, avec les documents justificatifs (c.-à-d. les connaissances, les résultats des analyses de laboratoire, etc.). Les informations peuvent être gérées comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elles peuvent être conservées dans le dossier par les propriétaires du lieu d'origine et du lieu récepteur, et par les personnes qualifiées.</li> <li>• Elles peuvent être soumises à une agence gouvernementale ou à un autre tiers (le cas échéant).</li> </ul>	Propriétaire du lieu d'origine ou personne qualifiée au lieu d'origine, propriétaire du lieu récepteur ou personne qualifiée au lieu récepteur	7

**Notes :** APC = activité potentiellement contaminante; ZPEP = zone de préoccupation environnementale potentielle; PGS = plan de gestion des sols; PGR = plan de gestion du remblayage; CPP = contaminant potentiellement préoccupant.

## 2. INTRODUCTION

Ce document d'orientation comprend un ensemble d'outils conçus pour promouvoir la réutilisation responsable et bénéfique de sols excavés. Une bonne gestion des sols excavés peut favoriser la conservation des ressources, la réutilisation, le recyclage et la récupération. Pour une gestion qui répond à ces principes, la hiérarchie résumée à la figure 2 est proposée.

Une gestion inappropriée peut entraîner des risques pour la santé humaine et écologique, et exposer les propriétaires du lieu d'origine et du lieu récepteur à des conséquences. Une compréhension incomplète des options offertes pour les sols excavés peut engendrer des dépenses supplémentaires inutiles pour des projets et nuire à la faisabilité financière de ces derniers.

Bien souvent, les intervenants et les propriétaires de lieux qui produisent des sols excavés hésitent à les réutiliser, parce qu'ils estiment que cela les exposerait à des risques immédiats ou futurs (p. ex., changements dans les recommandations<sup>1</sup>, nouveaux contaminants préoccupants), ce qui les obligerait alors à assumer des responsabilités. Les pratiques actuelles mènent à une utilisation sous-optimale des lieux d'enfouissement, puisque des sols pouvant faire l'objet d'une réutilisation bénéfique y occupe de l'espace. Cela peut conduire à des impacts secondaires, comme l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et la détérioration des infrastructures, étant donné que les lieux d'enfouissement autorisés se trouvent souvent à l'écart des milieux urbains où sont produits la majeure partie des sols excavés.

Avec une évaluation appropriée des caractéristiques du lieu d'origine (p. ex., la qualité, le type de sol, la présence d'espèces envahissantes) et une gestion adéquate (en préparant une documentation pertinente, en assurant un stockage et un transport sécuritaires, et un suivi), les sols excavés peuvent faire l'objet d'une réutilisation bénéfique en tant que matériaux de recouvrement ou matériaux de remplissage dans des lieux en développement, ou pour remplir une fonction dans une propriété existante (p. ex., pour la création de baissières ou de bermes, ou pour le nivellement du sol). Ces sols remplacent alors des matériaux issus de carrières. La meilleure méthode pour minimiser le volume de sols excavés produits devant être déplacés consiste à trouver des possibilités de réutilisation au lieu d'origine, lorsque possible.

Pour une gestion efficace des sols excavés, il faut comprendre la qualité des sols pouvant devenir excédentaires au lieu d'origine et nécessiter une relocalisation. En évaluant la qualité des sols le plus tôt possible au cours du projet, on peut avoir davantage d'occasions de déterminer une façon de minimiser les volumes de sol produits, de définir les scénarios de réutilisation les plus efficaces et les plus durables, ainsi que de planifier le projet en fonction des principes de gestion des sols excavés.

---

<sup>1</sup> Dans le cadre du présent document, le terme « recommandation » désigne à la fois des normes, des critères et des valeurs limites de gestion.

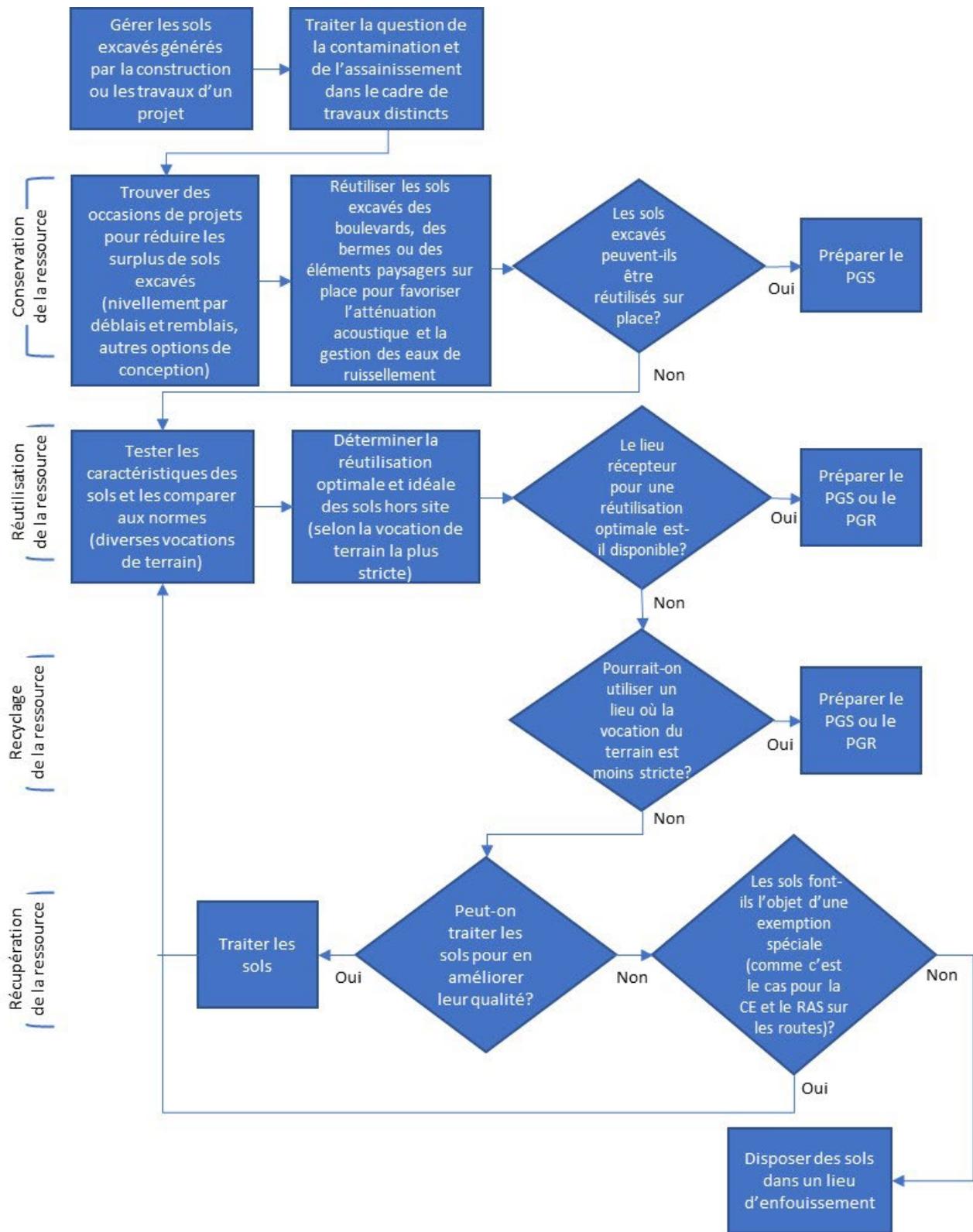
## 2.1 Objectifs du document d'orientation

La gestion et la conservation des sols doivent être intégrées à toutes les étapes d'un projet. Tous les aspects des processus de planification et de développement (le concept d'origine, les permis, la construction, le transport et la réutilisation de sols excavés) doivent tenir compte de la conservation des sols et du développement durable.

Le présent document souligne les considérations qui s'appliquent à la réutilisation de sols excavés et met l'accent sur l'évaluation de la qualité des sols en fonction des contaminants chimiques plutôt que des considérations géotechniques. Il n'aborde pas les considérations relatives aux matières résiduelles et à l'élimination des déchets de sols.

Les principaux objectifs du *Document d'orientation sur la réutilisation de sols excavés* du CCME sont de faciliter la réutilisation des sols et d'offrir des options supplémentaires de gestion des sols de façon à optimiser l'efficacité de l'utilisation des ressources. Le document d'orientation a également les objectifs ci-dessous.

- Minimiser la quantité de sols excavés produits en examinant les possibilités de réutilisation sur place, en modifiant les plans d'aménagement, etc.
- Éviter la création de lieux contaminés : le document d'orientation indique comment s'assurer de réutiliser les sols excavés de façon sécuritaire pour la santé humaine et écologique, et comment prévenir la pollution dans le sol, dans l'air et dans l'eau (c.-à-d. les eaux souterraines et les eaux de surface), notamment en ne permettant pas la réutilisation de sols contaminés au-delà de la valeur recommandée pour un lieu donné.
- Gérer les sols de manière durable de façon à maintenir une économie saine (approche rentable) tout en protégeant l'environnement. La réutilisation de sols excavés :
  - est potentiellement plus rentable que l'utilisation de sols propres;
  - favorise la conservation des sols en offrant une solution de rechange à l'exploitation de sites naturels (carrières et sablières) pour l'extraction de matériaux de remblayage;
  - réduit potentiellement les émissions de gaz à effet de serre en réduisant la distance à parcourir pour transporter le sol;
  - conserve de l'espace dans les lieux d'enfouissement pour les matériaux qu'il est impossible de réutiliser.
- Protéger les acheteurs contre l'achat d'un terrain contaminé à leur insu. Le document d'orientation comprend des recommandations sur les éléments à intégrer à un système de suivi (protocole de traçabilité) pour le déplacement de sols excavés, de façon à ce que les propriétaires actuels et futurs soient informés de la présence de ces sols sur leur propriété.



**Figure 2 – Proposition de hiérarchie pour la réutilisation de sols excavés**

Notes : CE = conductivité électrique; RAS = rapport d'adsorption du sodium.

### 3. PRINCIPES

Les principes de ce document reposent sur les concepts de conservation des ressources, en particulier de la qualité des sols et de l'espace des lieux d'enfouissement, et de réduction des impacts environnementaux. Autrement dit, le document a pour objectif de protéger l'environnement en contrôlant la répartition des contaminants présents dans le sol, le cas échéant, et en réduisant les émissions de gaz à effet de serre par la diminution du transport inutile des sols par camion. Les sols excavés doivent être réutilisés en respectant les trois grands principes présentés ci-dessous, et les considérations qui en découlent.

**1<sup>er</sup> principe :** La réutilisation de sols excavés doit apporter un avantage et ne pas être un moyen de disposer de déchets.

Les considérations découlant de ce principe sont les suivantes :

- Les sols excavés utilisés au lieu récepteur doivent remplir une fonction spécifique. Pour ce faire, son utilisation dans un délai déterminé doit être certaine, de même que l'adéquation de la quantité pour les besoins du projet au lieu récepteur. Ces certitudes permettront d'éviter de l'enfouissement déguisé ou le dépôt de déchets;
- Les sols excavés doivent être utilisés pour remplacer des matériaux qui seraient autrement apportés sur les lieux depuis une sablière ou une carrière dans un but précis. Ce but peut être, entre autres, l'aménagement de bermes, le remblayage ou l'utilisation de matériaux géotechniques, le cas échéant;
- Il n'est pas acceptable de mélanger des sols excavés contaminés avec des sols provenant d'autres sources dans le but de diluer des contaminants.

**2<sup>e</sup> principe :** Les sols excavés doivent être gérés sans mettre en danger la santé humaine ou écologique; autrement dit, sans être une source de risque pour l'eau, l'air, le sol, les plantes, les animaux et les humains.

Les considérations découlant de ce principe sont les suivantes :

- Ce document d'orientation n'a pas pour but d'autoriser de polluer jusqu'à une recommandation applicable et ne devrait pas entraîner la création de nouveaux lieux contaminés;
- S'il y a des voies de migration pour lesquelles il n'existe pas de recommandation générale (niveau 1) concernant la qualité des sols (p. ex., la migration des matières inorganiques du sol jusqu'aux eaux souterraines), elles devront possiblement être évaluées par d'autres moyens, comme l'analyse des lixiviats ou la surveillance des eaux souterraines, pour s'assurer qu'elles sont protégées. La surveillance des eaux souterraines peut être requise dans les situations où l'ajout de sol modifie de façon importante l'environnement d'un lieu (p. ex., lorsqu'elle est utilisée pour combler une excavation ou une carrière);
- Le mouvement du sol ne doit pas causer de nuisances sous forme de bruit, de poussière ou d'odeurs, ni déplacer des espèces envahissantes ou nuisibles.

**3<sup>e</sup> principe :** La qualité du sol (c.-à-d. ses propriétés physiques et chimiques) doit être compatible avec l'utilisation actuelle et future du lieu.

La considération suivante découle de ce principe:

- La réutilisation de sols excavés ne doit pas empêcher une utilisation du terrain selon sa vocation autorisée, et la qualité des sols du lieu récepteur ne doit pas être affectée négativement<sup>2</sup> par l'ajout des sols excavés (voir la section 4). Ainsi, selon la situation, le sol excavé et réutilisé doit être de qualité égale (avec une variation raisonnable; voir la section 4.3) ou supérieure à la qualité actuelle du sol au lieu récepteur ou à sa teneur de fond naturelle.

Lorsqu'il est jugé nécessaire de passer outre à l'un de ces principes, les instances ou les promoteurs doivent avoir une compréhension complète des conséquences environnementales et juridiques potentielles d'une telle décision et doivent prendre note des arguments ayant mené à leur choix dans le dossier du projet.

Bien que diverses recommandations et valeurs standards aient été établies par les instances pour différentes classifications de vocations de terrains (c.-à-d. agricole, résidentielle, commerciale et industrielle), elles ne doivent pas être considérées comme des limites jusqu'auxquelles on peut polluer. Pour évaluer les limites supérieures des transferts de contaminants, chaque instance doit déterminer les niveaux de contaminants acceptables pour le déplacement de sols d'un lieu à l'autre. Le concept d'utilisation raisonnable (UR) présenté à la section 4.3 fournit un exemple de détermination de l'acceptabilité du mouvement de sols contenant des concentrations de contaminants légèrement supérieures à celles trouvées au lieu récepteur.

## **4. ÉVALUATION DES POSSIBILITÉS DE TRANSFERT DE SOL**

La caractérisation du lieu d'origine fournit des informations importantes sur les possibles contaminants préoccupants et les zones pouvant contenir des sols impropres à la réutilisation bénéfique en raison de leurs propriétés chimiques ou physiques. Toute évaluation d'un transfert de sol doit commencer par la caractérisation des conditions au lieu d'origine et au lieu récepteur. La caractérisation d'un lieu doit être supervisée par une personne qualifiée (voir la section 5.4) qui suit les pratiques exemplaires en vigueur, notamment les documents publiés par le CCME (en 1994 et en 2016) et, si disponibles, les documents d'orientation s'appliquant au territoire où les sols seront réutilisés. Des exigences législatives et réglementaires supplémentaires concernant la gestion des sols excavés peuvent s'appliquer, selon les instances ayant autorité.

Comme il est décrit plus en détail dans les sous-sections qui suivent, le déplacement de sols excavés nécessite de prendre en compte la qualité et la quantité des sols. L'emplacement et le volume des sols à déplacer, ainsi que les variations de la qualité du sol d'un lieu, doivent être pris en compte dans l'évaluation des risques associés à la réutilisation du sol et du type et du volume d'échantillonnage requis. Ultimement, l'objectif est de développer un modèle conceptuel du site (MCS) et d'avoir la certitude que les résultats de l'échantillonnage sont représentatifs des conditions du sol dans les zones

---

<sup>2</sup> Consultez les lois et règlements des gouvernements locaux relativement à ce qui peut constituer des effets négatifs.

qui seront gérées dans le cadre d'un PGS. La réutilisation d'un sol doit avoir été prévue avant son arrivée au lieu récepteur.

### ***Transferts intergouvernementaux***

Lorsque le transfert de sols excavés s'effectue d'un gouvernement à un autre (c.-à-d. du fédéral au provincial et vice versa, entre des provinces, etc.), tout document d'orientation ou règlement qui s'applique au lieu récepteur doit être pris en compte et respecté.

### ***Considérations municipales***

Avant de déplacer les sols excavés, il convient d'examiner les exigences des ordonnances et arrêtés municipaux pour veiller à leur respect. En outre, il convient d'obtenir, le cas échéant, les autorisations municipales nécessaires ou les instruments propres au lieu.

## **4.1 Utilisation des recommandations numériques**

Le CCME a élaboré des standards pancanadiens et des recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (RCQE) indiquant les valeurs numériques à respecter pour les contaminants préoccupants présents dans le sol, selon les données sur la toxicité accessibles. Les recommandations ont été élaborées pour guider la gestion et l'assainissement des lieux contaminés et, à ce titre, elles ne doivent pas être considérées comme une autorisation à polluer jusqu'à la limite indiquée. En outre, les recommandations ont été élaborées à l'aide d'un ensemble spécifique d'hypothèses et de modèles dont il convient de tenir compte pour confirmer que l'application des recommandations est appropriée. Une de ces hypothèses<sup>3</sup>, utilisée à la fois pour les RCQE et les standards pancanadiens, est que le volume de la source mesure 10 m x 10 m x 3 m. Or, le volume de sols excavés apporté à un lieu récepteur peut être de beaucoup supérieur. Les valeurs recommandées calculées pour la protection des voies de propagation aux eaux souterraines varient en fonction de la taille de la source; ces voies de propagation doivent être protégées lors de la gestion des sols excavés. La réutilisation bénéfique des sols excavés ne peut être mise en œuvre efficacement sans une bonne compréhension de l'utilisation des recommandations, des normes et des processus numériques lors de l'assainissement d'un lieu.

Les RCQE, y compris les Recommandations canadiennes pour la qualité des sols (RCQS), sont des recommandations générales conçues pour protéger les récepteurs les plus fragiles en fonction de l'utilisation d'un lieu donné et selon les données scientifiques disponibles au moment de la publication. Les RCQS du CCME définissent quatre vocations génériques des lieux : les terrains agricoles, les terrains résidentiels ou récréatifs, les terrains commerciaux et les terrains industriels. Les recommandations générales tiennent également compte de la texture du sol : granulométrie fine (<75 µm) ou granulométrie grossière (>75 µm). Le *Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine* du CCME (2006) repose sur plusieurs hypothèses sur les voies de propagation des contaminants associées aux sols à granulométrie grossière ou fine. Ces hypothèses doivent être tenues en compte lors de l'application

---

<sup>3</sup> De plus amples explications sur l'hypothèse du volume de la source se trouvent à la page 210 (annexe I) du *Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine* (CCME, 2006).

des recommandations dans des situations où des sols grossiers sont placés dans un lieu où l'on trouve des sols fins, ou vice versa. Il convient de noter que l'ajout de sols excavés dont les caractéristiques physiques (dimension des grains, matière organique, etc.) sont très différentes de celles des sols en place du lieu récepteur peut entraîner des perturbations et des problèmes liés à la faisabilité technique dans le milieu récepteur; toutefois, ces facteurs éventuels dépassent le champ d'application du présent document d'orientation.

Le CCME a également participé à l'élaboration de standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers dans le sol. Ils ont été élaborés de manière à trouver un équilibre entre les risques pour l'humain et l'environnement et la faisabilité technique et économique (CCME, 2008). La plupart des instances ont adhéré à ces recommandations. Comme les RCQE, elles ont été élaborées pour guider la gestion et l'assainissement des lieux contaminés et, à ce titre, elles ne doivent pas être considérées comme une autorisation à polluer jusqu'à la limite indiquée.

Il convient de noter que les RCQS visent à aborder les risques associés aux effets chimiques dans les sols et non les questions de radioactivité, d'explosivité, et de fertilité des sols, ni les considérations géotechniques. En outre, les normes applicables ne remplacent pas la détermination des déchets dangereux et non dangereux ou de ce qui est approprié pour le remplissage de berges.

### ***Mesures de gestion des risques et prise en compte des recommandations spécifiques à un lieu***

Outre les recommandations générales, il est possible d'élaborer des recommandations spécifiques à un lieu, soit en modifiant (selon certaines limites) une recommandation générale en fonction des conditions propres à un lieu (niveau 2), soit en procédant à une évaluation des risques pour la santé humaine ou à une évaluation du risque écotoxicologique (niveau 3). Ce processus peut également nécessiter l'utilisation de mesures de gestion des risques. Si de telles mesures sont requises dans le cadre d'une recommandation spécifique au lieu pour gérer ou supprimer une voie de migration des contaminants ou un récepteur, il faut tenir compte des exigences réglementaires supplémentaires des instances ayant autorité (p. ex., des instruments ou des approbations spécifiques au lieu). Les lignes directrices dérivées d'une approche du risque spécifique au lieu doivent tenir compte de la législation provinciale et territoriale, être compatibles avec l'utilisation actuelle et future de la propriété et tenir compte des mesures opérationnelles en continu qui seront nécessaires pour atténuer le risque.

Si une instance envisage d'autoriser la réutilisation de sols excavés sur des sites ayant fait l'objet d'un processus d'évaluation des risques, elle doit connaître les conséquences possibles d'une application trop stricte de la gestion des risques et des recommandations propres au lieu dans un tel contexte. Pour garantir qu'un sol excavé soit réutilisé de manière appropriée, les instances doivent s'assurer :

- d'avoir en place une réglementation régissant si, comment et quand les sols excavés peuvent être réutilisés sur ces lieux;
- d'avoir une politique concernant la réutilisation bénéfique des sols excavés qui décrit comment elle est liée aux directives spécifiques au lieu et aux propriétés où l'on gère les risques.

Les instances auraient avantage à envisager des scénarios prédéfinis de risque acceptable pour le transfert de sol dans les circonstances où le sol du lieu d'origine dépasse une recommandation générale pour le lieu récepteur. Par exemple, on utilise du sel de voirie dans plusieurs instances pour

déglacer les routes et les stationnements. Cela entraîne souvent des dépassements des recommandations relatives à la conductivité électrique et au rapport d'adsorption du sodium (RAS). Selon les pratiques actuelles, ces matériaux sont souvent considérés comme des sols contaminés qui ne peuvent pas être réutilisés sur le lieu d'origine ni transportés à une autre route ou à un autre stationnement. Une exemption encourageant la réutilisation des sols touchés par la conductivité électrique et le RAS sous les routes et les stationnements dans des zones sans eau potable empêcherait la contamination des remblais propres avec du sel de voirie et favoriserait une réutilisation bénéfique des sols avec des risques minimaux. Le sel présente un risque pour la santé et la croissance des plantes, mais il est peu probable que les plantes soient exposées à des matériaux contaminés par le sel si ceux-ci ont été placés sous les routes et les stationnements. Il convient également de veiller à éviter toute répercussion sur les réserves d'eaux souterraines potables.

Selon les circonstances et l'utilisation prévue du lieu, il est important de connaître les normes et les méthodologies ou les recommandations numériques provinciales ou territoriales appropriées. Certaines lois provinciales et territoriales comprennent des recommandations générales ou des normes et des exigences afin de déterminer des normes spécifiques au lieu, en plus de celles énoncées par le CCME ou à leur place, pour les lieux localisés dans des zones de prélèvement d'eau à des fins de consommation (eau potable) ou non, lorsque le sol est peu profond et à proximité d'eaux de surface. Ces règlements peuvent également définir des exigences minimales d'échantillonnage pour les remblais apportés à un lieu; cela peut avoir des conséquences pour les lieux récepteurs nécessitant une certification (p. ex., un dossier de l'état du site).

Il convient de noter que, si on identifie un contaminant pour lequel il n'existe pas de recommandation applicable, la personne qualifiée doit déterminer si une évaluation des risques est nécessaire afin d'élaborer une recommandation spécifique au lieu récepteur.

## 4.2 Types de recommandations

Les RCQS du CCME sont fondées sur le risque (CCME, 2006) et tiennent compte de la vocation du terrain. Les recommandations fondées sur les risques reposent sur des données sur la toxicité pour chaque contaminant et sur la fréquence des effets, qu'ils soient graves ou inexistantes, observés à diverses concentrations d'un contaminant donné. Dans les RCQS, les quatre catégories de vocation de terrain suivantes sont mentionnées :

- Agricole<sup>4</sup>, où l'activité principale est l'agriculture ou l'élevage de bétail et qui comprend des maisons de ferme ainsi que les terres agricoles fournissant un habitat pour la faune locale et transitoire ainsi que la flore indigène;
- Résidentielle/parc, où l'activité principale est résidentielle ou récréative. Les terrains récréatifs comprennent les parcs urbains et les zones de loisirs; les zones de conservation comme les parcs nationaux et provinciaux sont exclues de cette catégorie;

---

<sup>4</sup> En ce qui concerne les zones de conservation et les parcs nationaux, provinciaux et territoriaux, il est préférable de suivre les recommandations pour les terrains à vocation agricole en guise de précaution; sinon, il faut envisager les scénarios d'exposition propres au lieu (CCME, 2006).

- Commerciale, où l'activité principale est commerciale (p. ex., un centre commercial), et non résidentielle ou manufacturière, et où on ne fait pousser aucun aliment;
- Industrielle, où l'activité principale consiste en la production, la fabrication ou la construction de biens; l'accès du public à la propriété y est restreint.

La composante écologique des recommandations pour les terrains à vocations agricole et résidentielle/parc est fondée sur des seuils auxquels seuls des effets minimes sur la fonction écologique peuvent être observés (CCME, 2006). Les recommandations relatives aux terrains à vocations commerciale et industrielle sont fondées sur des effets de faible intensité, en supposant que des effets néfastes ne risqueraient de se produire que chez moins de la moitié des espèces de la communauté terrestre (CCME, 2006). La composante de la santé humaine est fondée sur le risque tolérable (essentiellement négligeable) et suppose une exposition prudente.

Les recommandations générales sont fondées sur des scénarios d'exposition prédéfinis. Lorsque les recommandations relatives à la santé des récepteurs humains et environnementaux divergent, la valeur la plus prudente prévaut (CCME, 2006). Les concentrations dans le sol qui dépassent les recommandations générales relatives aux conditions du lieu peuvent être prises en compte dans le cadre d'une approche basée sur le risque spécifique au lieu (p. ex., en contrôlant la durée d'exposition ou la présence ou l'absence d'un récepteur sensible sur lequel la recommandation est basée). De plus amples explications sur cette application en particulier sont fournies à la section 5.

Les teneurs de fond sont les concentrations attendues de composés dans un sol non contaminé par une source ponctuelle; ces concentrations sont représentatives des conditions environnantes. Pour certains contaminants préoccupants, il peut y avoir une variation considérable des concentrations de fond en raison des variations régionales en ce qui a trait à la géologie ou à l'ensemble de l'activité industrielle ou urbaine. Certaines législations provinciales et territoriales définissent des concentrations de fond régionales pour les lieux qui ne sont pas touchés par des activités anthropiques, mais il est habituellement nécessaire de faire une analyse ciblée dans les zones urbaines ou industrielles.

Lors de l'évaluation d'un lieu d'origine pour la réutilisation de sols en provenant, ou d'un lieu récepteur potentiel, il est la plupart du temps prévu que les recommandations de teneur de fond ou de vocation de terrain soient appliquées comme suit :

- Les recommandations relatives à la vocation du terrain sont appliquées dans le cas de la réutilisation du sol sur un site déjà affecté par de la contamination (p. ex., les sols respectant les recommandations pour les terrains à vocation résidentielle/parc pourraient être utilisés sur un lieu récepteur dont les recommandations ne dépassent pas déjà celles d'un terrain à vocation commerciale);
- Les concentrations de fond (locales, régionales, provinciales ou territoriales) pourraient être appliquées pour la réutilisation de sols aux niveaux des teneurs de fond locales ou pour confirmer que les sols excavés d'un site peuvent être placés en toute sécurité sur tout autre type de terrain dans la localité, la région, la province ou le territoire.

### 4.3 Adéquation des types de recommandations pour différents scénarios

La classification des lieux d'origine et des lieux récepteurs (c.-à-d. vocation agricole, résidentielle, commerciale ou industrielle) et la caractérisation de leurs sols devraient s'inspirer des pratiques exemplaires en matière de caractérisation d'un lieu (section 4), lesquelles sont conformes aux phases 1 et 2 de l'étude de caractérisation du terrain (ECT). Une personne qualifiée doit se prononcer (voir la section 5.4) pour déterminer la classification des lieux d'origine et des lieux récepteurs.

Lorsque cela est possible et pratique, les sols excavés devraient être réutilisés au lieu d'origine, car il s'agit généralement de l'approche la plus durable, sur le plan tant environnemental qu'économique, et la moins risquée en ce qui a trait aux responsabilités.

Lorsque le déplacement vers un lieu récepteur externe est nécessaire, la qualité des sols (section 4.1) au lieu d'origine et au lieu récepteur détermine ce qu'il est possible de faire, comme le résume le tableau 2. La qualité des sols indiquée dans le tableau 2 est déterminée en fonction des RCQS.

Dans un scénario idéal, les propriétés physiques et la qualité environnementale des lieux d'origine et des lieux récepteurs devraient correspondre exactement, car cela permettrait d'optimiser la réutilisation bénéfique tout en minimisant le risque de répercussions futures. Toutefois, cette attente n'est pas réaliste compte tenu du nombre de contaminants à faire correspondre et de la probabilité de trouver un site local qui y corresponde exactement. En l'absence d'une politique ou d'un mécanisme convenu pour définir une qualité égale, les intervenants vont soit transférer avec circonspection des sols de meilleure qualité vers des terrains où des directives moins strictes s'appliquent, soit se fier uniquement aux recommandations en vigueur et polluer jusqu'aux limites qui y sont indiquées. Aucun de ces résultats n'est souhaitable, car ils ne favorisent pas une utilisation optimale des ressources de sol.

Le concept d'utilisation raisonnable selon la vocation du terrain est adopté pour permettre de déplacer les sols entre des terrains à vocation semblable (p. ex., d'un terrain à vocation commerciale à un autre) afin de promouvoir la réutilisation des sols et de décourager la pollution jusqu'à la limite indiquée dans la recommandation. Idéalement, les sols du lieu d'origine devraient être de qualité égale ou supérieure à celle des sols du lieu récepteur. Cependant, si un contaminant du lieu d'origine est inférieur à la recommandation cible mais dépasse les concentrations au lieu récepteur, une certaine variation est autorisée, en tenant compte du fait que celle-ci est inhérente aux données sur la qualité du sol. Le concept d'utilisation raisonnable est basé sur une recommandation de l'Ontario (MEEO, 1994) élaborée pour protéger la qualité des eaux souterraines et atténuer les répercussions ou les restrictions sur l'utilisation des eaux en aval qui se présentent avec certaines vocations de terrain (notamment pour l'élimination des déchets septiques ou solides).

**Tableau 2 – Résumé des scénarios de transfert de sol**

Lieu d' origine	Lieu récepteur					
	Qualité des sols	Teneur de fonds	Agricole	Résidentiel/parc	Commercial	Industriel
	Teneur de fonds	UR	Y	Y	Y	Y
	Agricole	N	UR	Y	Y	Y
	Résidentiel/parc	N	N	UR	Y	Y
	Commercial	N	N	N	UR	Y
	Industriel	N	N	N	N	UR

**Notes :**

**N** : Transfert non autorisé

**Y** : Transfert autorisé

**UR** : Transfert autorisé s'il respecte les limites d'utilisation raisonnable

Le calcul de l'utilisation raisonnable peut s'inspirer du suivant, utilisé pour évaluer l'utilisation raisonnable des eaux souterraines en Ontario (MEEQ, 2008) :

$$C_m = T_f + X (C_r - T_f)$$

Dans cette formule :

$C_m$  représente la concentration maximale d'un contaminant particulier qui serait acceptable.

$T_f$  représente la teneur de fond ou actuelle d'un contaminant particulier dans le lieu récepteur. Ce chiffre correspond à la plus faible concentration observée d'un contaminant au lieu récepteur selon les renseignements disponibles; il doit être inférieur à la recommandation générale ( $C_r$ ).

$C_r$  représente la concentration recommandée d'un contaminant particulier selon les recommandations générales.

$X$  est une constante qui réduit la concentration cible à un niveau qui n'aura qu'un effet négligeable sur l'utilisation du lieu. À titre d'exemple, dans le calcul de l'utilisation raisonnable en Ontario (MEEQ, 2008), on utilise 0,25 pour les recommandations relatives à la santé, et 0,5 pour les recommandations d'ordre esthétique relatives aux eaux souterraines.

Voici un exemple concret de calcul de l'utilisation raisonnable :

Dans un scénario où l'on déplace des sols d'un terrain à vocation commerciale à un autre (c.-à-d. que la qualité du sol aux deux endroits est conforme aux recommandations pour un terrain commercial), on estime que la plus faible concentration de nickel observée au lieu récepteur est de 57 mg/kg (Cf) et que les sols du lieu d'origine ont une concentration de 60 mg/kg. Les RCQS pour les lieux commerciaux sont de 89 mg/kg (Cr). Cela mène au calcul suivant :

$$C_m = 57 + 0,25 (89 - 57)$$

$$C_m = 65 \text{ mg/kg}$$

D'après les informations ci-dessus, le lieu récepteur pourrait raisonnablement recevoir des sols avec une concentration de nickel allant jusqu'à 65 mg/kg, et les sols du lieu d'origine ont une concentration inférieure à ce seuil. On pourrait conclure que le transfert des sols vers le lieu récepteur proposé est acceptable selon les renseignements disponibles.

Toutefois, il est reconnu que, lorsqu'un concept comme l'utilisation raisonnable ou une approche similaire est appliqué pour décourager le déplacement d'un sol ne répondant pas à une norme (générale ou spécifique au lieu), cela risque de réduire la réutilisation des sols. Les instances devront tenir compte de nombreux facteurs lorsqu'elles évalueront s'il y a lieu d'appliquer des contraintes supplémentaires pour la qualité des sols par mesure de précaution.

Les recommandations générales concernant la vocation du terrain conviennent pour faire une première sélection de lieux récepteurs, car elles sont généralement prudentes en ce qui concerne les voies de propagation et les récepteurs supposés. Pour simplifier, on peut présumer que les sols issus d'un terrain à vocation agricole ou résidentielle sont généralement conformes aux recommandations pour un terrain à vocation commerciale ou industrielle. La caractérisation du lieu récepteur et du lieu d'origine est tout de même recommandée pour confirmer que l'état des sols du lieu d'origine est conforme à la vocation du terrain (p. ex., il est possible qu'un terrain résidentiel ait reçu un remblai de qualité non conforme aux recommandations par le passé). De même, le simple fait qu'un terrain non développé se soit fait attribuer une vocation commerciale ou industrielle ne donne pas la permission de polluer les sols qui s'y trouvent jusqu'aux limites indiquées dans les recommandations. Un exemple de ces considérations appliquées à des scénarios prévus communs est fourni au tableau 7 (voir la section 7). Cependant, certaines voies de propagation de certains produits chimiques ne sont pas protégées par les recommandations générales sur les sols. C'est notamment le cas pour la propagation des substances inorganiques du sol vers les eaux souterraines. La protection de ces voies de propagation peut nécessiter des évaluations par d'autres moyens (p. ex., des tests de lixiviation ou la surveillance des eaux souterraines).

#### **4.4 Politiques sur la non-conformité et leur incidence sur la réutilisation des sols excavés**

Les sections précédentes traitent de la détermination d'une recommandation numérique applicable lors de la caractérisation des sols. Lors de cette caractérisation, il faut également tenir compte de la représentativité des échantillons prélevés. Une politique sur la non-conformité est utilisée pour

identifier le nombre d'échantillons requis pour avoir une représentation juste d'un volume spécifique de sol, et les critères qui déterminent si un volume de sol est conforme ou non à la recommandation numérique.

Une politique sur la non-conformité devrait au moins décrire :

- les recommandations auxquelles le sol doit être conforme;
- le nombre d'échantillons de sol qui doivent être prélevés pour un volume de sol donné, et le nombre d'entre eux qui doivent répondre aux recommandations (voir la section 4.4.1);
- le processus de gestion des sols qui ne sont pas conformes aux recommandations.

L'incidence des politiques sur la non-conformité, c'est-à-dire le processus par lequel un volume de sol est considéré comme conforme ou non à une recommandation, et les défis anticipés pour leur mise en œuvre sont discutés plus loin.

#### 4.4.1 Incidence des politiques sur la non-conformité

Le sol est par nature hétérogène, ce qui peut contribuer à une variation considérable de sa composition chimique. Pour déterminer la façon dont le sol peut être utilisé, les échantillons de sol et les résultats d'analyse doivent absolument être représentatifs pour garantir que le sol soit correctement caractérisé. La caractérisation des sols permet de s'assurer que les principes fondamentaux de la réutilisation des sols excavés (section 3) sont respectés.

Un certain nombre de méthodes statistiques et d'approches de la politique sur la non-conformité peuvent être utilisées. Une discussion sur les diverses approches de la caractérisation des sols et de la collecte d'échantillons représentatifs est fournie dans la documentation préparée par le CCME (2016), l'Interstate Technology Regulatory Council ([ITRC], 2012) et la United States Environmental Protection Agency ([US EPA], 1991). L'annexe A présente un résumé des diverses méthodes possibles. Au Canada, la pratique souvent employée consiste à considérer comme non conforme à la recommandation tout échantillon comprenant un contaminant dépassant la recommandation pour le lieu récepteur. Lors de l'application de cette politique sur la non-conformité, plusieurs instances ont déterminé un nombre minimum d'échantillons pour un volume de sol donné (voir le tableau 3). Ces politiques prennent généralement en compte l'échantillonnage composite des dépôts en pile (*ex situ*), mais les exigences minimales d'échantillonnage pourraient également être appliquées à l'échantillonnage *in situ* des sols destinés à être réutilisés.

Les instances peuvent également envisager d'autoriser la personne qualifiée à juger de la situation, par exemple pour évaluer si les données de caractérisation environnementale du lieu sont représentatives dans le cadre des phases 1 et 2 d'une ECT. Le jugement de la personne qualifiée est particulièrement important lors de l'évaluation des lieux récepteurs potentiels et de la définition d'une teneur de fond spécifique au lieu, comme dans une application de type utilisation raisonnable (section 4.3).

**Tableau 3 – Exemples de politiques sur la non-conformité d'échantillons de sol**

Instance	Type de politique	Résumé de la politique
Colombie-Britannique	Le dépassement de la moyenne ou d'un nombre unique rend le lot non conforme.	<p><i>Technical Guidance on Contaminated Sites: Site Characterization and Confirmation Testing</i> (Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique [MOEBC], 2009a)</p> <p>L'échantillonnage <i>in situ</i> est préférable. On considère qu'un échantillon distinct <i>in situ</i> représente un volume de 10 m<sup>3</sup> de matériaux désignés comme des déchets, ou de qualité industrielle ou commerciale, ou de 5 m<sup>3</sup> de matériaux désignés comme des déchets dangereux. En général, un matériau qui a été testé <i>in situ</i> ne peut pas être reclassé avec un échantillonnage <i>ex situ</i>, à moins que le protocole de tests par lots <i>ex situ</i> soit statistiquement plus rigoureux que le protocole <i>in situ</i>.</p> <p>Le protocole d'échantillonnage <i>ex situ</i> proposé est le suivant : pour les matériaux suspectés d'être des déchets dangereux, prélever un échantillon pour chaque 10 m<sup>3</sup> (c.-à-d. une cellule représentative). Pour les matériaux suspectés d'être des déchets, prélever un échantillon pour chaque 30 m<sup>3</sup>, et pour les matériaux de qualité industrielle, prélever un échantillon pour chaque 50 m<sup>3</sup>. La taille maximale des dépôts en pile de sols suspectés d'être des déchets dangereux est de 50 m<sup>3</sup>; pour les déchets, elle est de 150 m<sup>3</sup> et pour les matériaux de qualité industrielle, elle est de 250 m<sup>3</sup>.</p> <p>Une combinaison d'analyses de cellules représentatives et une valeur calculée sont utilisées pour déterminer comment gérer un dépôt en pile, selon la conformité de celui-ci au critère numérique de qualité. La valeur calculée correspond à la valeur de l'échantillon composite additionnée à la valeur absolue de la différence entre la valeur composite et la moyenne des échantillons des cellules représentatives analysées.</p> <p>L'approche statistique de la Colombie-Britannique en matière de politique sur la non-conformité se trouve dans le guide technique <i>Statistical Criteria for Characterizing a Volume of Contaminated Material</i> (MOEBC, 2009b).</p> <p>Le document <i>Technical Guidance #1, Site Characterization and Confirmation Testing (TG1)</i>, publié par le gouvernement de la Colombie-Britannique, présente les orientations spécifiques pour les exigences d'échantillonnage aux fins de relocalisation des sols (Ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique, 2022).</p>
Ontario	La conformité est déterminée à partir d'un point unique ou de la méthode statistique.	<p>Règlement sur la gestion des sols sur les lieux et des sols de déblai (<i>Règlement de l'Ontario 406/19</i> [2019]).</p> <p>Le règlement sur les sols excavés (ou « sol de déblai ») de l'Ontario prévoit deux méthodes pour respecter une norme de qualité des sols excavés : la conformité à point unique et la méthode statistique. Pour la conformité à point unique, la norme de qualité applicable pour les sols excavés doit être respectée à chaque prise d'échantillon. Le règlement permet de faire la moyenne des résultats de deux ou plusieurs échantillons de sol <i>in situ</i> prélevés au même endroit (comme défini dans le règlement). Pour utiliser la méthode statistique, un</p>

Instance	Type de politique	Résumé de la politique
Ontario (suite)	La conformité est déterminée à partir d'un point unique ou de la méthode statistique(suite).	<p>minimum de 20 échantillons de sol distincts est requis et les tests statistiques suivants doivent être réussis : le 90<sup>e</sup> centile du jeu de données et la limite de confiance supérieure de 95 % de la concentration moyenne doivent être inférieurs ou égaux à la norme de qualité applicable pour les sols excavés; par ailleurs, aucun échantillon ne doit dépasser la limite de concentration supérieure de la norme en question.</p> <p>Le règlement sur les sols excavés exige des fréquences minimales d'échantillonnage du sol dans certaines conditions. Pour la caractérisation <i>in situ</i> des sols, les fréquences minimales d'échantillonnage requises sont les suivantes : trois échantillons lorsque le volume de sol mesure 600 m<sup>3</sup> ou moins; un échantillon par 200 m<sup>3</sup> lorsque le volume de sol mesure entre 600 et 10 000 m<sup>3</sup>; au moins un échantillon par 450 m<sup>3</sup> supplémentaires lorsque le volume de sol mesure plus de 10 000 m<sup>3</sup>; au moins un échantillon par 2 000 m<sup>3</sup> supplémentaires lorsque le volume de sol mesure plus de 40 000 m<sup>3</sup>.</p> <p>Pour la caractérisation du sol faisant l'objet d'un dépôt en pile, le règlement exige des fréquences minimales d'échantillonnage de trois échantillons pour les volumes de 130 m<sup>3</sup> ou moins, de quatre échantillons pour les volumes de 130 m<sup>3</sup> à 220 m<sup>3</sup>, de cinq échantillons pour les volumes de 220 m<sup>3</sup> à 320 m<sup>3</sup>, de six échantillons pour les volumes de 320 m<sup>3</sup> à 430 m<sup>3</sup>, de sept échantillons pour les volumes de 430 m<sup>3</sup> à 550 m<sup>3</sup>, et ainsi de suite, jusqu'à 32 échantillons pour les volumes de 4 700 m<sup>3</sup> à 5 000 m<sup>3</sup>, comme indiqué dans le tableau 2 de l'annexe E du <i>Règlement de l'Ontario 153/04</i> (2011). Pour les dépôts en pile dont le volume est supérieur à 5 000 m<sup>3</sup>, le nombre minimal d'échantillons est déterminé selon la formule <math>N = 32 + (V - 5\,000)/300</math>. Une fréquence d'échantillonnage réduite est autorisée pour les sédiments de bassins de rétention des eaux pluviales qui sont séparés par zone à l'intérieur du bassin (p. ex., entrée et sortie).</p>
Conseil des parcs de Vancouver	Le dépassement d'une seule valeur rend le lot non conforme.	<p>Pratique exemplaire de gestion pour l'importation de matériaux de remplissage (Vancouver Park Board [VPB], 2015) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un échantillon par 191 m<sup>3</sup>, jusqu'à 765 m<sup>3</sup>;</li> <li>• Un échantillon pour chaque tranche supplémentaire de 382 m<sup>3</sup>, jusqu'à 3 824 m<sup>3</sup>;</li> <li>• Un échantillon pour chaque 765 m<sup>3</sup> supplémentaire.</li> </ul> <p>S'il y a des concentrations détectables de composés préoccupants, le consultant doit évaluer le risque que présente le matériau, conformément aux recommandations locales d'évaluation environnementale.</p>
Québec	Le dépassement d'une seule valeur rend le lot non conforme.	<p>Au Québec, les sols doivent, si possible, être caractérisés <i>in situ</i> (autrement dit, pas en pile) afin d'être gérés sur place ou hors site une fois excavés (Ministère de l'Environnement [MENV], 2003). La fréquence minimale acceptée pour l'échantillonnage d'un lieu en cours de caractérisation est d'un échantillon tous les 625 m<sup>2</sup> (25 m x 25 m).</p> <p>Si les sols excavés sont caractérisés en pile, la fréquence d'échantillonnage des sols excavés en pile (Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec [CEAEQ], 2010) est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un échantillon de sol par 30 m<sup>3</sup>, jusqu'à 60 m<sup>3</sup>;</li> <li>• Trois échantillons pour plus de 60 m<sup>3</sup>, jusqu'à 100 m<sup>3</sup>;</li> </ul>

Instance	Type de politique	Résumé de la politique
Québec (suite)	Le dépassement d'une seule valeur rend le lot non conforme (suite).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quatre échantillons pour 100 m<sup>3</sup>, jusqu'à 200 m<sup>3</sup>, plus un échantillon par 100 m<sup>3</sup>, jusqu'à 1 000 m<sup>3</sup>;</li> <li>• Douze échantillons, plus un échantillon par 250 m<sup>3</sup>, jusqu'à 2 000 m<sup>3</sup>;</li> <li>• Seize échantillons, plus un échantillon par 500 m<sup>3</sup> pour les volumes supérieurs à 2 000 m<sup>3</sup>.</li> </ul> <p>Les options de gestion des sols sont présentées à l'annexe 5 – Grille de gestion des sols excavés du <i>Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés</i> du gouvernement du Québec (Beaulieu, 2021). La grille de gestion définit quatre niveaux de contamination avec différentes options de gestion qui vont d'une utilisation sans restriction à une décontamination optimale dans un site de traitement autorisé, ce qui nécessite une gestion en fonction du niveau atteint ou une élimination finale dans un lieu d'enfouissement sécuritaire.</p> <p>En général, la politique sur la non-conformité au Québec en matière de mise en place de sols indique que le sol mis en place, que ce soit sur le lieu d'origine ou ailleurs, doit être de qualité égale ou supérieure à celle du sol récepteur. Cette mesure est appliquée à contaminants égaux et à concentration égale (c.-à-d. qu'aucun nouveau contaminant ne peut être introduit dans le lieu récepteur).</p>

#### 4.4.2 Défis prévus en ce qui concerne la mise en œuvre

De nombreux règlements provinciaux et territoriaux définissent les exigences minimales d'échantillonnage des sols excavés lors de travaux d'assainissement ou de remblayage. Il peut également y avoir des exigences d'échantillonnage distinctes en vertu des règlements sur la gestion des déchets. Une politique réussie de réutilisation de sols excavés devra être complémentaire aux réglementations en vigueur et s'y intégrer.

Les politiques et les procédures de vérification des réglementations actuelles d'évaluation des sols sont mal définies en ce qui concerne les nouveaux contaminants préoccupants et la prise en compte des produits de dégradation potentiels qui peuvent se former dans les sols traités ou légèrement contaminés. À l'heure actuelle, il incombe aux propriétaires et aux personnes qualifiées des lieux de se familiariser avec les dernières données scientifiques et les nouveaux contaminants préoccupants afin de juger des risques des nouvelles recommandations pour la qualité des sols ou de leur modification.

## 5. RESPONSABILITÉS RELATIVES AUX LIEUX

Les lieux dont il est question dans la présente section sont les lieux d'origine et les lieux récepteurs. Les responsabilités ci-dessous sont liées aux trois principes définis dans la section 3.

Il convient de noter qu'il incombe à chaque personne ou participant présenté dans les sous-sections suivantes de veiller au respect des réglementations locales qui s'appliquent aux territoires où les sols excavés sont produits et reçus.

### 5.1 Lieu d'origine

- S'assurer que les sols à réutiliser sont bien caractérisés à l'aide de méthodes conformes et de personnes qualifiées selon les définitions de l'instance ayant autorité.
- Veiller à ce que les analyses portent sur tous les contaminants que l'on peut raisonnablement s'attendre à trouver dans le sol à réutiliser, compte tenu des activités qui se déroulent ou se sont déjà déroulées sur les lieux. Cette évaluation doit prendre en compte les nouveaux contaminants préoccupants.
- Préparer un PGS qui comprend les éléments suivants :
  - Une justification de la sélection des contaminants préoccupants;
  - Un résumé des caractéristiques physiques du sol (c.-à-d. sa texture, sa teneur en matières organiques et sa teneur en humidité);
  - La méthode d'échantillonnage et les lieux de prélèvement;
  - Les résultats de l'évaluation de la qualité de l'environnement;
  - Une figure représentant clairement l'emplacement de tous les volumes de sols excavés à gérer et, le cas échéant, décrivant les dimensions de ces volumes (longueur, largeur et profondeur, ou hauteur);
  - Un résumé du volume de sols excavés qui sera réutilisé;

- Des instructions pour la manipulation des sols, y compris un résumé des lieux récepteurs appropriés selon la qualité des sols, et des méthodes de suivi et de tenue de registres pour ces sols.
- Si nécessaire, effectuer des travaux supplémentaires sous la direction d'une personne qualifiée afin de gérer la contamination ou l'assainissement, là où cette mesure pourrait être mise en place.
- Avant le transfert de sols excavés, veiller à ce que les renseignements suivants soient transmis au lieu récepteur :
  - La justification de la sélection des contaminants préoccupants, ainsi que les recommandations applicables;
  - Les caractéristiques physiques des sols;
  - La méthode d'échantillonnage;
  - Les résultats de l'évaluation de la qualité de l'environnement;
  - La provenance des sols (c.-à-d. l'emplacement du lieu d'origine et les zones précises du lieu).
- Avant le transfert, obtenir l'accord écrit du lieu récepteur pour recevoir les sols excavés, incluant la qualité du sol et le volume transféré.
- Connaître l'adresse du lieu récepteur pour chaque chargement de sols retirés du lieu d'origine.
- Veiller à ce que le propriétaire du lieu récepteur fournisse des documents confirmant la quantité et la qualité des sols qu'il peut recevoir, l'utilisation qui en sera faite et le futur emplacement de ces sols sur le lieu récepteur.
- S'assurer que les sols sont secs, qu'ils sont transportés dans des camions dont les bennes sont couvertes d'une housse afin de prévenir les émissions de poussières libres et les déversements pendant le transport, et qu'aucun agent antiadhésif n'est utilisé dans les bennes.
- Veiller à ce que le transporteur ne transporte les sols directement qu'aux lieux récepteurs prévus ou qu'au site temporaire approuvé par le propriétaire du lieu d'origine. Comme pratique exemplaire, le transfert des sols du lieu d'origine au lieu récepteur devrait se faire avec un système de manifeste faisant le suivi de renseignements comme le numéro de camion et le transporteur pour confirmer que les sols ont bien été transférés.
- Détenir l'information sur les lieux de stockage temporaire des sols et sur les déplacements chez les transformateurs de sols hors site et dans les banques de sols, le cas échéant.
- Confirmer que le lieu récepteur est supervisé ou dirigé par une personne qualifiée, et confirmer l'utilisation prévue des sols pour veiller à ce qu'ils soient conformes à leur qualité. Le propriétaire du lieu d'origine peut le faire en demandant une copie du plan de gestion du remblayage (PGR) et des documents confirmant où les sols excavés seront laissés et l'utilisation qui en sera faite.

## **5.2 Lieu récepteur**

- Démontrer l'utilité du projet de réutilisation des sols (c.-à-d. définir le volume nécessaire, le but et la certitude de réutilisation).
- Connaître la qualité des sols se trouvant déjà au lieu récepteur.
- Pouvoir déterminer le lieu d'origine des sols réutilisés, ainsi que leur emplacement sur le lieu récepteur.

- Connaître à l'avance la quantité et la qualité des sols à recevoir (p. ex., en obtenant des certificats d'analyse et en veillant à répondre aux exigences géotechniques) et confirmer que le 3<sup>e</sup> principe (qualité des sols) est respecté (voir la section 3). Fournir au lieu d'origine des documents confirmant la quantité et la qualité des sols pouvant convenir au lieu récepteur.
- Fournir une acceptation écrite au propriétaire du lieu d'origine pour les types de sols, la qualité des sols et le volume à recevoir.
- S'il y a lieu, effectuer un échantillonnage des sols reçus pour valider les résultats du lieu d'origine et pour veiller à l'intégrité du processus de transport des sols. Veiller à ce que les sols reçus soient réutilisés comme autorisé.
- Veiller à ce que des mesures de protection de l'environnement appropriées soient mises en place sur le lieu récepteur et les propriétés environnantes, notamment des mesures de lutte contre les poussières, de contrôle de l'érosion et des eaux de ruissellement, de lutte contre le bruit, ainsi que de prévention d'effets néfastes.

### 5.3 Responsabilités relatives au stockage temporaire des sols

- Confirmer le degré de contamination des sols excavés qui seront stockés sur place à l'aide de certificats d'analyse chimique fournis par le propriétaire des sols.
- Stocker les sols excavés selon le degré de contamination (p. ex., inférieur aux recommandations résidentielles ou industrielles).
- Stocker les sols provenant d'endroits différents dans des piles distinctes, jusqu'à ce que les sols soient confirmés de qualité égale.
- Tenir des registres du contenu de chaque piles (source, qualité, volume) et les étiqueter de manière appropriée à des fins de référence (panneau indiquant le nom du tas, croquis du site, etc.).
- Veiller à ce que les sols excavés soient stockés de manière à éviter de transférer des contaminants dans le milieu environnant (c.-à-d. stockage sur des plateformes imperméables, couvrir les sols avec des bâches, collecte ou traitement des eaux de ruissellement, distances entre les sols excavés et les plans d'eau de surface et les puits d'eau potable, etc.).
- Éviter la proximité avec des récepteurs fragiles (santé humaine et écologique).
- Réduire au minimum la durée de stockage des sols excavés avant leur réutilisation et veiller à ce qu'elle soit réutilisée dans un délai déterminé qui respecte les exigences juridiques (p. ex., deux ans).

### 5.4 Responsabilités de la personne qualifiée

La définition du terme « personne qualifiée<sup>5</sup> » varie d'une province ou d'un territoire à l'autre. En ce qui concerne la gestion des sols excavés, il est attendu que la personne qualifiée répond à la définition

---

<sup>5</sup> La participation d'une personne qualifiée est recommandée, mais peut ne pas être pratique dans toutes les situations. L'instance peut déterminer les circonstances dans lesquelles ses services ne seraient pas requis.

en vigueur dans la province ou le territoire où ont lieu les activités de gestion des sols. L'annexe B présente un résumé des diverses compétences des personnes qualifiées selon les provinces et territoires canadiens.

La responsabilité première de cette personne est de s'assurer qu'il n'y a pas d'atteinte à la santé humaine ou écologique. Elle doit avoir la formation et l'expérience nécessaires pour exercer un jugement professionnel dans le but de gérer le déplacement des sols excavés de sorte que le public puisse avoir confiance que ce travail est entrepris avec la prudence et la maîtrise appropriées pour protéger la santé humaine et écologique.

La personne qualifiée doit confirmer le caractère approprié de la réutilisation et s'assurer que les personnes qui contrôlent le lieu récepteur et le lieu d'origine comprennent les implications du transfert et de la réception des sols (c.-à-d. le risque de responsabilité). Elle doit également veiller à la conception et à la mise en œuvre de la caractérisation du lieu d'origine (dans le PGS) et du lieu récepteur (dans le PGR).

Les instances peuvent envisager que le déplacement des sols excavés soit régi par un processus d'octroi de permis ou d'évaluation par les pairs, ou par une combinaison des deux. Les avantages et les inconvénients de chaque approche sont résumés dans le tableau 4. En outre, les instances doivent déterminer si elles veulent prévoir des exemptions pour certains types de transferts de sol, comme dans le cas de petites quantités.

Dans le cadre d'un processus d'évaluation par les pairs, le lieu d'origine et le lieu récepteur sollicitent tous deux les services d'une personne qualifiée pour confirmer le caractère approprié du transfert de sol et pour assumer leurs responsabilités (voir les sections 5.1 et 5.2). Les personnes qualifiées examinent ensuite les documents du lieu de l'autre partie (c.-à-d. que, selon les renseignements fournis, la personne qualifiée du lieu d'origine confirme que le lieu récepteur est approprié et celle du lieu récepteur confirme que le sol peut être reçu).

Dans le cadre d'un processus d'octroi de permis, une agence gouvernementale reçoit une demande formelle de déplacement des sols, étayée par un PGS et un ou plusieurs PGR, et détermine s'il convient ou non d'accorder un permis pour le transfert. Un processus d'autorisation peut nécessiter ou non la participation de la personne qualifiée, selon le degré de contrôle et de responsabilité qu'une instance choisit d'assumer. Les registres en ligne et les processus d'octroi de permis par règlement peuvent également être utilisés pour faciliter la relocalisation responsable des sols excavés.

Une approche hybride peut inclure des éléments des deux options. Par exemple, un processus d'évaluation par les pairs pourrait être considéré sous un certain seuil ou avoir des exigences de caractérisation du lieu moins strictes qu'un processus d'octroi de permis imposé aux déplacements de plus grandes quantités de sols. Le déplacement de sols représentant de faibles risques pourrait être permis par règlement en rendant publiques et accessibles en ligne les informations relatives à la traçabilité du mouvement des sols (localisation du lieu récepteur, volume des sols reçu et registres de transport) et ainsi faire preuve de transparence.

**Tableau 4 – Avantages et inconvénients de l’octroi de permis par rapport à l’évaluation par les pairs**

<b>Approche</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Évaluation par les pairs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun personnel gouvernemental ni suivi des documents ou des permis ne sont requis, ce qui réduit les coûts de mise en œuvre pour les instances.</li> <li>• Le processus d’évaluation par les pairs encourage la rigueur technique.</li> <li>• La responsabilité est partagée entre le lieu d’origine et le lieu récepteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le manque de surveillance peut conduire à une déresponsabilisation.</li> <li>• Le manque de ressources et l’absence d’un système de suivi centralisé rend difficile la surveillance du déplacement des sols.</li> </ul>
Octroi de permis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La surveillance gouvernementale favorise la responsabilisation par l’entremise d’un processus d’autorisation formel et vérifiable.</li> <li>• Le suivi centralisé du déplacement des sols garantit la transparence pour les futurs propriétaires des lieux et des propriétés avoisinantes.</li> <li>• Cette approche peut réduire la nécessité de la participation de personnes qualifiées, ce qui réduit les coûts pour les propriétaires des lieux d’origine et récepteurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cette approche impose des coûts aux instances qui l’appliquent en raison des besoins en personnel et de la nécessité de maintenir un système de suivi et d’application des permis.</li> <li>• Elle peut limiter l’innovation si le processus d’autorisation est trop restrictif ou trop long, annulant les avantages souhaités de la promotion de la réutilisation des sols excavés.</li> </ul>
Approche hybride	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les ressources requises pour le processus d’autorisation peuvent être réduites en limitant la participation du gouvernement à l’octroi de permis pour les transferts de sols à haut risque (p. ex., les sols de qualité commerciale et industrielle).</li> <li>• Les personnes qualifiées soumettent leurs documents à un registre centralisé, ce qui favorise la traçabilité. Un registre peut également faciliter la réalisation de vérifications périodiques afin de promouvoir la responsabilisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les exemptions peuvent favoriser la manipulation du système dans le but de contourner le besoin de permis.</li> <li>• Certains coûts peuvent être subis par les instances en fonction du degré de participation et de l’importance du processus d’octroi de permis.</li> </ul>

### 5.5 Défis prévus en ce qui concerne la mise en œuvre

La caractérisation des lieux d’origine et des lieux récepteurs peut être financièrement coûteuse et prolonger les délais du projet, ce qui peut réduire la disponibilité de lieux récepteurs appropriés et dissuader les propriétaires de lieux d’origine de choisir la réutilisation des sols excavés.

La sollicitation des services d’une personne qualifiée peut entraîner une augmentation des coûts du projet, mais peut générer des économies importantes si des réutilisations bénéfiques locales sont trouvées. Cela peut offrir une flexibilité de jugement qui réduit le fardeau réglementaire par l’attribution des responsabilités, ce qui est comparable au processus employé pour les lois sur les friches industrielles actuelles dans plusieurs provinces. Plus précisément, les lois et les règlements n’ont pas à prévoir tous les scénarios possibles. Les instances peuvent promouvoir la réutilisation des sols excavés dans le cadre de projets de moindre envergure en envisageant la mise en œuvre d’une approche fondée sur les risques qui n’exige l’intervention d’une personne qualifiée que dans le cas de déplacements de sols dépassant un volume déterminé.

En l'absence d'un cadre clair pour la réutilisation et la relocalisation des sols excavés, les personnes qualifiées peuvent se montrer hésitantes quant aux responsabilités potentielles associées à la réutilisation de ces sols, ce qui peut conduire à leur élimination continue dans les lieux d'enfouissement. Cette situation est généralement due à l'incapacité de prévoir l'évolution des recommandations et l'apparition de nouveaux contaminants. Elle peut également conduire à des déversements inappropriés sur des sites écologiquement fragiles, surtout si la surveillance d'une personne qualifiée n'est pas requise par une instance particulière.

## 6. TENUE DE REGISTRES ET TRAÇABILITÉ

La tenue de registres et la traçabilité sont des éléments nécessaires à tout déplacement de sols excavés afin de réduire la responsabilité future des lieux d'origine et des lieux récepteurs, de confirmer la conformité aux règles et règlements locaux et de faciliter l'identification lorsque des procédures de maîtrise opérationnelle sont nécessaires. Le tableau 5 énumère les renseignements généraux à intégrer dans un registre de traçabilité ainsi que les enjeux et les considérations liés aux protocoles de traçabilité.

Le protocole de traçabilité doit être vérifiable et doit inclure un mécanisme de conservation des dossiers de vérification, ce qui peut être mis en œuvre en exigeant la participation d'une personne qualifiée indépendante ou un enregistrement ou un permis par l'intermédiaire d'un organisme de réglementation. Voici quelques exemples de documents vérifiables :

- Connaissances ou processus de bon de transfert<sup>6</sup>. Ce processus permet d'identifier le transporteur, les détails propres au camion (p. ex., le numéro et la plaque d'immatriculation), le volume de sol, le lieu d'origine et le lieu récepteur. Une copie du bon est associée au lieu d'origine et une autre, au lieu récepteur;
- Résumé des volumes de chargement et description de la zone du site où chaque chargement a été déposé ou de son utilisation associée;
- Certificats d'analyses de laboratoire associés à un échantillonnage de vérification au lieu d'origine ou au lieu récepteur. Ces données doivent être associées à des figures décrivant l'emplacement des échantillonnages de vérification (au lieu d'origine ou au lieu récepteur) ou décrire un identificateur unique de dépôt en pile ou de chargement de camion;
- Résumé des procédures et des résultats d'inspection au lieu d'origine et au lieu récepteur.

---

<sup>6</sup> Un exemple de connaissance ou de bon de transfert du Québec peut être consulté dans le *Règlement concernant la traçabilité des sols contaminés excavés* du Québec au <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/Q-2.%20r.%2047.01>.

**Tableau 5 – Éléments à inclure dans un protocole de traçabilité de la réutilisation de sols excavés**

Document	Éléments à intégrer
Registre de traçabilité : renseignements généraux	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification du lieu où les sols ont été excavés ou de l'installation de traitement</li> <li>• Nature des contaminants trouvés dans les sols excavés</li> <li>• Niveau de contamination des sols excavés</li> <li>• Volume de sols à réutiliser</li> <li>• Identification du lieu où les sols doivent être réutilisés et de son emplacement exact une fois qu'ils y sont déposés</li> <li>• Vocation de terrain du lieu récepteur</li> <li>• Recommandation pour la qualité des sols applicable au lieu récepteur</li> <li>• Noms des personnes responsables du lieu d'origine et du lieu récepteur</li> <li>• Approbation du projet de réutilisation des sols par l'autorité compétente de l'instance concernée (le cas échéant)</li> </ul>
Registre de traçabilité : renseignements complémentaires éventuels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'espèces envahissantes</li> <li>• Teneur en pierres, en matériaux pierreux et en autres matériaux non terreux</li> <li>• Considérations relatives aux sols transformés en produits destinés à la vente et manière dont ils s'intègrent ou non dans la gestion des sols excavés</li> </ul>
Document de transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adresses complètes du lieu d'origine et du lieu récepteur</li> <li>• Volume et poids des sols</li> <li>• Information sur le transporteur (camionnage)</li> <li>• Concentrations de CPP dans les sols du lieu d'origine, présentées dans un tableau qui les compare aux recommandations applicables</li> </ul>

Le protocole de traçabilité doit être géré par une personne qualifiée qui préparera un document résumant les documents vérifiables et confirmant les procédures d'inspection, ainsi que la conformité du sol avec les recommandations applicables.

Lors de l'étude d'un protocole de traçabilité, il faut également tenir compte de la tenue de registres. Le tableau 6 présente un résumé des avantages et des inconvénients des options de tenue de registres.

Certaines instances peuvent envisager des situations dans lesquelles la traçabilité des sols n'est pas nécessaire. Les exemptions à un protocole de traçabilité pourraient comprendre :

- les sols utilisés dans les installations de gestion des déchets, comme pour la couverture journalière des lieux d'enfouissement. De nombreuses instances ont des règlements concernant les sols pouvant être utilisés à ces fins;
- les sols dont les concentrations sont inférieures aux recommandations les plus strictes de l'instance (p. ex., recommandations sur les teneurs de fond ou pour les terrains à vocation agricole);
- les sols dont les concentrations naturelles sont supérieures aux teneurs de fond typiques, qui sont conformes aux recommandations appropriées ou qui sont utilisés sur un site où les teneurs de fond sont également élevées;
- les sols réutilisés sur le lieu d'origine;
- le volume limite de sols en dessous duquel le protocole de traçabilité ne serait pas requis, afin de réduire la charge et les coûts liés à la production de rapports pour la réutilisation des sols excavés considérés comme étant à faible risque.

**Tableau 6 – Résumé des approches de tenue de registres**

Approche	Avantages	Inconvénients
Agence gouvernementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De nombreuses instances disposent déjà d'agences environnementales qui peuvent délivrer des permis, recevoir et examiner des dossiers et faire appliquer les lois.</li> <li>• La gestion des sols excavés est complémentaire à d'autres activités comme l'assainissement d'un lieu et la gestion des déchets, ce qui favorise l'intégration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cette approche peut entraîner une augmentation importante de la demande de ressources gouvernementales, car les agences environnementales gèrent généralement un éventail d'activités différentes.</li> <li>• Les demandes de ressources multiples peuvent entraîner des retards dans le processus d'approbation, ce qui peut dissuader les propriétaires de sites d'opter pour la réutilisation de sols excavés.</li> </ul>
Organisme à but non lucratif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un organisme à but non lucratif peut avoir un conseil composé d'intervenants des secteurs privé et public, ce qui lui permet de réagir et de s'adapter rapidement pour faire en sorte que la réutilisation de sols excavés demeure une option viable.</li> <li>• La charge financière et humaine est minimale pour les organismes gouvernementaux existants.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un organisme à but non lucratif aura besoin de fonds de lancement ou, en fonction de son champ d'action, d'une source constante de financement. Il pourrait s'agir de subventions annuelles accordées par une agence gouvernementale ou financées en partie par des frais d'utilisation, ce qui pourrait limiter la réutilisation de sols excavés si la charge financière est trop importante.</li> <li>• La structure doit tenir compte de l'accessibilité des documents, c'est-à-dire de la garantie ou non pour le public d'accéder aux documents comme ce serait le cas avec une agence gouvernementale.</li> </ul>
Aucun registre centralisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des lois ou des règlements pourraient être élaborés pour exiger la préparation officielle de documents appuyant la gestion des sols excavés, qui pourraient ensuite être exigés par une agence de protection de l'environnement en place afin de garantir la conformité.</li> <li>• Cette méthode est principalement motivée par les plaintes et les préoccupations. Sa mise en œuvre ne nécessite que des ressources minimales et réduit également les obstacles (temps et dépenses) auxquels se heurte le secteur privé pour entreprendre des activités de gestion des sols excavés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sans registre centralisé pour le dépôt de permis ou de documents, il peut être difficile pour les futurs propriétaires d'évaluer la responsabilité potentielle associée à un lieu qui a reçu des sols excavés ou d'évaluer le degré de contamination, ce qui contredit l'un des objectifs du présent document d'orientation sur les sols excavés.</li> <li>• En l'absence d'un organisme centralisé chargé de surveiller la réutilisation des sols excavés, des déplacements de sols illégaux ou nuisibles peuvent se produire.</li> </ul>

## **7. SCÉNARIOS POSSIBLES DE RÉUTILISATION DES SOLS EXCAVÉS**

Les sections précédentes décrivent les principes de réutilisation de sols excavés, énumèrent les approches possibles pour la gestion des lieux d'origine et des lieux récepteurs des sols excavés et donnent un aperçu des responsabilités des propriétaires de lieux. Le tableau 7 donne des exemples de réutilisation des sols excavés.

Si les sols excavés sont transférés vers un lieu récepteur faisant l'objet d'une évaluation ou d'une gestion des risques, la qualité et la quantité des sols déplacés doivent être conformes aux estimations de l'évaluation des risques ou du plan de gestion des risques, ou faire l'objet d'une surveillance locale.

Les exigences en matière de durée de conservation des registres (p. ex., 7 ans) et les responsabilités des personnes conservant des registres (c.-à-d. le propriétaire du lieu d'origine, les personnes qualifiées et le propriétaire du lieu récepteur) doivent être déterminées pour chaque instance. En l'absence d'exigences juridictionnelles, une bonne pratique consiste à ce que toutes les parties qui produisent ou reçoivent des documents relatifs aux mouvements et à la réutilisation des sols excavés conservent ces documents pendant une période de 7 ans afin qu'une consultation soit possible sur demande.

**Tableau 7 – Exemples de scénarios de réutilisation de sols excavés**

Concentrations de contaminants au lieu d'origine	Qualité des sols au lieu récepteur	Restrictions d'utilisation	Suivi	Participation d'une personne qualifiée	Remarques
Concentrations se situant dans la plage de la teneur de fond typique de la province et ne dépassant pas les recommandations en matière de santé	Concentrations de fond compatibles avec le lieu d'origine	Aucune restriction	Suivi non requis, mais pouvant être recommandé	Participation facultative	L'instance peut fournir une plage de teneur de fond typique (p. ex., plage typique de l'Ontario).
Concentrations se situant dans la plage de la teneur de fond du lieu	Concentrations de fond compatibles avec le lieu d'origine	Aucune restriction	Suivi non requis, mais recommandé	Participation requise	L'instance peut avoir des protocoles pour déterminer les concentrations de fond propres à un lieu, qui peuvent varier en fonction de la profondeur. Dans certains cas, une teneur de fond peut être supérieure aux recommandations en matière de santé et nécessiter l'intervention des autorités sanitaires.
Conformité avec les recommandations pour la qualité des sols les plus strictes pour les terrains à vocation agricole ou résidentielle.	Terrains à vocations agricole et résidentielle : habitations unifamiliales avec cours ou jardin	Application du concept d'utilisation raisonnable	Suivi requis	Participation requise	Le lieu récepteur est considéré comme fragile et demande une responsabilité accrue si le lieu d'origine est mal caractérisé.
	Terrains à vocation résidentielle : tours d'appartements ou de condominiums	Application du concept d'utilisation raisonnable	Suivi requis	Participation requise	Le lieu est moins fragile qu'une habitation unifamiliale ou qu'un terrain à vocation agricole lorsqu'il est question de responsabilité. Les recommandations peuvent changer. Le suivi permettrait de trouver les problèmes.

Concentrations de contaminants au lieu d'origine	Qualité des sols au lieu récepteur	Restrictions d'utilisation	Suivi	Participation d'une personne qualifiée	Remarques
Conformité avec les recommandations pour la qualité des sols les plus strictes pour les terrains à vocation agricole ou résidentielle (suite)	Parc urbain	Application du concept d'utilisation raisonnable	Suivi requis	Participation requise	Il est possible de mener des procédures de maîtrise opérationnelle pour limiter les responsabilités. Il est possible de modifier les recommandations. Le suivi permettrait de trouver les problèmes.
	Terrains à vocations commerciale et industrielle	Aucune restriction	Suivi requis	Participation requise	Il est peu probable que la modification des recommandations entraîne un dépassement de celles qui sont relatives aux terrains à vocations commerciale et industrielle. Il y a un risque potentiel associé aux nouveaux contaminants préoccupants.
Conformité avec les recommandations pour les terrains à vocation commerciale ou industrielle	Terrains à vocations commerciale et industrielle	Application du concept d'utilisation raisonnable	Suivi requis	Participation requise	Un assainissement pourrait être nécessaire en cas d'utilisation sur un terrain plus sensible. Les recommandations peuvent changer. Le suivi permettrait de trouver les problèmes potentiels et de les localiser à l'avenir, si nécessaire.
Dépassement de la recommandation pour la qualité des sols	Construction de routes	Encapsulation dans la couche de base de la route pour s'assurer que les contaminants sont immobiles	Suivi requis	Participation requise	L'administration routière doit assumer la responsabilité de gérer le site de manière appropriée si une excavation est nécessaire. Des restrictions peuvent s'appliquer à l'endroit où le matériau est placé, par exemple, éviter les passages dans des zones humides.

Concentrations de contaminants au lieu d'origine	Qualité des sols au lieu récepteur	Restrictions d'utilisation	Suivi	Participation d'une personne qualifiée	Remarques
Dépassement de la recommandation pour la qualité des sols (suite)	Couverture journalière ou intermédiaire des lieux d'enfouissement	Sol devant être non dangereux et posséder les caractéristiques requises pour les déchets destinés à l'enfouissement	Suivi requis	Participation facultative : selon le règlement de l'instance en matière de gestion des déchets	La gestion du sol est relativement simple, à condition qu'il réponde aux exigences de permis d'enfouissement pour les matériaux de couverture.
	Couverture finale des lieux d'enfouissement	Sol devant respecter les recommandations pour la qualité des sols pour la vocation de terrain finale	Suivi requis	Participation facultative : selon le règlement de l'instance en matière de gestion des déchets	La gestion du sol est relativement simple, à condition qu'il réponde aux exigences de permis d'enfouissement pour les matériaux de couverture.

## 8. QUESTIONS SPÉCIFIQUES À LA RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX DE DRAGAGE SUR LE TERRAIN

Le dragage est entrepris pour retirer les sédiments et les débris de lieux partiellement immergés ou dans les environnements d'eau douce, marins peu profonds, ou dans les fossés routiers, généralement dans le but d'installer ou de maintenir des infrastructures et d'entretenir les voies navigables. Le CCME (1995) définit les sédiments comme « les dépôts retrouvés au fond des environnements aquatiques composés de matières particulaires (de différentes tailles, formes et compositions minéralogiques) de diverses origines (p. ex., terrigènes, organogènes, authigènes) ».

### 8.1 Caractérisation des matériaux de dragage

Les processus naturels et anthropiques concentrent les éléments de fond et les contaminants dans les sédiments. En général, l'analyse des sédiments doit envisager de rechercher la présence de contaminants persistants dans l'environnement, tels que les métaux, les substances organiques à longue chaîne ou polycycliques (biphényles polychlorés [BPC], hydrocarbures aromatiques polycycliques [HAP] et pesticides halogénés) et le tributylétain, entre autres. Toutefois, une liste de contaminants préoccupants potentiels doit être établie en fonction de leurs sources possibles en amont du lieu de dragage et, selon la provenance des matériaux de dragage, il peut être nécessaire de prendre en compte des paramètres supplémentaires. Par exemple, la caractérisation doit précisément prendre en compte le fait que le sodium et le chlorure peuvent être des contaminants préoccupants pour les sédiments marins déposés en milieu terrestre.

Le CCME (2016) a fourni un document d'orientation sur la caractérisation des sédiments et a élaboré des recommandations générales pour les sédiments marins et d'eau douce. Ces recommandations sont adaptées aux environnements aquatiques, qui sont généralement considérés comme plus écologiquement fragiles que les environnements terrestres.

Les sédiments peuvent être excavés et réutilisés dans les environnements terrestres. Toutefois, fonctionnellement, les sédiments deviennent des sols lorsqu'ils sont retirés d'un environnement aquatique, séchés et déposés dans un environnement terrestre. Par conséquent, le matériau doit être considéré dans le contexte des recommandations générales pour les sols (par exemple, des RCQS) et des impacts potentiels qui peuvent découler spécifiquement des propriétés physiques ou chimiques des sédiments (p. ex., lessivage de sel des sédiments marins) lorsqu'ils sont déposés en milieu terrestre.

Les éléments ci-dessous doivent être pris en compte lors de l'évaluation de la réutilisation des sédiments comme sol.

- Des méthodes appropriées d'échantillonnage des sédiments doivent être utilisées pour précaractériser les matériaux de dragage.
- Les matériaux de dragage doivent être déshydratés et dessalés (sédiments marins).
- Le contenu organique des matériaux peut nécessiter un traitement.
- Une caractérisation ou une évaluation supplémentaire peut être nécessaire après la déshydratation (géotechnique, concentrations de contaminants).

- La composition, la répartition granulométrique et les propriétés géotechniques doivent être considérées comme des facteurs clés pour déterminer les options de dépôt avec valorisation des sédiments.
- Si les sédiments marins ne sont pas dessalés, des précautions doivent être prises pour éviter la pollution saline des ressources en eau douce.

## 8.2 Scénarios de réutilisation des matériaux de dragage

Si les exigences de qualité physique et chimique propres au projet sont respectées, les options de réutilisation bénéfique des sédiments peuvent comprendre le dépôt de sols près des rives (protection des rives, création de bermes, quais), le remblayage des plages et le rétablissement de milieux humides. D'autres types de réutilisation peuvent inclure l'ajout de sédiments en tant qu'amendement riche en matières organiques à un sol à faible teneur en matières organiques afin d'améliorer la croissance des plantes ou comme couverture sur des zones fortement minéralisées (p. ex., bassins de résidus).

## 9. ESSAIS DE LIXIVIATION

Pour la plupart des applications, les analyses chimiques globales de la qualité des sols devraient permettre une réutilisation protectrice des sols comme indiqué dans les sections précédentes. Dans les situations où la lixiviation des contaminants inorganiques dans les eaux souterraines représente un enjeu particulier (p. ex., eaux souterraines peu profondes, utilisation particulière des eaux souterraines), des essais de lixiviation doivent être entrepris au cas par cas. Lorsque les sols excavés dépassent leur concentration maximale admissible (CMA) pour différents contaminants précis, une personne qualifiée peut examiner les répercussions de la migration de ces contaminants en effectuant un test de lixiviation sur le sol. Un certain nombre de méthodes statiques et cinétiques d'analyse de lixiviat sont actuellement utilisées pour évaluer la vitesse de désorption des contaminants dans différentes conditions physiques et chimiques. Des exemples de ces méthodes sont résumés dans le tableau 8. Le choix de la méthode d'analyse de lixiviat doit être adapté à l'objectif visé. Consulter un laboratoire d'analyse commercial peut aider à sélectionner une méthode d'analyse de lixiviat.

La sélection ou la conception d'une méthode appropriée d'analyse de lixiviat doit tenir compte de la source des matériaux, des exigences réglementaires régionales et locales et de l'acceptabilité des critères de référence dans les instances, de la nature des matériaux et du dépôt final du sol. La personne qualifiée peut alors porter un jugement professionnel sur la présence ou l'absence de CPP dans le lixiviat produit à partir du sol et recommander des applications de réutilisation appropriées avant de considérer que le sol doit être éliminé dans un lieu d'enfouissement autorisé. Dans tous les cas, la personne qualifiée doit suivre le principe de précaution pour s'assurer que la réutilisation des sols demeure protectrice pour le milieu récepteur et les utilisateurs humains du lieu récepteur.

**Tableau 8 – Méthodes de lixiviation couramment utilisées**

Méthode	Résumé
<b>Essais statiques</b>	
Procédure de lixiviation caractéristique de la toxicité (TCLP) : méthode 1311 <sup>a</sup> de l'US EPA	La TCLP est conçue pour déterminer la mobilité des analytes organiques et inorganiques présents dans les déchets liquides, solides et multiphasiques, ainsi que pour simuler les matériaux se trouvant dans un lieu d'enfouissement. La phase liquide, s'il y en a une, est séparée de la phase solide et stockée pour une analyse ultérieure. Le lixiviat en phase solide est extrait avec un fluide d'extraction dans une proportion de 20:1 (20 parties de liquide pour une partie de solide) en poids. Le fluide d'extraction utilisé dépend de l'alcalinité de la phase solide des déchets. S'ils sont compatibles (c.-à-d. qu'il ne se formera pas plusieurs phases lors de la combinaison), les deux liquides sont analysés ensemble. En cas d'incompatibilité, les liquides sont analysés séparément et les résultats sont mathématiquement combinés pour donner une concentration moyenne pondérée en fonction du volume.
Procédure de lixiviation par précipitation synthétique (SPLP) : méthode 1312 <sup>a</sup> de l'US EPA ASTM (American Society for Testing and Materials) D6234-13	La SPLP est conçue pour déterminer la mobilité des analytes organiques et inorganiques présents dans les déchets, les sols et les liquides, ainsi que pour simuler les matériaux se trouvant <i>in situ</i> . La phase liquide, s'il y en a une, est séparée de la phase solide et stockée pour une analyse ultérieure. Le lixiviat en phase solide est extrait avec un fluide d'extraction dans une proportion de 20:1 (20 parties de liquide pour une partie de solide) en poids. Le fluide d'extraction utilisé dépend de l'emplacement du site d'où provient l'échantillon de sol. En cas d'incompatibilité, les liquides sont analysés séparément et les résultats sont mathématiquement combinés pour donner une concentration moyenne pondérée en fonction du volume. L'Ontario a adopté une version modifiée de la SPLP à utiliser lorsque l'analyse du lixiviat est requise dans le cadre des normes de qualité des sols excavés élaborées pour le Règlement sur la gestion des sols sur les lieux et des sols de déblai ( <i>Règlement de l'Ontario 406/19</i> ).
Procédure de mobilité des eaux météoriques (MWMP) <sup>b</sup> ASTM E2242-13	La MWMP est conçue pour évaluer le potentiel de dissolution et de mobilité des constituants d'un échantillon de roche de mine avec de l'eau météorique. La procédure consiste en un essai de lessivage sur colonne à passage unique sur une période de 24 heures, avec une proportion solides-eau de 1:1. Le fluide d'extraction est de l'eau de qualité réactif de type 2 (c.-à-d. de l'eau météorique simulée). Le lixiviat est ensuite recueilli pour être analysé.
Lixiviation en flacon d'agitation <sup>c</sup> ASTM D3987-12	Le test de lixiviation en flacon d'agitation est conçu pour déterminer la masse de constituants solubles dans des matériaux solides. Il s'agit de la procédure recommandée <sup>c</sup> pour les proportions eau-solide élevées. La matière d'essai est mélangée à de l'eau dans une proportion de 3:1 (trois parts de liquide pour une part de solide) en poids. La proportion eau-solide peut être ajustée au cas par cas. Il est recommandé d'utiliser une eau ayant les mêmes caractéristiques que le site, si possible; sinon, la procédure normalisée consiste à utiliser de l'eau désionisée. L'échantillon est agité doucement pendant 24 heures, après quoi on le laisse décanter pendant au moins trois heures. Le lixiviat est ensuite extrait pour être analysé.
Essai de lixiviation sur le terrain (FLT) <sup>d</sup> de l'United States Geological Survey (USGS)	Le FLT de l'USGS est conçu pour déterminer le potentiel des matériaux à libérer des métaux et de l'acide lorsqu'ils sont exposés à des eaux naturelles. La matière d'essai est mélangée à de l'eau désionisée dans une proportion de 20:1 (20 parties de liquide pour une partie de solide) en poids. Le mélange est secoué vigoureusement pendant cinq minutes, après quoi on le laisse décanter pendant environ 10 minutes. Le lixiviat est ensuite extrait pour être analysé.

Méthode	Résumé
Essai de lixiviation <sup>d</sup> de la Colorado Division of Minerals and Geology (CDMG)	L'essai de lixiviation de la CDMG est conçu pour déterminer le potentiel des sols à libérer des métaux lorsqu'ils sont exposés à des eaux naturelles. La matière d'essai est mélangée à de l'eau désionisée dans une proportion de 2:1 (deux parts de liquide pour une part de solide) en poids. Le mélange est brassé vigoureusement pendant 15 secondes, après quoi on le laisse décanter pendant environ 90 minutes. Le lixiviat est ensuite extrait pour être analysé.
Essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues <sup>e</sup> EN 12457	L'essai de conformité est conçu pour évaluer le potentiel de lixiviation dans des conditions d'extraction légères pour les options d'élimination des résidus ou de réutilisation des matériaux. Il comporte quatre procédures différentes en fonction de la nature du matériau et du site. Les proportions liquide-solide varient entre 2:1 et 10:1, la seconde étant plus souvent appliquée.
MA. 100 – Lix.com. 1.1 <sup>f</sup>	Cette procédure est conçue pour évaluer la mobilité des analytes organiques et inorganiques présents dans les déchets, les sols et les liquides. Elle combine d'autres méthodes, à savoir la TCLP et la SPLP décrites ci-dessus, de façon appropriée pour le Québec.
<b>Essais cinétiques</b>	
Essai en cellule d'humidité <sup>c</sup> ASTM D5744-13e1	La procédure d'essai en cellule d'humidité est conçue pour prédire les taux de réaction initiale dans des conditions d'altération aérobie, fournissant des données sur les taux de libération d'éléments, ainsi que de génération et de neutralisation de l'acide pour les conditions géochimiques retrouvées dans l'essai. Environ 1 kg de matériau d'essai est placé dans la cellule d'humidité. Ce matériau doit être analysé avant et après l'essai. La cellule d'humidité est soumise à des cycles de sept jours, avec trois jours d'air sec, trois jours d'air humide et un rinçage avec 500 ml d'eau désionisée le septième jour. On laisse l'eau de rinçage interagir avec l'échantillon pendant au moins deux heures avant de la drainer pour l'analyse. Les cycles se répètent jusqu'à ce que l'échantillon soit géochimiquement stable, ce qui prend souvent 40 semaines, mais peut en prendre plus de 60.
Colonnes de lixiviation par ruissellement <sup>c</sup>	Les colonnes de lixiviation par ruissellement sont conçues pour mesurer les répercussions de l'altération et de la formation de minéraux secondaires sur la chimie du drainage. Les colonnes de lixiviation subaériennes peuvent être utilisées pour prédire la chimie du drainage des matériaux bien asséchés, tandis que les colonnes subaquatiques peuvent être utilisées pour prédire la chimie du drainage des matériaux submergés. Les procédures d'essai avec colonnes de lixiviation par ruissellement sont créées pour être propres à un lieu et doivent correspondre autant que possible aux conditions du terrain (p. ex., taux de précipitation, pH du lixiviat). Les matériaux d'essai placés dans la colonne doivent être analysés avant et après l'essai.

**Notes :**

\* Il est recommandé que toutes les analyses chimiques soient effectuées par un laboratoire certifié par un organisme d'accréditation reconnu à l'échelle internationale (p. ex., le Conseil canadien des normes [CCN] ou la Canadian Association for Laboratory Accreditation [CALA]) et conformément à la norme internationale ISO/CEI 17025 (Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais).

<sup>a</sup> US EPA, 2015.

<sup>b</sup> ASTM, 2013.

<sup>c</sup> Price, 2009.

<sup>d</sup> Hageman et coll., 2005.

<sup>e</sup> Washington State Department of Ecology (WSDE), 2003.

<sup>f</sup> CEAEQ, 2012.

## 10. CONSIDÉRATIONS LIÉES AUX RESPONSABILITÉS DES LIEUX

La gestion des risques est un élément important à prendre en compte lors de l'élaboration et de l'adoption de toute politique relative aux sols excavés. En l'absence de recommandations législatives ou réglementaires claires pour les lieux d'origine et les lieux récepteurs, les préoccupations communes ci-dessous peuvent limiter l'adoption d'une approche de réutilisation des sols excavés, ainsi que la disponibilité de lieux récepteurs.

- Une mauvaise caractérisation du lieu d'origine peut entraîner la non-évaluation des contaminants préoccupants ou des résultats biaisés. La représentativité des échantillons de vérification doit être prise en compte. Par exemple, un biais dans la méthode d'échantillonnage peut se produire lorsque les échantillons de sol sont prélevés sous une zone de souillure sur un lieu où se trouvent des liquides légers en phase non aqueuse (LLPNA). À l'inverse, seuls des sols peu profonds peuvent être recueillis sur un lieu avec des liquides denses en phase non aqueuse (LDPNA). Des sols mal caractérisés peuvent entraîner une responsabilité accrue pour le lieu d'origine ou le lieu récepteur.
- Il peut y avoir des produits de décomposition associés aux sols de remblayage déplacés. Par exemple, même si le sol respecte les recommandations à un moment donné, des dépassements de produits de décomposition peuvent se produire en raison de changements dans la chimie physique, d'une bio-transformation ou d'interactions avec d'autres composés (p. ex., oxydants ou réducteurs) après le déplacement du sol. Cela peut imposer une responsabilité au lieu d'origine ou au lieu récepteur et limiter l'utilisation future du second.
- Les recommandations réglementaires peuvent changer. Par exemple, si la recommandation actuelle est de 150 µg/kg et que le sol y répond avec une concentration maximale de 140 µg/kg, un lieu contaminé peut en résulter si la concentration maximale recommandée diminue. Il en découlerait une responsabilité pour le lieu récepteur et une limitation de son utilisation future.
- Les sols qui arrivent dans un lieu récepteur peuvent être mal contrôlés. Certains matériaux, comme ceux provenant d'une carrière ou d'une fosse, peuvent être retrouvés à l'aide d'un connaissance; le matériau est traditionnellement relativement uniforme, ce qui permet une confirmation visuelle assez simple qu'il provient de la source attendue. Dans les cas où le sol provient de lieux avec des sols excavés, le matériau peut être hétérogène, ce qui pose des problèmes lorsqu'il est question de répondre aux spécifications chimiques et physiques. Il y a également des préoccupations concernant la traçabilité (c.-à-d. la réception potentielle de chargements indésirables provenant de lieux inconnus) et la responsabilité (c.-à-d. si la caractérisation du lieu d'origine a été correctement effectuée et si sa chimie fournie est représentative de tous les sols livrés). Ce problème peut être résolu par des procédures de maîtrise opérationnelle appropriées; toutefois, le coût supplémentaire de la gestion d'un tel processus peut limiter l'adoption d'une approche fondée sur les sols excavés.
- Les nouveaux contaminants préoccupants pour lesquels il n'existe pas de recommandations génériques présentent le risque qu'un lieu soit ultérieurement désigné comme contaminé au fur et à mesure que les recommandations évoluent. Les nouveaux contaminants préoccupants constituent un problème particulier sur les lieux où des activités anthropiques entraînent un rejet dans l'environnement (p. ex., substances perfluoroalkyliques et

polyfluoroalkyliques [SPFA] associées à la mousse extinctrice). Il n'est pas possible de prévoir l'ensemble des concentrations ou contaminants préoccupants potentiels futurs; par conséquent, le lieu récepteur assume un certain risque de responsabilité future résultant directement des contaminants préoccupants potentiels futurs. Une personne qualifiée ou un lieu d'origine peut également assumer une certaine responsabilité et peut hésiter à assumer ce risque si un contaminant est mesurable, mais qu'il n'existe pas encore de recommandation acceptée. Une personne qualifiée peut faire preuve de discernement pour peser le pour et le contre de l'application ou de l'enfouissement du sol excavé. Une stratégie d'atténuation des risques pourrait consister à donner la priorité à la réutilisation des sols présentant les risques les plus élevés au lieu d'origine ou à identifier les lieux récepteurs dont les activités génèrent des contaminants préoccupants similaires.

## **11. CONCLUSION**

L'objectif de ce document d'orientation est de traiter des nombreux aspects que les instances doivent prendre en compte dans la mise en œuvre d'une politique ou d'un document d'orientation sur les sols excavés. L'application des principes de ce document d'orientation contribuera à garantir que la réutilisation de sols excavés est faite de manière responsable et bénéfique. Il souligne que la réutilisation de sols excavés ne devrait pas être une autorisation de polluer jusqu'à la limite indiquée et qu'elle devrait se faire sans mettre en danger la santé humaine ou nuire à l'environnement, et sans empêcher toute vocation de terrain autorisée sur un lieu donné. Dans une perspective de développement durable, la réutilisation de sols excavés peut être très bénéfique lorsque le sol est utilisé comme substitut à des matériaux qui seraient autrement importés sur le site depuis une fosse ou une carrière, à des fins comme l'aménagement de bermes, le remplissage ou l'utilisation de matériaux géotechniques.

Les projets de réutilisation de sols excavés doivent inclure à la fois un PGS et un PGR, préparés respectivement pour le lieu d'origine et le lieu récepteur. Ces plans doivent être préparés sous la supervision d'une personne qualifiée représentant chaque lieu, ce qui permettra de s'assurer que les sols excavés sont réutilisés d'une manière appropriée qui profite au lieu récepteur et qui préserve la vocation du terrain. La traçabilité des sols et la responsabilité des lieux sont également des aspects particulièrement importants à prendre en compte afin de veiller à ce que les sols excavés soient envoyés à un lieu approprié et y soient bien utilisés, qu'ils soient manipulés avec soin et que le propriétaire du lieu récepteur soit pleinement conscient à la fois des conditions dans lesquelles ces sols doivent être réutilisés, ainsi que de ses responsabilités liées à la réutilisation des sols excavés.

## 12. RÉFÉRENCES

- Alberta Environment 2006. *Competencies for Remediation and Reclamation Advisory Committee Recommendation Report*. Environmental Partnerships and Education Branch. 16 pp. <https://open.alberta.ca>.
- Alberta Environment and Sustainable Resource Development. 2014. *Contaminated Sites Policy Framework*. Land and Forestry Policy Branch, Policy Division. 25 pp. <https://open.alberta.ca>.
- ASTM (American Society for Testing and Materials). 2013. *Standard Test Method for Column Percolation Extraction of Mine Rock by the Meteoric Water Mobility Procedure*. ASTM Int.
- Beaulieu, M. 2021. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec, mai 2021, p.326, <https://www.environnement.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf>.
- CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1994. *Manuel d'évaluation de la subsurface des lieux contaminés*. CCME, Winnipeg.
- . 1995. *Protocole d'élaboration des recommandations pour la qualité des sédiments en vue de la protection de la vie aquatique*. CCME, Winnipeg. <https://ccme.ca/fr/res/protocole-pour-lelaboration-de-recommandations-pour-la-qualite-des-sediments-en-vue-de-la-protection-de-la-vie-aquatique--fr.pdf>.
- . 2006. *Protocole d'élaboration de recommandations pour la qualité des sols en fonction de l'environnement et de la santé humaine*. CCME, Winnipeg. <https://ccme.ca/fr/res/protocole-de-laboration-de-recommandations-pour-la-qualite-des-sols-en-fonction-de-lenvironnement-et-de-la-sante-humaine-fr.pdf>.
- . 2008. *Standards pancanadiens relatifs aux hydrocarbures pétroliers (HCP) dans le sol*. CCME, Winnipeg. [https://ccme.ca/fr/res/sp\\_hcp\\_1.0\\_f.pdf](https://ccme.ca/fr/res/sp_hcp_1.0_f.pdf).
- . 2016. *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine, volume 1*. CCME, Winnipeg. [https://ccme.ca/fr/res/guidancemanual-environmentalsitecharacterization\\_voll\\_fpn1552.pdf](https://ccme.ca/fr/res/guidancemanual-environmentalsitecharacterization_voll_fpn1552.pdf).
- CEAEQ (Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec). 2010. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols*. CEAEQ, Québec. <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/solsC5.pdf>.
- CEAEQ. 2012. *Protocole de lixiviation pour les espèces inorganiques*, MA. 100 – Lix.com. 1.1, Rév. 1. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, 07(1), 1–17. Québec. <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA100Lixcom11.pdf>.
- Contaminated Sites Regulation, Environmental Management Act*. B.C. Reg. 375/96 [Last amended July 7, 2021 by B.C. Reg. 179/2021].
- Contaminated Sites Regulations*. Made under clause 25(1)(g) and Section 91 of the *Environment Act*. S.N.S. 1994-95, c. 1. O.I.C. 2012-60 (effective July 6, 2013), N.S. Reg. 64/2012 as amended to O.I.C. 2020-076 (effective March 3, 2020), N.S. Reg. 36/2020.
- Engineering and Geoscience Professions Act*. SS c E-9.3 of the Statutes of Saskatchewan, 1996.
- Engineering Profession Act*. RSNS 1989, c. 148, s. 1 (amended 2006, c. 29; 2008, c. 15; 2009, c. 13; 20210, c. 15).
- Environmental Management Act*, SBC 2003, c 53.
- Geoscience Profession Act.*, SNS 2002, c. 7, s. 1.

- Gouvernement de la Saskatchewan. 2014. *Saskatchewan Environmental Code. Moving Forward in Partnership*. <https://www.saskatchewan.ca/business/environmental-protection-and-sustainability/environmental-code>.
- Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador (Département de l'environnement et de la conservation). 2014. *Guidance Document for the Management of Impacted Sites Version 2.0*. <https://www.gov.nl.ca>.
- Gouvernement du Nunavut (ministère de l'Environnement). 2009. *Environmental Guideline for Contaminated Site Remediation*. <https://gov.nu.ca/sites/default/files/Guideline%20Contaminated%20Site%20Remediation.pdf>.
- Hageman, P.L., Smith, K.S., Wildeman, T.R. et Ranville, J.F. 2005. *Comparison of Mine Waste Assessment Methods at the Rattler Mine Site, Virginia Canyon, Colorado*. 2005 National Meeting of the American Society of Mining and Reclamation, Breckenridge, CO. 19 au 23 juin 2005. ASMR, Lexington.
- ITRC (Interstate Technology Regulatory Council). 2012. *Incremental Sampling Methodology*. ITRC, Washington. [https://www.itrcweb.org/ism-1/pdfs/ISM-1\\_021512\\_Final.pdf](https://www.itrcweb.org/ism-1/pdfs/ISM-1_021512_Final.pdf).
- Land and Water Boards of the Mackenzie Valley. 2020. *Guideline for the Design, Operation, Monitoring, Maintenance and Closure of Petroleum Hydrocarbon-Contaminated Soil Treatment Facilities in the Northwest Territories*. <https://www.gov.nt.ca>.
- Le Canada et les États-Unis. 1972. *Great Lakes Water Quality Agreement (Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs)*, révisé en 1978 et amendé par un protocole en 1987. <https://www.ijc.org/sites/default/files/C23.pdf>.
- Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*, L.C. 1994, ch. 22.
- Loi de 2000 sur les géoscientifiques professionnels*, L.O. 2000, chap. 13.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, RLRQ c. Q-2.
- Loi sur l'environnement*, LRY 2002, chap.76.
- Loi sur les espèces en péril*, L.C. 2002, ch. 29.
- Loi sur les ingénieurs*, L.R.O. 1990, chap. P.28.
- Loi sur les pêches*, L.R.C. 1985, ch. F-14.
- Loi sur l'évaluation d'impact*, L.C. 2019, ch. 28, art. 1.
- MEEO (ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario). 1994. *Ligne directrice B-7 : Intégration du concept de l'utilisation raisonnable dans les activités de gestion des eaux souterraines du MEEO*. MEEO, Toronto. <https://www.ontario.ca/fr/page/integration-du-concept-de-lutilisation-raisonnable-dans-les-activites-de-gestion-ligne-directrice-b-7>.
- . 2008. *Procédure B-7-1 : Détermination des limites de confinement et des zones d'atténuation*. MEEO, Toronto. <https://www.ontario.ca/fr/page/determination-des-limites-de-confinement-et-des-zones-dattenuation-procedure-b-7-1>.
- MEPNP (ministère de l'Environnement, de la Protection de la nature et des Parcs) de l'Ontario. 2022. *Règlement de l'Ontario 406/19 : gestion des sols sur les lieux et des sols de déblai*. MEPNP, Toronto. <https://www.ontario.ca/fr/lois/reglement/190406>.

- MENV (ministère de l'Environnement). 2003. *Terrains contaminés : guide de caractérisation des terrains*. MENV, Québec. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide/guidecaracterisation.pdf>.
- Ministère de l'Environnement et de la Stratégie sur les changements climatiques de la Colombie-Britannique. 2022. *Regulating Soil Relocation, Final Policy Direction*, Site Remediation Section. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/site-remediation/docs/reports-and-presentations/regulating\\_soil\\_relocation\\_final\\_policy\\_direction.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/site-remediation/docs/reports-and-presentations/regulating_soil_relocation_final_policy_direction.pdf).
- MOEBC (ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique). 2009a. *Technical Guidance on Contaminated Sites: Site Characterization and Confirmation Testing*. MOEBC, Environmental Management Branch, Vancouver. <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/site-remediation/docs/technical-guidance/tg01.pdf>.
- . 2009b. *Technical Guidance on Contaminated Sites: Statistical Criteria for Characterizing a Volume of Contaminated Material*. MOEBC, Environmental Management Branch, Vancouver. <http://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/site-remediation/docs/technical-guidance/tg02.pdf>.
- Nouveau-Brunswick (Ministère de l'Environnement et des Gouvernements Locaux). 2023. *Lignes directrices sur la gestion des lieux contaminés version 3.0*. <https://atlanticrca.com>.
- Petroleum Hydrocarbon Remediation Regulations*. 2015. Pursuant to section 25 of the *Environmental Protection Act*. R.S.P.E.I. 1988, c. E-9.
- PIRI de l'Atlantique (Partenariat atlantique pour la mise en œuvre de mesures d'assainissement fondées sur les risques). 2018. *Guideline on Site Professional Experience Requirements in Atlantic Canada (lignes directrices sur les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à un lieu au Canada atlantique)*. <https://atlanticrca.com/wp-content/uploads/2023/03/AtlanticPIRIGuidelineonSiteProfessionalExperienceRequirementsFinalNov202018.pdf>.
- Price, W.A. 2009. *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geological Materials*. MEND Report 1.20.1. CANMET – Mining and Minerals Sciences Laboratories, Natural Resources Canada, Smithers. <http://www.abandoned-mines.org/pdfs/MENDPredictionManual-Jan05.pdf>.
- Règlement de l'Ontario 153/04*. 2011. *Records of Site Condition – partie XV.1 de protection de l'environnement (Loi sur la)*. L.R.O. 1990, chap. E. 19.
- Règlement de l'Ontario. 406/19*. 2019. *Gestion des sols sur les lieux et des sols de déblai, déposé le 4 décembre 2019 en vertu de protection de l'environnement (Loi sur la)*, L.R.O. 1990, chap. E.19.
- Règlements sur les lieux pollués*, décret 2002/171.
- The Agrologists Act, 1994*, SS 1994, c A-16.1
- The Saskatchewan Applied Science Technologists and Technicians Act*, SS 1997, c S-6.01.
- US EPA (United States Environmental Protection Agency). 1991. *Removal Program Representative Sampling Guidance, Volume 1: Soil*. US EPA, Office of Emergency and Remedial Response, Washington. <https://nepis.epa.gov>.
- US EPA. 2015. *Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods*, EPA publication SW-846, Third Edition, Final Updates I (1993), II (1995), IIA (1994), IIB (1995), III (1997), IIIA (1999), IIIB (2005), IV (2008) and V (2015).

VPB (Vancouver Park Board). 2015. *Best Management Practices: Importing Fill Material*. VPB, Vancouver. <http://vancouver.ca/files/cov/Park-Development-Standards-BMP-Importing-Fill-Material-VPB.pdf>.

WSDE (Washington State Department of Ecology). 2003. *An Assessment of Laboratory Leaching Tests for Predicting the Impacts of Fill Material on Ground Water and Surface Water Quality*. Publication n° 03-09-107. WSDE, Washington. <https://fortress.wa.gov/ecy/publications/documents/0309107.pdf>.

## ANNEXE A – AUTRES APPROCHES DE LA POLITIQUE SUR LA NON-CONFORMITÉ

### Types possibles de politiques sur la non-conformité

Pour un seul contaminant :

- Tout contaminant unique dépassant la recommandation entraîne la non-conformité de l'échantillon de sol dont il est question;
- Tout contaminant unique dépassant la recommandation entraîne la non-conformité du volume de sol jusqu'au prochain point échantillon;
- Une représentation statistique du volume de sol dépassant la recommandation entraîne la non-conformité du volume en question. Voici quelques exemples de représentations statistiques :
  - Moyenne,
  - Niveau de confiance supérieur de la moyenne,
  - Valeur de centile supérieur, qu'elle soit paramétrique ou non. Par exemple, le 95<sup>e</sup> centile de la distribution du site doit être inférieur à la recommandation ou l'équivalent de la moyenne plus deux (ou trois) déviations de la recommandation doit être inférieur à celle-ci.

Pour plusieurs contaminants :

- Utilisation de l'un des éléments ci-dessus avec davantage d'indulgence pour chaque contaminant supplémentaire signalé :
  - Lorsqu'un contaminant est mesuré, tous les échantillons doivent respecter la recommandation,
  - Lorsque deux contaminants sont mesurés, un échantillon peut ne pas respecter un contaminant pour 10 échantillons prélevés, mais pas à plus de 10 %,
  - Lorsque trois contaminants sont mesurés, jusqu'à deux d'entre eux peuvent ne pas être respectés, l'un de 20 % maximum et l'autre de 10 % maximum;
- Même utilisation qu'indiqué ci-dessus, mais avec des limites supplémentaires en lien avec l'indulgence (p. ex., tout échantillon doit respecter les recommandations axées sur les effets pour la santé humaine).

Le tableau A traite brièvement des avantages et des inconvénients d'exemples de politiques sur la non-conformité.

**Tableau A – Avantages et inconvénients de différents types de politiques sur la non-conformité**

<b>Politique</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Un seul contaminant	Cette option est raisonnablement simple et facile à appliquer.	Elle peut être plus rigoureuse que prévu si plusieurs produits chimiques sont mesurés. Pour les valeurs de fond, le taux de non-conformité augmente avec le nombre de contaminants mesurés.
Dépassement d'une seule valeur rendant le lot non conforme	Cette option est très protectrice.	Elle est trop stricte lorsque l'exposition réelle est une moyenne pour l'ensemble d'une zone.
Moyenne	Elle est plus représentative qu'une valeur unique entraînant la non-conformité d'un lot où les expositions sont une moyenne pour la zone dont il est question.	Elle ne convient pas à la protection des organismes sessiles ou lorsque l'exposition n'est pas bien représentée par une valeur moyenne. Elle ne tient pas compte des erreurs d'estimation de la moyenne.
Limite supérieure de l'intervalle de confiance de la moyenne	Cette politique présente le même avantage que celle de la moyenne, mais tient compte des erreurs d'estimation possibles. Elle est disponible sur des feuilles de calcul (Excel, LibreOffice).	Cette politique présente le même inconvénient que celle de la moyenne, mais est plus compliquée à calculer.
Centile supérieur	Il s'agit d'une option appropriée lorsque l'exposition n'est pas répartie sur la zone d'échantillonnage (p. ex., pour les organismes sessiles). Elle est raisonnablement simple et est disponible sur des feuilles de calcul (Excel, LibreOffice).	Elle est rigoureuse lorsque l'exposition est répartie sur la zone d'échantillonnage.
Plusieurs contaminants	Cette option peut maintenir à peu près le même taux de non-conformité avec un nombre croissant de contaminants, ce qui convient bien aux valeurs de fond.	Elle est plus compliquée à déterminer et peut être difficile à intégrer dans la réglementation et à faire appliquer.
Un seul contaminant avec davantage d'indulgence pour chaque contaminant ajouté	Cette politique peut aligner le taux de non-conformité global avec les concentrations de fond.	Elle peut ne pas être suffisamment protectrice si les valeurs sont basées sur des degrés d'effets négatifs significatifs.
Un seul contaminant avec limites d'indulgence	Cette option peut être conçue pour protéger contre tous les effets négatifs significatifs.	Elle peut ne pas maintenir le taux de non-conformité au degré souhaité lorsque les niveaux naturels sont les vecteurs des valeurs.

## Discussion

Idéalement, une politique sur la non-conformité devrait varier en fonction du type de recommandation à laquelle les résultats de l'échantillonnage sont comparés.

Lorsque les recommandations sont fondées sur les concentrations de fond, il convient d'utiliser un centile supérieur et de tenir compte de la mesure de plusieurs contaminants en autorisant un nombre limité de résultats légèrement supérieurs à la recommandation. Le degré d'indulgence doit être conçu pour maintenir le taux de non-conformité au degré souhaité par rapport à l'échantillonnage de fond, quel que soit le nombre de contaminants mesurés.

Lorsque les recommandations sont basées sur les effets (p. ex., sur des recommandations génériques ou pour la qualité des sols propres à un lieu) et non sur les concentrations de fond, il faut opter pour une approche à contaminant unique qui convient au scénario d'exposition du récepteur le plus fragile. C'est-à-dire que pour les récepteurs sessiles, il faut utiliser une valeur mesurée maximale, ou au moins un centile supérieur. Pour les récepteurs mobiles où l'exposition sera une exposition moyenne sur la zone concernée, il faut utiliser une limite supérieure de l'intervalle de confiance de la moyenne ou une statistique similaire. Toutefois, cela pourrait s'avérer très peu pratique, car différentes approches pourraient être utilisées pour différents contaminants sur un même site, et il serait donc extrêmement difficile d'en assurer le suivi et l'application. Par conséquent, un compromis pratique propre aux exigences et aux principes d'une politique ou d'un cadre sur les sols excavés sera probablement nécessaire.

## ANNEXE B – RÉSUMÉ DES DIVERSES COMPÉTENCES DES PERSONNES QUALIFIÉES AU CANADA

### CCME

Source : *Guide sur la caractérisation environnementale des sites dans le cadre de l'évaluation des risques pour l'environnement et la santé humaine* (CCME, 2016)

Personne qualifiée : professionnel reconnu comme compétent pour évaluer les données analytiques de façon conforme aux lois provinciales, territoriales ou fédérales.

### Alberta

Source : *Contaminated Sites Policy Framework*, section sur le professionnel de l'environnement (Alberta Environment and Sustainable Resource Development, 2014)

Le professionnel de l'environnement doit être membre en règle de l'un des organismes suivants : *Alberta Institute of Agrologists, Alberta Society of Professional Biologists, Association of Professional Engineers and Geoscientists of Alberta, Association of Chemical Profession of Alberta, College of Professional Foresters, College of Alberta Professional Forest Technologists* ou *Association of Science and Engineering Professional Technologists of Alberta*. Le professionnel doit avoir au moins cinq ans d'expérience jugée pertinente selon le *Competencies for Reclamation and Remediation Advisory Committee's Recommendation Report* (Alberta Environment, 2006) et disposer d'une assurance adéquate pendant toute la durée de l'évaluation, y compris, mais sans s'y limiter, une assurance responsabilité civile générale et une assurance contre les erreurs et omissions.

### Colombie-Britannique

Sources : section 42 de l'*Environmental Management Act* (EMA) (2003) et les sections 15, 43, 47, 49 et 49.9 du *Contaminated Sites Regulations* (CSR) (1996)

Un professionnel qualifié est une personne qui :

- est enregistrée en Colombie-Britannique auprès d'une association professionnelle;
- agit selon le code de déontologie de cette association professionnelle;
- peut faire l'objet de mesures disciplinaires de la part de cette association professionnelle;
- peut être raisonnablement considérée comme capable de fournir des conseils liés à son domaine d'expertise grâce à sa formation, son expérience, sa certification et ses connaissances.

Selon le modèle de confiance professionnelle de la C.-B., les professionnels qualifiés sont chargés :

- de terminer l'enquête et l'assainissement sur le site;
- de préparer les dossiers de demandes et les documents de notification à soumettre au ministère;
- de soutenir les professionnels autorisés.

## Île-du-Prince-Édouard

Source : *Petroleum Hydrocarbon Remediation Regulations* de l'*Environmental Protection Act* (2015)

Professionnel affecté à un lieu : personne autorisée à exercer la profession d'ingénieur dans la province de l'Île-du-Prince-Édouard ou autorisée à exercer la profession de géoscientifique dans un autre territoire ou une autre province du Canada par un organisme professionnel d'octroi de permis régi par la loi de la province ou du territoire.

Les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à des lieux qui travaillent dans le Canada atlantique sont définies plus en détail dans les *lignes directrices sur les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à un lieu au Canada atlantique* (Partenariat atlantique pour la mise en œuvre de mesures d'assainissement fondées sur les risques [PIRI de l'Atlantique], 2018).

## Manitoba

Aucune définition n'a été relevée, mais on mentionne que la réalisation d'études de caractérisation du terrain doit être effectuée par des professionnels de l'environnement qualifiés.

## Nouveau-Brunswick

Le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick indique que les professionnels affectés à des lieux doivent posséder les qualifications suivantes :

Dans le cadre de la version 3.0 des *Lignes directrices sur la gestion des lieux contaminés* (Nouveau-Brunswick, 2023), un professionnel affecté au lieu est une personne qui possède les compétences requises selon les exigences énoncées par l'Association des ingénieurs et des géoscientifiques du Nouveau-Brunswick (AIGNB).

Les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à des lieux qui travaillent dans le Canada atlantique sont définies plus en détail dans les *lignes directrices sur les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à un lieu au Canada atlantique* (PIRI de l'Atlantique, 2018).

## Nouvelle-Écosse

Sources : *Règlements sur les lieux pollués (Contaminated Sites Regulations)* de l'alinéa 25(1)(g) et de l'article 91 de l'*Environment Act* (1994).

Qualifications des professionnels affectés à des lieux :

- (1) Les professionnels affectés à des lieux doivent posséder les qualifications suivantes :
  - (a) Posséder un certificat d'enregistrement ou un permis de pratique valide et en vigueur en vertu de la *Geoscience Profession Act* (2002) ou de l'*Engineering Profession Act* (1989);

- (b) Posséder une expérience d'au moins cinq ans en matière d'investigation, de gestion et d'assainissement de lieux contaminés, à confirmer à la demande du ministère et de la manière requise par celui-ci, qui doit comprendre une expérience dans tous les domaines suivants :
  - (i) La réalisation de la phase 1 de l'étude de caractérisation du terrain,
  - (ii) La réalisation de la phase 2 de l'étude de caractérisation du terrain,
  - (iii) L'élaboration d'un plan d'assainissement,
  - (iv) La mise en œuvre d'un plan d'assainissement;
- (2) Une personne ne peut se présenter comme un professionnel affecté à un lieu que si elle possède les qualifications indiquées au paragraphe (1).

Les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à des lieux qui travaillent dans le Canada atlantique sont définies plus en détail dans les *lignes directrices sur les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à un lieu au Canada atlantique* (PIRI de l'Atlantique, 2018).

## **Nunavut**

Source : *Environmental Guideline for Contaminated Site Remediation* (gouvernement du Nunavut, 2009)

Personne qualifiée : personne qui possède un niveau approprié de connaissances et d'expérience dans tous les aspects de l'investigation, de l'assainissement et de la gestion des lieux contaminés.

## **Ontario**

Sources : *Règlement de l'Ontario 153/04 : Dossiers de l'état des sites* (2021) et référencé dans le *Règlement de l'Ontario 406/19 : Gestion des sols sur les lieux et des sols de déblai* (2019)

Une personne remplit les conditions requises pour être une personne qualifiée afin de participer aux études de caractérisation du terrain des phases 1 et 2 du déroulement si elle répond à l'un des critères suivants :

- (a) La personne est titulaire d'un permis, d'un permis limité ou d'un permis temporaire en vertu de la *Loi sur les ingénieurs* (1990);
- (b) La personne est titulaire d'un certificat d'enregistrement en vertu de la *Loi de 2000 sur les géoscientifiques professionnels* et est un membre pratiquant, un membre temporaire ou un membre limité de l'Association of Professional Geoscientists of Ontario.

## **Québec**

Source : *Loi sur la qualité de l'environnement* (chapitre Q-2) (1972)

Les documents requis en vertu de la section « Protection et réhabilitation des terrains » de la Loi sur la qualité de l'environnement doivent être signés par un professionnel autorisé, c'est-à-dire l'une des personnes suivantes :

- Un professionnel qui est membre en règle d'un ordre professionnel;
- Une personne certifiée dans le domaine de la caractérisation et de la réhabilitation des sols par un organisme accrédité par le Conseil canadien des normes en vertu de la norme ISO 17024. Le seul organisme actuellement accrédité au Québec est l'Association québécoise de vérification environnementale (AQVE).

## Saskatchewan

Source : *Saskatchewan Environmental Code* (2014)

Les personnes qualifiées sont généralement associées à une profession ou à un ordre professionnel. En voici quelques exemples :

- Une personne autorisée à exercer la profession d'ingénieur ou de géoscientifique en vertu de l'*Engineering and Geoscience Professions Act* (1996);
- Un membre pratiquant en vertu de l'*Agrologists Act* (1994);
- Un technologue en sciences appliquées, en vertu de la *Saskatchewan Applied Science Technologists and Technicians Act (The)* (1997), qui a huit ans d'expérience en évaluation de site reconnue par les technologues et les techniciens en sciences appliquées de la Saskatchewan;
- Une personne désignée par le ministre ou appartenant à une catégorie de personnes désignées par le ministre en vertu de la loi pour entreprendre l'activité.

## Terre-Neuve-et-Labrador

Le ministère a mis au point un processus d'enregistrement pour les professionnels affectés à des lieux afin de s'assurer que les sites touchés de Terre-Neuve-et-Labrador sont gérés par des personnes qualifiées. La personne doit alors remplir le formulaire de demande et le soumettre pour approbation au directeur de la prévention de la pollution (Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2014). Les normes minimales lors de l'examen des demandes sont énumérées ci-dessous.

- 1) L'individu doit répondre à un des critères suivants :
  - a. Être membre à part entière et en règle de l'association Professional Engineers and Geoscientist of Newfoundland and Labrador (PEGNL);
  - b. Être titulaire, au minimum, d'une maîtrise en sciences, en sciences appliquées, en génie, en technologie appliquée ou dans un autre domaine jugé acceptable par le ministère. Si le diplôme de maîtrise est délivré par un établissement postsecondaire situé en dehors du Canada, des renseignements supplémentaires peuvent devoir être fournis avant l'acceptation.

et

- 2) L'individu doit posséder, et démontrer avec succès qu'il possède, un minimum de cinq (5) années d'expérience directe en lien avec la conduite, la supervision et l'examen

d'études de caractérisation du terrain, d'évaluations des risques ou d'opérations de restauration.

et

3) L'individu ou l'entreprise qu'il représente doit être titulaire d'une assurance contre les erreurs professionnelles et d'une assurance responsabilité civile d'au moins 1 000 000 \$ pour les travaux environnementaux.

Les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à des lieux qui travaillent dans le Canada atlantique sont définies plus en détail dans les *lignes directrices sur les exigences en matière d'expérience des professionnels affectés à un lieu au Canada atlantique* (PIRI de l'Atlantique, 2018).

### **Territoires du Nord-Ouest**

Source : *Guideline for the Design, Operation, Monitoring, Maintenance and Closure of Petroleum Hydrocarbon-Contaminated Soil Treatment Facilities in the Northwest Territories* (Land and Water Boards of the Mackenzie Valley, 2020)

Un professionnel qualifié est un spécialiste des sciences appliquées ou un technologue qui est enregistré et en règle auprès d'une organisation professionnelle appropriée liée à la tâche propre au projet. Un professionnel qualifié peut être, sans s'y limiter, un ingénieur, un géoscientifique, un biologiste, un chimiste, un agronome ou un technologue.

### **Yukon**

Source : Protocole du Yukon en vertu du *Règlement sur les lieux pollués* de la *Loi sur l'environnement* (2002)

Professionnel qualifié : un scientifique ou un technologue spécialisé dans une science ou une technologie appliquée particulière, y compris, mais sans s'y limiter, l'agronomie, la biologie, la chimie, le génie, la géologie ou l'hydrogéologie, et qui, grâce à une formation, une expérience, une certification et des connaissances appropriées, peut être raisonnablement considéré comme capable de fournir des conseils liés à son domaine d'expertise.