





<b>PARTIE 1 – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX.....</b>	<b>6</b>
1.1 INTRODUCTION.....	6
1.2 SOMMAIRE .....	6
1.3 COMPTE RENDU.....	7
<b>PARTIE 2 – INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES .....</b>	<b>7</b>
2.1 INSTRUCTIONS, CLAUSES ET CONDITIONS UNIFORMISÉES.....	7
2.2 PRÉSENTATION DES SOUMISSIONS .....	8
2.3 ANCIEN FONCTIONNAIRE .....	8
2.4 DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS – EN PÉRIODE DE SOUMISSION .....	10
2.5 LOIS APPLICABLES.....	10
2.6 AMÉLIORATIONS APPORTÉES AU BESOIN PENDANT LA DEMANDE DE SOUMISSIONS .....	10
2.7 PROCESSUS DE CONTESTATION DES OFFRES ET MÉCANISMES DE RECOURS.....	10
<b>PARTIE 3 – INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS.....</b>	<b>11</b>
3.1 INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS .....	11
<b>PARTIE 4 – PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION.....</b>	<b>11</b>
4.1 PROCÉDURES D'ÉVALUATION.....	11
4.2 MÉTHODE DE SÉLECTION .....	12
<b>PARTIE 5 – ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES .....</b>	<b>14</b>
5.1 ATTESTATIONS EXIGÉES AVEC LA SOUMISSION .....	14
5.2 ATTESTATIONS PRÉALABLES À L'ATTRIBUTION DU CONTRAT ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES .....	14
<b>PARTIE 6 – EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ, EXIGENCES FINANCIÈRES ET AUTRES EXIGENCES .....</b>	<b>17</b>
6.1 EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ .....	17
<b>PARTIE 7 – CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT .....</b>	<b>17</b>
7.1 ÉNONCÉ DES TRAVAUX .....	17
7.2 CLAUSES ET CONDITIONS UNIFORMISÉES.....	19
7.2 CLAUSES ET CONDITIONS UNIFORMISÉES.....	19
7.3 EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ .....	19
7.4 DURÉE DU CONTRAT.....	19
7.5 RESPONSABLES.....	20
7.6 DIVULGATION PROACTIVE DE MARCHÉS CONCLUS AVEC D'ANCIENS FONCTIONNAIRES .....	21
7.7 PAIEMENT.....	21
7.8 INSTRUCTIONS RELATIVES À LA FACTURATION .....	22
7.9 ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES .....	22
7.10 LOIS APPLICABLES.....	23
7.11 ORDRE DE PRIORITÉ DES DOCUMENTS .....	23
7.12 RESSORTISSANTS ÉTRANGERS (ENTREPRENEUR CANADIEN OU ENTREPRENEUR ÉTRANGER) .....	23
7.13 ASSURANCES.....	23
7.14 RÈGLEMENT DES DIFFÉRENDS.....	23
<b>ANNEXE « A » .....</b>	<b>24</b>
<b>ÉNONCÉ DES TRAVAUX.....</b>	<b>24</b>




---

<b>ANNEXE « B » .....</b>	<b>30</b>
<b>BASE DE PAIEMENT .....</b>	<b>30</b>
<b>ANNEXE 2. CRITÈRES D'ÉVALUATION .....</b>	<b>31</b>
1. <b>CRITÈRES TECHNIQUES .....</b>	<b>31</b>
<b>ANNEXE «3 » - FICHE DE PRÉSENTATION DE LA PROPOSITION FINANCIÈRE .....</b>	<b>41</b>
<b>PRIX FERME : PAIEMENTS PAR ÉTAPE .....</b>	<b>41</b>
<b>ANNEXE «1 » - <i>MINING VALUE FROM WASTE: SAMPLING PLAN DEVELOPMENT AND TAILINGS SAMPLING PROTOCOL (RNCAN, 2022)</i> .....</b>	<b>42</b>



---

Les articles contenus dans ce document sont obligatoires dans leur intégralité, sauf indication contraire.  
L'acceptation de ces articles, dans leur intégralité, tels qu'ils figurent dans ce document, est une exigence obligatoire de la présente DDP.

**Les soumissionnaires qui présentent une soumission contenant des déclarations laissant entendre que leur offre est conditionnelle à la modification de ces clauses ou contenant des conditions qui visent à remplacer ces clauses ou y déroger seront considérées comme non recevables.**

Les soumissionnaires qui ont des préoccupations concernant les dispositions du présent modèle d'invitation à soumissionner (y compris les clauses du contrat subséquent) devraient les faire connaître conformément aux directives de la clause Demande de renseignements de cette DDP.



---

## RÉÉMISSION DE L'APPEL D'OFFRES

Cette demande de soumissions annule et remplace la demande de soumissions précédente numéro NRCan-5000074745 datée du 15 juin 2023 avec une clôture du 24 juillet 2023 à 14 h HAE. Une séance de débriefing ou de rétroaction sera offerte sur demande aux soumissionnaires/offrants/fournisseurs qui ont soumissionné lors de l'appel d'offres précédent.



## PARTIE 1 – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

### 1.1 Introduction

La demande de soumissions contient sept parties, ainsi que des pièces jointes et des annexes, et elle est divisée comme suit :

- Partie 1 Renseignements généraux : renferme une description générale du besoin;
- Partie 2 Instructions à l'intention des soumissionnaires : renferme les instructions, clauses et conditions relatives à la demande de soumissions;
- Partie 3 Instructions pour la préparation des soumissions : donne aux soumissionnaires les instructions pour préparer leur soumission;
- Partie 4 Procédures d'évaluation et méthode de sélection : décrit la façon selon laquelle se déroulera l'évaluation et présente les critères d'évaluation auxquels on doit répondre dans la soumission, ainsi que la méthode de sélection;
- Partie 5 Attestations et renseignements supplémentaires : comprend les attestations et les renseignements supplémentaires à fournir;
- Partie 6 Exigences relatives à la sécurité, exigences financières et autres exigences : comprend des exigences particulières auxquelles les soumissionnaires doivent répondre; et
- Partie 7 Clauses du contrat subséquent : contient les clauses et les conditions qui s'appliqueront à tout contrat subséquent.

Les annexes comprennent l'Énoncé des travaux, la Base de paiement, le Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi – Attestation.

### 1.2 Sommaire

**1.2.1** Ressources naturelles Canada (RNCan), par le biais de la présente DP (demande de propositions), recherche des services pour mener à bien un programme d'échantillonnage des résidus pour l'échantillonnage des déchets miniers afin de soutenir la définition du matériau en tant que ressource conformément au rapport NI 43-101 ; ainsi que pour mener des études de caractérisation sur le potentiel des minéraux critiques dans les résidus miniers canadiens. Il appuiera les travaux entrepris par CanmetMINES dans le cadre du projet B21 Critical Minerals in Canadian Mine Tailings (Mining Value from Waste).

Les travaux ou une partie des travaux à exécuter dans le cadre du contrat seront exécutés « au fur et à mesure des besoins » au moyen d'une autorisation de tâche (AT).

Le contrat sera en vigueur pendant un (1) an avec une (1) période d'option supplémentaire d'un (1) an.

**1.2.2** Cette demande de soumissions permet aux soumissionnaires d'utiliser le service Connexion de la SCP offert par la Société canadienne des postes pour la transmission électronique de leur soumission. Les soumissionnaires doivent consulter la partie 2, Instructions à l'intention des soumissionnaires, et partie 3, Instructions pour la préparation des soumissions, de la demande de soumissions, pour obtenir de plus amples renseignements.



### 1.3 Compte rendu

Les soumissionnaires peuvent demander un compte rendu des résultats du processus de demande de soumissions. Les soumissionnaires devraient en faire la demande à l'autorité contractante dans les 15 jours ouvrables suivant la réception des résultats du processus de demande de soumissions. Le compte rendu peut être fourni par écrit, par courriel.

## PARTIE 2 – INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES

### 2.1 Instructions, clauses et conditions uniformisées

Toutes les instructions, clauses et conditions identifiées dans la demande de soumissions par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Les soumissionnaires qui présentent une soumission s'engagent à respecter les instructions, les clauses et les conditions de la demande de soumissions, et acceptent les clauses et les conditions du contrat subséquent.

Le document 2003, (2023-06-08) Instructions uniformisées – biens ou services - besoins concurrentiels, est incorporé par renvoi dans la demande de soumissions et en fait partie intégrante.

**Dans tout le texte (sauf article 1 et 3) : Supprimer** “ Travaux publics et Services gouvernementaux Canada ” et **insérer** “ Ressources Naturelles Canada ”. **Supprimer** “TPSGC” et **insérer** “RNCan”.

- **À l'article 2 : Supprimer** “ Les fournisseurs doivent détenir ” et **insérer** « Il est suggéré aux fournisseurs de détenir ».

- **Au paragraphe 1 de l'article 8 :**

**Supprimer** : Sauf indication contraire dans la demande de soumissions, les soumissions peuvent être transmises par télécopieur. Le seul numéro de télécopieur valide pour la réception des réponses aux demandes de soumissions émises par l'administration centrale de TPSGC est le 819-997-9776 ou, si applicable, le numéro de télécopieur indiqué dans la demande de soumissions. Le numéro de télécopieur pour répondre aux demandes de soumissions émises par les bureaux régionaux de TPSGC est indiqué dans la demande de soumissions.

• **Au paragraphe 2 de l'article 8 : Supprimer entièrement**

**Supprimer** : 'unique adresse courriel au moyen du service Connexion de la SCP pour transmettre les soumissions en réponse à la demande de soumissions est : [tpsgc.pareceptiondessoumissions-apbidreceiving.pwgsc@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:tpsgc.pareceptiondessoumissions-apbidreceiving.pwgsc@tpsgc-pwgsc.gc.ca), ou le cas échéant, l'adresse courriel indiquée dans la demande de soumissions

**Insérer** : L'unique adresse courriel au moyen du service Connexion de la SCP pour transmettre les soumissions pour répondre aux demandes de soumissions émises par RNCan est : [procurement-approvisionnement@NRCan-RNCan.gc.ca](mailto:procurement-approvisionnement@NRCan-RNCan.gc.ca)

**Section 2b de section 8 :**

Supprimer : six jours ouvrables

Insérer : cinq jours ouvrables

- Paragraphe 2 de l'article 20 : Sans objet.

Le paragraphe 5.4 du document 2003, Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est modifié comme suit :

Supprimer : 60 jours

Insérer : 180 jours



## 2.2 Présentation des soumissions

Les soumissionnaires doivent soumettre toute proposition par courrier électronique. Le système de courrier électronique a une limite de 1 Go par message reçu et une limite de 20 Go par conversation. RNCan encourage les soumissionnaires à soumettre toute soumission avant l'heure de clôture.

Les soumissions doivent être présentées au plus tard à la date et à l'heure indiquées à la page 1 de la demande de soumissions.

**Seules les soumissions transmises la Service Connexion de la Société canadienne des postes seront acceptées.**

Au moins cinq (5) jours ouvrables avant la date de clôture, il est nécessaire pour le soumissionnaire d'envoyer un courriel demandant d'ouvrir une conversation Service Connexion de la Société canadienne des postes à l'adresse suivante:

[procurement-approvisionnement@NRCan-RNCan.gc.ca](mailto:procurement-approvisionnement@NRCan-RNCan.gc.ca)

**Remarque :** Les soumissions ne seront pas acceptées si elles sont envoyées directement à cette adresse de courriel. Cette adresse de courriel doit être utilisée pour ouvrir une conversation Connexion postale, tel qu'indiqué dans les instructions uniformisées 2003 (paragraphe 2 de l'article 8), ou pour envoyer des soumissions au moyen d'un message Connexion postale si le soumissionnaire utilise sa propre licence d'utilisateur du service Connexion postale.

### **IMPORTANT**

Inscrire l'information suivante en objet:

NRCan-5000074745/A Programme d'échantillonnage des résidus pour le potentiel de minéraux critiques dans les résidus miniers canadiens

RNCan n'assume aucune responsabilité pour des propositions envoyées à toute autre adresse.

Il incombe au soumissionnaire de s'assurer que la proposition est soumise correctement par le service Connexion postale. Le défaut de se conformer aux instructions qui précèdent peut faire en sorte que RNCan soit incapable de confirmer la date de réception ou d'examiner la soumission avant l'attribution du contrat. RNCan se réserve donc le droit de rejeter toute proposition non conforme aux présentes instructions.

En raison du caractère de la demande de soumissions, les soumissions transmises par courriel, par courrier ou par télécopieur à l'intention de RNCan ne seront pas acceptées.

## 2.3 Ancien fonctionnaire

Les contrats attribués à des anciens fonctionnaires qui touchent une pension ou qui ont reçu un paiement forfaitaire doivent résister à l'examen scrupuleux du public et constituer une dépense équitable des fonds publics. Afin de respecter les politiques et les directives du Conseil du Trésor sur les contrats attribués à des anciens fonctionnaires, les soumissionnaires doivent fournir l'information exigée ci-dessous avant l'attribution du contrat. Si la réponse aux questions et, s'il y a lieu les renseignements requis, n'ont pas été fournis par le temps où l'évaluation des soumissions est complétée, le Canada informera le soumissionnaire du délai à l'intérieur duquel l'information doit être fournie. Le défaut de se conformer à la demande du Canada et satisfaire à l'exigence dans le délai prescrit rendra la soumission non recevable.

Définition





Aux fins de cette clause, « ancien fonctionnaire » signifie tout ancien employé d'un ministère au sens de la Loi sur la gestion des finances publiques, L.R., 1985, ch. F-11, un ancien membre des Forces armées canadiennes ou de la Gendarmerie royale du Canada. Un ancien fonctionnaire peut être :

- a) un individu;
- b) un individu qui s'est incorporé;
- c) une société de personnes constituée d'anciens fonctionnaires; ou
- d) une entreprise à propriété unique ou une entité dans laquelle la personne visée détient un intérêt important ou majoritaire.

« période du paiement forfaitaire » signifie la période mesurée en semaines de salaire à l'égard de laquelle un paiement a été fait pour faciliter la transition vers la retraite ou vers un autre emploi par suite de la mise en place des divers programmes visant à réduire la taille de la fonction publique. La période du paiement forfaitaire ne comprend pas la période visée par l'allocation de fin de services, qui se mesure de façon similaire.

« pension » signifie une pension ou une allocation annuelle versée en vertu de la Loi sur la pension de la fonction publique (LPFP), L.R., 1985, ch. P-36, et toute augmentation versée en vertu de la Loi sur les prestations de retraite supplémentaires, L.R., 1985, ch. S-24, dans la mesure où elle touche la LPFP. La pension ne comprend pas les pensions payables conformément à la Loi sur la pension de retraite des Forces canadiennes, L.R., 1985, ch. C-17, à la Loi sur la continuation de la pension des services de défense, 1970, ch. D-3, à la Loi sur la continuation des pensions de la Gendarmerie royale du Canada, 1970, ch. R-10, et à la Loi sur la pension de retraite de la Gendarmerie royale du Canada, L.R., 1985, ch. R-11, à la Loi sur les allocations de retraite des parlementaires, L.R., 1985, ch. M-5, et à la partie de la pension versée conformément à la Loi sur le Régime de pensions du Canada, L.R., 1985, ch. C-8.

Ancien fonctionnaire touchant une pension

Selon les définitions ci-dessus, est-ce que le soumissionnaire est un ancien fonctionnaire touchant une pension? Oui ( ) Non ( )

Si oui, le soumissionnaire doit fournir l'information suivante pour tous les anciens fonctionnaires touchant une pension, le cas échéant :

- a) le nom de l'ancien fonctionnaire;
- b) la date de cessation d'emploi dans la fonction publique ou de la retraite.

En fournissant ces renseignements, les soumissionnaires acceptent que le statut du soumissionnaire retenu, en tant qu'ancien fonctionnaire touchant une pension, figure dans les rapports de divulgation proactive, sur les sites Web des ministères, conformément à l'Avis sur la Politique des marchés : 2019-01 et aux Lignes directrices sur la divulgation des marchés.

Directive sur le réaménagement des effectifs

Est-ce que le soumissionnaire est un ancien fonctionnaire qui a reçu un paiement forfaitaire en vertu de la Directive sur le réaménagement des effectifs? Oui ( ) Non ( )

Si oui, le soumissionnaire doit fournir l'information suivante :

- a) le nom de l'ancien fonctionnaire;
- b) les conditions de l'incitatif versé sous forme de paiement forfaitaire;
- c) la date de la cessation d'emploi;
- d) le montant du paiement forfaitaire;
- e) le taux de rémunération qui a servi au calcul du paiement forfaitaire;
- f) la période correspondant au paiement forfaitaire, incluant la date du début, d'achèvement et le nombre de semaines;
- g) nombre et montant (honoraires professionnels) des autres contrats assujettis aux conditions d'un programme de réaménagement des effectifs.



## 2.4 Demandes de renseignements – en période de soumission

Toutes les demandes de renseignements doivent être présentées par écrit à l'autorité contractante au moins cinq jours civils avant la date de clôture des soumissions. Pour ce qui est des demandes de renseignements reçues après ce délai, il est possible qu'on ne puisse pas y répondre.

Les soumissionnaires devraient citer le plus fidèlement possible le numéro de l'article de la demande de soumissions auquel se rapporte la question et prendre soin d'énoncer chaque question de manière suffisamment détaillée pour que le Canada puisse y répondre avec exactitude. Les demandes de renseignements techniques qui ont un caractère exclusif doivent porter clairement la mention « exclusif » vis-à-vis de chaque article pertinent. Les éléments portant la mention « exclusif » feront l'objet d'une discrétion absolue, sauf dans les cas où le Canada considère que la demande de renseignements n'a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le Canada peut réviser les questions ou peut demander au soumissionnaire de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif, et permettre la transmission des réponses à tous les soumissionnaires. Le Canada peut ne pas répondre aux demandes de renseignements dont la formulation ne permet pas de les diffuser à tous les soumissionnaires.

## 2.5 Lois applicables

Tout contrat subséquent sera interprété et régi selon les lois en vigueur Ontario, et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

À leur discrétion, les soumissionnaires peuvent indiquer les lois applicables d'une province ou d'un territoire canadien de leur choix, sans que la validité de leur soumission ne soit mise en question, en supprimant le nom de la province ou du territoire canadien précisé et en insérant le nom de la province ou du territoire canadien de leur choix. Si aucun changement n'est indiqué, cela signifie que les soumissionnaires acceptent les lois applicables indiquées.

## 2.6 Améliorations apportées au besoin pendant la demande de soumissions

Les soumissionnaires qui estiment qu'ils peuvent améliorer, techniquement ou technologiquement, le devis descriptif ou l'énoncé des travaux contenus dans la demande de soumissions, sont invités à fournir des suggestions par écrit à l'autorité contractante identifiée dans la demande de soumissions. Les soumissionnaires doivent indiquer clairement les améliorations suggérées et les motifs qui les justifient. Les suggestions, qui ne restreignent pas la concurrence ou qui ne favorisent pas un soumissionnaire en particulier, seront examinées à la condition qu'elles parviennent à l'autorité contractante au plus tard cinq jours avant la date de clôture de la demande de soumissions. Le Canada aura le droit d'accepter ou de rejeter n'importe quelle ou la totalité des suggestions proposées.

## 2.7 Processus de contestation des offres et mécanismes de recours

- (a) Les fournisseurs potentiels ont accès à plusieurs mécanismes pour contester des aspects du processus d'approvisionnement jusqu'à l'attribution du marché, inclusivement.
- (b) Le Canada invite les fournisseurs à porter d'abord leurs préoccupations à l'attention de l'autorité contractante. Le site Web du Canada [Achats et ventes](#), sous le titre « [Processus de contestation des soumissions et mécanismes de recours](#) », fournit de l'information sur les organismes de traitement des plaintes possibles, notamment :
  - Bureau de l'ombudsman de l'approvisionnement (BOA)
  - Tribunal canadien du commerce extérieur (TCCE)
- (c) Les fournisseurs devraient savoir que des **délais stricts** sont fixés pour le dépôt des plaintes et qu'ils varient en fonction de l'organisation concernée. Les fournisseurs devraient donc agir rapidement s'ils souhaitent contester un aspect du processus d'approvisionnement.



## PARTIE 3 – INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS

### 3.1 Instructions pour la préparation des soumissions

Si le soumissionnaire choisit d'envoyer sa soumission par voie électronique, le Canada exige de sa part qu'il respecte l'article 08 des instructions uniformisées 2003. Le système Connexion de la SCP a une limite de 1 Go par message individuel affiché et une limite de 20 Go par conversation.

Le Canada demande que la soumission soit présentée en sections distinctes comme suit :

Section I : Soumission technique (1 copie électronique)

Section II : Soumission financière (1 copie électronique) dans un fichier/document distinct.

Section III : Attestations (1 copie électronique)

Les prix doivent figurer dans la soumission financière seulement. Aucun prix ne doit être indiqué dans une autre section de la soumission.

#### Section I : Soumission technique

Dans leur soumission technique, les soumissionnaires devraient démontrer leur compréhension des exigences contenues dans la demande de soumissions et expliquer comment ils répondront à ces exigences. Les soumissionnaires devraient démontrer leur capacité décrire l'approche de façon complète, concise et claire pour effectuer les travaux.

La soumission technique devrait traiter clairement et de manière suffisamment approfondie des points faisant l'objet des critères d'évaluation en fonction desquels la soumission sera évaluée. Il ne suffit pas de reprendre simplement les énoncés contenus dans la demande de soumissions. Afin de faciliter l'évaluation de la soumission, le Canada demande que les soumissionnaires reprennent les sujets dans l'ordre des critères d'évaluation, sous les mêmes rubriques. Pour éviter les recoupements, les soumissionnaires peuvent faire référence à différentes sections de leur soumission en indiquant le numéro de l'alinéa et de la page où le sujet visé est déjà traité.

#### Section II : Soumission financière

**3.1.1** Les soumissionnaires doivent présenter leur soumission financière en conformité avec la base de paiement reproduite à l'annexe « B ».

#### 3.1.2 Fluctuation du taux de change

C3011T (2013-11-06), Fluctuation du taux de change

#### Section III : Attestations

Les soumissionnaires doivent présenter les attestations et les renseignements supplémentaires exigés à la Partie 5.

## PARTIE 4 – PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION

### 4.1 Procédures d'évaluation

(a) Les soumissions seront évaluées par rapport à l'ensemble des exigences de la demande de soumissions, incluant les critères d'évaluation techniques.

(b) Une équipe d'évaluation composée de représentants du Canada évaluera les soumissions.

#### 4.1.1 Évaluation technique

Les critères d'évaluation obligatoires et les critères techniques cotés sont inclus dans la Pièce Jointe «2 » – Critères d'évaluation.



## 4.2 Méthode de sélection

### .2.1 Note combinée la plus haute sur le plan du mérite technique et du prix

1. Pour être déclarée recevable, une soumission doit :
  - a. respecter toutes les exigences de la demande de soumissions;
  - b. satisfaire à tous les critères obligatoires;
  - c. Obtenir le minimum requis de 41 points au total pour l'évaluation technique des ressources. L'évaluation est faite sur une échelle de 58 points.
2. Les soumissions qui ne répondent pas aux exigences a) ou b) ou c) seront déclarées non recevables.
3. La sélection sera faite en fonction du meilleur résultat global sur le plan du mérite technique et du prix. Une proportion de 60 % sera accordée au mérite technique et une proportion de 40 % sera accordée au prix.
4. Afin de déterminer la note pour le mérite technique, la note technique globale de chaque soumission recevable sera calculée comme suit : le nombre total de points obtenus sera divisé par le nombre total de points pouvant être accordés, puis multiplié par 60 %.
5. Afin de déterminer la note pour le prix, chaque soumission recevable sera évaluée proportionnellement au prix évalué le plus bas et selon le ratio de 40 %.
6. Pour chaque soumission recevable, la cotation du mérite technique et la cotation du prix seront ajoutées pour déterminer la note combinée.
7. La soumission recevable ayant obtenu le plus de points ou celle ayant le prix évalué le plus bas ne sera pas nécessairement choisie. La soumission recevable qui obtiendra la note combinée la plus élevée pour le mérite technique et le prix sera recommandée pour l'attribution du contrat.

Le tableau ci-dessous présente un exemple où les trois soumissions sont recevables et où la sélection de l'entrepreneur se fait en fonction d'un ratio de 60/40 à l'égard du mérite technique et du prix, respectivement.] Le nombre total de points pouvant être accordé est de 135, et le prix évalué le plus bas est de 45 000,00 \$ (45).

<b>Méthode de sélection</b>			
<b>Note combinée la plus haute sur le plan du mérite technique (60%) et du prix (40%)</b>			
	<b>Soumissionnaire 1</b>	<b>Soumissionnaire 2</b>	<b>Soumissionnaire 3</b>
<b>Note technique globale</b>	115/135	89/135	92/135
<b>Prix évalué de la soumission</b>	55 000,00 \$	50 000,00 \$	45 000,00 \$
<b>Calculs</b>	<b>Note pour le mérite technique</b>	$115/135 \times 60 = 51,11$	$89/135 \times 60 = 39,56$
	<b>Note pour le prix</b>	$45/55 \times 40 = 32,73$	$45/50 \times 40 = 36$
<b>Note combinée</b>	83,84	75,56	80,89



---

<b>Évaluation globale</b>	1er	3e	2e
---------------------------	-----	----	----



## PARTIE 5 – ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Les soumissionnaires doivent fournir les attestations et les renseignements supplémentaires exigés pour qu'un contrat leur soit attribué.

Les attestations que les soumissionnaires remettent au Canada peuvent faire l'objet d'une vérification à tout moment par le Canada. À moins d'indication contraire, le Canada déclarera une soumission non recevable, ou à un manquement de la part de l'entrepreneur s'il est établi qu'une attestation du soumissionnaire est fautive, sciemment ou non, que ce soit pendant la période d'évaluation des soumissions, ou pendant la durée du contrat.

L'autorité contractante aura le droit de demander des renseignements supplémentaires pour vérifier les attestations du soumissionnaire. À défaut de répondre et de coopérer à toute demande ou exigence imposée par l'autorité contractante, la soumission sera déclarée non recevable, ou constituera un manquement aux termes du contrat.

### 5.1 Attestations exigées avec la soumission

Les soumissionnaires doivent fournir les attestations suivantes dûment remplies avec leur soumission.

#### 5.1.1 Dispositions relatives à l'intégrité - déclaration de condamnation à une infraction

Conformément aux dispositions relatives à l'intégrité des instructions uniformisées, tous les soumissionnaires doivent présenter avec leur soumission, **s'il y a lieu**, le formulaire de déclaration d'intégrité disponible sur le site Web Intégrité – Formulaire de déclaration (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/declaration-fra.html>), afin que leur soumission ne soit pas rejetée du processus d'approvisionnement.

### 5.2 Attestations préalables à l'attribution du contrat et renseignements supplémentaires

Les attestations et les renseignements supplémentaires énumérés ci-dessous devraient être remplis et fournis avec la soumission mais ils peuvent être fournis plus tard. Si l'une de ces attestations ou renseignements supplémentaires ne sont pas remplis et fournis tel que demandé, l'autorité contractante informera le soumissionnaire du délai à l'intérieur duquel les renseignements doivent être fournis. À défaut de fournir les attestations ou les renseignements supplémentaires énumérés ci-dessous dans le délai prévu, la soumission sera déclarée non recevable.

#### 5.2.1 Dispositions relatives à l'intégrité – documentation exigée

Conformément à l'article intitulé Renseignements à fournir lors d'une soumission, de la passation d'un contrat ou de la conclusion d'un accord immobilier de la Politique d'inadmissibilité et de suspension (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/politique-policy-fra.html>), le soumissionnaire doit présenter la documentation exigée, s'il y a lieu, afin que sa soumission ne soit pas rejetée du processus d'approvisionnement.

- Les fournisseurs constitués en personne morale, y compris ceux qui présentent une soumission à titre de coentreprise, doivent fournir une liste complète des noms de tous les administrateurs actuels ou, dans le cas d'une entreprise privée, des propriétaires de la société;
- Les fournisseurs soumissionnant à titre d'entreprise à propriétaire unique, y compris ceux soumissionnant en tant que coentreprise, doivent fournir la liste complète des noms de tous les propriétaires.
- Les fournisseurs soumissionnant à titre de société en nom collectif n'ont pas à soumettre une liste de noms

Nom du soumissionnaire: \_\_\_\_\_

OU

Nom de chacun des membres de la coentreprise:



Membre 1: \_\_\_\_\_

Membre 2: \_\_\_\_\_

Membre 3: \_\_\_\_\_

Membre 4: \_\_\_\_\_

Identification des administrateurs/propriétaires :

NOM	PRÉNOM	TITRE

## 5.2.2 Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi - Attestation de soumission

En présentant une soumission, le soumissionnaire atteste que le soumissionnaire, et tout membre de la coentreprise si le soumissionnaire est une coentreprise, n'est pas nommé dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée du PCF » du Programme de contrats fédéraux (PCF) pour l'équité en matière d'emploi disponible au bas de la page du site Web d'Emploi et Développement social Canada (EDSC) – Travail.

Le Canada aura le droit de déclarer une soumission non recevable si le soumissionnaire, ou tout membre de la coentreprise si le soumissionnaire est une coentreprise, figure dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée du PCF » au moment de l'attribution du contrat.

## 5.2.3 Attestations additionnelles préalables à l'attribution du contrat

### 5.2.3.1 Statut et disponibilité du personnel

Clause du Guide des CUA A3005T (2010-08-16), Statut et disponibilité du personnel

### 5.2.3.2 Études et expérience

Clause du Guide des CUA A3010T (2010-08-16), Études et expérience

Une soumission doit respecter les exigences de la demande de soumissions et satisfaire à tous les critères d'évaluation techniques obligatoires pour être déclarée recevable. La soumission recevable avec le prix évalué le plus bas sera recommandée pour attribution d'un contrat.



### 5.2.3.3 Ancien fonctionnaire

<b>Anciens fonctionnaires</b> <b>Voir l'article de la partie 2 de la demande de soumissions intitulé Ancien fonctionnaire pour une définition « d'ancien fonctionnaire ».</b>	Le soumissionnaire est-il un ancien fonctionnaire recevant une pension au sens de la demande de soumissions ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui, fournir les renseignements exigés par l'article de la partie 2 intitulé « Ancien fonctionnaire »
	Le soumissionnaire est-il un ancien fonctionnaire qui a reçu un paiement forfaitaire en vertu de la Directive sur le réaménagement des effectifs ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui, fournir les renseignements exigés par l'article de la partie 2 intitulé « Ancien fonctionnaire »

#### SIGNATURE pour ATTESTATIONS

Le fournisseur atteste avoir lu et compris les renseignements contenus dans le présent document et en accuse réception.

\_\_\_\_\_  
Signature du représentant autorisé de l'entreprise

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Nom



**PARTIE 6 – EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ, EXIGENCES FINANCIÈRES ET AUTRES EXIGENCES****6.1 Exigences relatives à la sécurité**

Aucune exigence de sécurité n'est associée à ce besoin.

**PARTIE 7 – CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT**

Les clauses et conditions suivantes s'appliquent à tout contrat subséquent découlant de la demande de soumissions et en font partie intégrante.

**7.1 Énoncé des travaux**

L'entrepreneur doit exécuter les travaux conformément à l'énoncé des travaux qui se trouve à l'annexe « A » et à la soumission technique de l'entrepreneur en date du \_\_\_\_\_. (sera complété à l'octroi du contrat).

**7.1.1 Biens et(ou) services facultatifs**

L'entrepreneur accorde au Canada l'option irrévocable de prolonger la durée du contrat pour au plus une période(s) supplémentaire(s) de une année(s) chacune, selon les mêmes conditions. L'entrepreneur accepte que pendant la période prolongée du contrat, il sera payé conformément aux dispositions applicables prévues à la base de paiement.

Cette option ne pourra être exercée que par l'autorité contractante et sera confirmée, pour des raisons administratives seulement, par une modification au contrat.

L'autorité contractante peut exercer l'option à n'importe quel moment avant la date d'expiration du contrat en envoyant un avis écrit à l'entrepreneur.

**7.1.2 Autorisation de tâches**

La totalité ou une partie des travaux du contrat seront réalisés sur demande, au moyen d'une autorisation de tâches. Les travaux décrits dans l'autorisation de tâches doivent être conformes à la portée du contrat.

**7.1.3 Processus d'autorisation de tâches**

1. Le chargé de projet fournira à l'entrepreneur une description des tâches au moyen du « Formulaire d'autorisation des tâches pour les clients autres que le MDN », ou le « Formulaire d'autorisation des tâches DND 626 », ou encore le formulaire « Autorisation de tâches » de l'annexe \_\_\_.
2. L'AT comprendra les détails des activités à exécuter, une description des produits à livrer et un calendrier indiquant les dates d'achèvement des activités principales ou les dates de livraison des produits livrables. L'AT comprendra également les bases et les méthodes de paiement applicables, comme le précise le contrat.
3. Dans les 10 jours civils suivant la réception de l'AT, l'entrepreneur doit fournir au chargé de projet le coût total estimatif proposé pour l'exécution des tâches et une ventilation de ce coût, établie conformément à la Base de paiement du contrat.
4. L'entrepreneur ne doit pas commencer les travaux avant la réception de l'AT autorisée par le chargé de projet. L'entrepreneur reconnaît que avant la réception d'une AT le travail effectué sera à ses propres risques.



#### 7.1.4 Garantie des travaux minimums – tous les travaux réalisés au moyen d'autorisations de tâches

1. Dans cette clause,

« valeur maximale du contrat » signifie le montant indiqué à la clause « Limite des dépenses » énoncée dans le contrat;

« valeur minimale du contrat » signifie 5% de la valeur maximale du contrat.

2. L'obligation du Canada en vertu du contrat consiste à demander des travaux jusqu'à concurrence de la valeur minimale du contrat ou, au choix du Canada, de payer l'entrepreneur à la fin du contrat conformément au paragraphe 3. En contrepartie de cette obligation, l'entrepreneur convient de se tenir prêt, pendant toute la durée du contrat, à exécuter les travaux décrits dans le contrat. La responsabilité maximale du Canada à l'égard des travaux exécutés dans le cadre du contrat ne doit pas dépasser la valeur maximale du contrat, à moins d'une augmentation autorisée par écrit par l'autorité contractante.
3. Si le Canada ne demande pas de travaux pour un montant correspondant à la valeur minimale du contrat pendant la période du contrat, le Canada paiera à l'entrepreneur la différence entre la valeur minimale du contrat et le coût total des travaux demandés.
4. Si le Canada résilie le contrat en totalité ou en partie pour inexécution, le Canada n'assumera aucune obligation envers l'entrepreneur en vertu de cette clause.

##### 7.1.2.4 Rapports d'utilisation périodiques – contrats avec autorisations de tâches

L'entrepreneur doit compiler et tenir à jour des données sur les services fournis au gouvernement fédéral, conformément à l'autorisation de tâches approuvée émise dans le cadre du contrat.

L'entrepreneur doit fournir ces données conformément aux exigences d'établissement de rapports précisées ci-dessous ou dans l'annexe E. Si certaines données ne sont pas disponibles, la raison doit en être indiquée. Si aucun service n'a été fourni pendant une période donnée, l'entrepreneur doit soumettre un rapport portant la mention « néant ».

Les données doivent être présentées tous les trimestres à l'autorité contractante.

Voici la répartition des trimestres :

- premier trimestre : du 1er avril au 30 juin;
- deuxième trimestre : du 1er juillet au 30 septembre;
- troisième trimestre : du 1er octobre au 31 décembre;
- quatrième trimestre : du 1er janvier au 31 mars.

Les données doivent être présentées à l'autorité contractante dans les 30 jours civils suivant la fin de la période de référence.

Exigence en matière de rapport - Explications



Il faut tenir à jour un dossier détaillé de toutes les tâches approuvées pour chaque contrat avec une autorisation de tâches (AT). Le dossier doit comprendre:

**Pour chaque AT autorisée:**

- i. le numéro de la tâche autorisée ou le numéro de révision de la tâche;
- ii. le titre ou une courte description de chaque tâche autorisée;
- iii. le coût estimatif total précisé dans l'AT autorisée de chaque tâche, excluant les taxes applicables;
- iv. le montant total, excluant les taxes applicables, dépensé jusqu'à maintenant pour chaque AT autorisée;
- v. dates de début et de fin de chaque AT autorisée;
- vi. l'état actuel de chaque AT autorisée, (s'il y a lieu).

**Pour toutes les AT autorisées:**

- i. Le montant (excluant les taxes applicables) précisé dans le contrat (selon la dernière modification, s'il y a lieu) de la responsabilité totale du Canada envers l'entrepreneur pour toutes les AT autorisées;
- ii. le montant total, excluant les taxes applicables, dépensé jusqu'à présent pour toutes les AT autorisées.

## 7.2 Clauses et conditions uniformisées

Toutes les clauses et conditions identifiées dans le contrat par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

## 7.2 Clauses et conditions uniformisées

Toutes les clauses et conditions identifiées dans le contrat par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

### 7.2.1 Conditions générales

2035 (2022-12-01), Conditions générales - besoins plus complexes de services, s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

- Le cas échéant, remplacer les références à Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) par Ressources naturelles Canada (RNCan)

## 7.3 Exigences relatives à la sécurité

Aucune exigence de sécurité n'est associée à ce besoin.

## 7.4 Durée du contrat



### 7.4.1 Période du contrat

La période de chaque contrat est du de la date d'attribution du marché à inclusivement. (sera identifié à l'octroi du contrat)

### 7.4.2 Option de prolongation du contrat

L'entrepreneur accorde au Canada l'option irrévocable de prolonger la durée du contrat pour au plus une période supplémentaire d'un an selon les mêmes conditions. L'entrepreneur convient que, pendant la durée prolongée du contrat, il sera payé conformément aux dispositions applicables énoncées dans la base de paiement.

Le Canada peut exercer cette option à tout moment en envoyant un avis écrit à l'entrepreneur avant la date d'expiration du contrat. L'option ne peut être exercée que par l'autorité contractante et sera attestée, à des fins administratives seulement, par une modification au contrat.

## 7.5 Responsables

### 7.5.1 Autorité contractante

L'autorité contractante pour le contrat est:

Nom : Gerald Baran  
Titre : Spécialiste des contrats  
Organisation : Ressources naturelles Canada  
Adresse : 506, chemin Burnside Ouest  
Victoria, B.C, V8Z 1M5  
Téléphone : (778) 350-9373  
Courriel : [Gerald.Baran@NRCan-RNCan.gc.ca](mailto:Gerald.Baran@NRCan-RNCan.gc.ca)

L'autorité contractante est responsable de la gestion du contrat, et toute modification doit être autorisée par écrit par l'autorité contractante. L'entrepreneur ne doit pas effectuer de travaux dépassant la portée du contrat ou des travaux qui n'y sont pas prévus, suite à des demandes ou instructions verbales ou écrites de toute personne autre que l'autorité contractante.

### 7.5.2 Chargé de projet (sera identifié à l'octroi du contrat)

Le chargé de projet pour le contrat est :

Nom : \_\_\_\_\_  
Titre : \_\_\_\_\_  
Organisation : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
  
Téléphone : \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
Télécopieur : \_\_\_\_ - \_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
Courriel : \_\_\_\_\_

Le chargé de projet représente le ministère ou l'organisme pour lequel les travaux sont exécutés dans le cadre du contrat. Il est responsable de toutes les questions liées au contenu technique des travaux prévus dans le contrat. On peut discuter des questions techniques avec le chargé de projet; cependant, celui-ci ne peut pas autoriser les changements à apporter à l'énoncé des travaux. De tels changements peuvent être effectués uniquement au moyen d'une modification au contrat émise par l'autorité contractante.

### 7.5.3 Représentant de l'entrepreneur (sera identifié à l'octroi du contrat)



Nom :  
Titre :  
Organisation :  
Adresse :  
Téléphone :  
Courriel :

## 7.6 Divulgence proactive de marchés conclus avec d'anciens fonctionnaires

En fournissant de l'information sur son statut en tant qu'ancien fonctionnaire touchant une pension en vertu de la **Loi sur la pension de la fonction publique** (LPFP), l'entrepreneur a accepté que cette information soit publiée sur les sites Web des ministères, dans le cadre des rapports de divulgation proactive des marchés, et ce, conformément à l'Avis sur la Politique des marchés : 2019-01 du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada.

## 7.7 Paiement

### 7.7.1 Base de paiement - Prix de lot ferme - Autorisations de tâches

À condition que l'entrepreneur remplisse de façon satisfaisante toutes ses obligations en vertu du contrat, l'entrepreneur sera payé un prix ferme tel que spécifié à l'annexe B pour un coût de \$ (insérer le montant à l'attribution du contrat). Les droits de douane sont inclus et les taxes applicables sont en sus.

Le Canada ne paiera pas l'entrepreneur pour les changements de conception, les modifications ou les interprétations des travaux, à moins qu'ils n'aient été approuvés par écrit par l'autorité contractante avant leur incorporation aux travaux.

### 7.7.2 Limite des dépenses - Total cumulatif de toutes les autorisations de tâches

1. La responsabilité totale du Canada envers l'entrepreneur dans le cadre du contrat pour toutes les autorisations de tâches autorisées, y compris toutes révisions, ne doit pas dépasser la somme de \_\_\_\_\_ \$. Les droits de douane *sont inclus* et les taxes applicables sont en sus.
2. Aucune augmentation de la responsabilité totale du Canada ne sera autorisée ou payée à l'entrepreneur, à moins qu'une augmentation ait été approuvée, par écrit, par l'autorité contractante.
3. L'entrepreneur doit informer, par écrit, l'autorité contractante concernant la suffisance de cette somme :
  - a. lorsque 75 p. 100 de la somme est engagée, ou
  - b. quatre (4) mois avant la date d'expiration du contrat, ou
  - c. dès que l'entrepreneur juge que la somme est insuffisante pour l'achèvement des travaux requis dans le cadre des autorisations de tâches, y compris toutes révisions, selon la première de ces conditions à se présenter.



4. Lorsqu'il informe l'autorité contractante que les fonds du contrat sont insuffisants, l'entrepreneur doit lui fournir par écrit une estimation des fonds additionnels requis. La présentation de cette information par l'entrepreneur n'augmente pas la responsabilité du Canada à son égard.

### 7.7.2 Méthode de paiement

#### Paielements d'étape

Le Canada effectuera les paiements d'étape conformément au calendrier des étapes détaillé dans l'autorisation de tâches et les dispositions de paiement du contrat si :

:

- a) une demande de paiement exacte et complète et tout autre document exigé par le contrat ont été présentés conformément aux instructions relatives à la facturation fournies dans le contrat;
- b) tous les travaux associés à l'étape et, selon le cas, tout bien livrable exigé ont été complétés et acceptés par le Canada.

### 7.7.3 Vérification du temps

Clause du Guide des CUA C0711C (2008-05-12), Vérification du temps

### 7.8 Instructions relatives à la facturation

Une facture doit être présentée en utilisant seulement **la méthode de facturation suivante**:

Courriel:

Invoicing-Facturation@nrca-nrcan.gc.ca

**Note:** Veuillez joindre un fichier .pdf. Aucun autre format ne sera accepté.

SVP, utilisez qu'une seule de ces méthodes pour transmettre votre facture. Le fait de transmettre votre facture en utilisant plusieurs méthodes n'aura pas pour effet d'accélérer le paiement.

Les factures et tous les documents relatifs à ce contrat doivent être présentés sur le modèle de facture de l'entrepreneur et porter le Numéro de contrat : \_\_\_\_\_ (TBD)

**Instructions de facturation pour les fournisseurs :** <http://www.nrcan.gc.ca/approvisionnement/3486>

### 7.9 Attestations et renseignements supplémentaires

#### 7.9.1 Conformité

À moins d'indication contraire, le respect continu des attestations fournies par l'entrepreneur avec sa soumission ou préalablement à l'attribution du contrat, ainsi que la coopération constante quant aux renseignements supplémentaires, sont des conditions du contrat et leur non-respect constituera un manquement de la part de l'entrepreneur. Les attestations pourront faire l'objet de vérifications par le Canada pendant toute la durée du contrat.



## 7.10 Lois applicables

Le contrat doit être interprété et régi selon les lois en vigueur \_\_\_\_\_ (insérer le nom de la province ou du territoire précisé par le soumissionnaire dans sa soumission, s'il y a lieu) et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

## 7.11 Ordre de priorité des documents

En cas d'incompatibilité entre le libellé des textes énumérés dans la liste, c'est le libellé du document qui apparaît en premier sur la liste qui l'emporte sur celui de tout autre document qui figure plus bas sur la liste.

- a) les articles de la convention;
- b) les conditions générales - 2035 (2022-05-12), Conditions générales - besoins plus complexes de services;
- c) l'Annexe « A », Énoncé des travaux ;
- d) l'Annexe « B », Base de paiement;
- e) les autorisations de tâches signées (y compris toutes les annexes, s'il y a lieu)
- f) la soumission de l'entrepreneur datée du \_\_\_\_\_, ([inscrire la date de la soumission](#)).

## 7.12 Ressortissants étrangers (entrepreneur canadien OU entrepreneur étranger)

Clause du Guide des CCUA A2000C (2006-06-16), Ressortissants étrangers (entrepreneur canadien)

**OU**

Clause du Guide des CCUA A2001C (2006-06-16), Ressortissants étrangers (entrepreneur étranger)

## 7.13 Assurances

Clause du Guide des CCUA G1005C (2016-01-28), Assurance – aucune exigence particulière

## 7.14 Règlement des différends

- (a) Les parties conviennent de maintenir une communication ouverte et honnête concernant les travaux pendant toute la durée de l'exécution du marché et après.
- (b) Les parties conviennent de se consulter et de collaborer dans l'exécution du marché, d'informer rapidement toute autre partie des problèmes ou des différends qui peuvent survenir et de tenter de les résoudre.
- (c) Si les parties n'arrivent pas à résoudre un différend au moyen de la consultation et de la collaboration, les parties conviennent de consulter un tiers neutre offrant des services de règlement extrajudiciaire des différends pour tenter de régler le problème.
- (d) Vous trouverez des choix de services de règlement extrajudiciaire des différends sur le site Web Achats et ventes du Canada sous le titre « Règlement des différends ».



## ANNEXE « A »

### ÉNONCÉ DES TRAVAUX

#### ET1. TITRE

Programme d'échantillonnage des résidus miniers pour la recherche de minéraux critiques dans les résidus miniers canadiens

#### RÉSUMÉ

Ressources naturelles Canada (RNCan) sollicite des services pour mener à bien un programme d'échantillonnage des résidus miniers afin d'appuyer la définition du matériau en tant que ressource conformément à la norme NI 43-101, ainsi que pour mener des études de caractérisation sur le potentiel en minéraux critiques dans les résidus miniers canadiens. Ce programme soutiendra les travaux entrepris par CanmetMINES dans le cadre du projet B21, Minéraux critiques dans les résidus miniers canadiens (valorisation des résidus miniers).

#### ET2. CONTEXTE

Dans le cadre du financement en recherche et développement sur les minéraux critiques prévu dans le Budget 2021, l'accent est mis sur l'établissement de chaînes de valeur canadiennes pour les minéraux critiques. Ces minéraux sont d'une importance vitale pour la transition vers les technologies vertes et propres dans l'économie, les produits technologiques de grande valeur et la défense nationale. L'établissement de chaînes d'approvisionnement fiables et solides pour ces minéraux est important pour la stabilité et la croissance de l'économie canadienne.

Actuellement, les programmes de la Division des minéraux critiques et du soutien à l'industrie de Ressources naturelles Canada répertorient le potentiel en minéraux essentiels dans les déchets et résidus miniers. Ces matériaux sont des gisements en surface de richesses en minéraux critiques partiellement traités, qui ne sont pas grevés par les aspects économiques de l'exploitation minière et du broyage classiques.

Cependant, même si l'évaluation économique des ressources minérales classiques se fait **selon les normes canadiennes de déclaration relatives aux ressources minérales et aux réserves minérales**, telles que définies par la **norme de définition des ressources minérales et des réserves minérales de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM)**, et la norme **NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers**, il n'existe pas de norme pour la définition des résidus miniers en tant que ressource. En 2022, Ressources naturelles Canada a facilité la réalisation d'une étude fondamentale visant à élaborer une procédure normalisée pour l'échantillonnage des résidus miniers, afin d'étayer la définition du matériau en tant que ressource, conformément à la norme NI 43-101 sur les renseignements, et de favoriser la prise en compte des sources secondaires en tant que ressources minérales définies pouvant être extraites, d'après un modèle d'économie minière circulaire.

Un programme d'échantillonnage des résidus permettra d'appliquer et de mettre à l'essai les méthodes et les considérations proposées par cette étude fondamentale, en analysant le potentiel en minéraux critiques de sources secondaires dans les résidus miniers canadiens. Un (1) site de résidus miniers ancien et/ou abandonné, situé en Nouvelle-Écosse, et accessible par la route, sera sélectionné comme « site de cas pratique » et un échantillonnage stratégique y sera fait dans le cadre du programme. Ce programme vise à établir une comparaison entre les méthodes classiques de définition des ressources minérales selon la norme NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers, et à démontrer que cette méthode de déclaration peut être appliquée de manière pratique à la définition des ressources minérales de sources secondaires. Enfin, ce programme contribuera également à orienter d'autres initiatives de recherche sur la caractérisation des résidus, la télédétection et le captage, l'utilisation et le stockage du carbone, actuellement en cours à Ressources naturelles Canada.





### ET3. CONTEXTE et OBJECTIFS

Les principaux objectifs de ce projet sont les suivants :

- À l'aide des lignes directrices et des aspects fondamentaux à prendre en compte pour l'élaboration d'un programme d'échantillonnage des résidus miniers, fournis par RNCan dans le document ***Mining Value from Wastes: Sampling Plan Development and Tailings Sampling Protocol*** (RNCan, 2022) et ANNEXE 1, conformément à la [norme canadienne 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers](#), planifier et réaliser un programme d'échantillonnage des résidus sur un (1) site de résidus miniers d'un cas pratique provenant d'une mine ancienne et/ou abandonnée située en Nouvelle-Écosse et accessible par la route, dans le but de vérifier sur le terrain les méthodes proposées, avec comme cible une ressource minérale (indiquée ou présumée) sur le site de résidus du cas pratique, conformément à la norme 43-101, en ciblant au moins un (1) des minéraux critiques canadiens définis dans la **liste des minéraux critiques (2021) du gouvernement du Canada**.
- Contribuer à l'élaboration de pratiques exemplaires dans le domaine de l'évaluation économique des flux de résidus miniers et d'autres déchets, en comparant les méthodes classiques de définition des ressources minérales, selon la norme 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers, afin de donner confiance dans l'établissement de ressources minérales définies dans la norme NI 43-101 et conformes à celle-ci à partir de sources secondaires dans des applications comparables.

### ET4. Tâches, produits livrables et échéancier

#### ET4.1 Tâches

En utilisant un (1) site canadien de résidus miniers ancien et/ou abandonné, situé en Nouvelle-Écosse possédant un potentiel en minéraux critiques\* comme ressources secondaires (\*Ni, Cu, Co, ETR, lithium ou autres, comme indiqué dans la **liste des minéraux critiques du gouvernement du Canada (2021)** en tant que site de résidus miniers de cas pratique, l'entrepreneur devra répondre aux exigences suivantes:

#### 1. Commencement du projet

- Présenter l'équipe d'experts-conseils (l'entrepreneur) et l'équipe de RNCan (le responsable du projet).
- Confirmer les objectifs du projet, les livrables et l'échéancier. Convenir de la méthode de communication et des dates des réunions régulières de mise à jour sur l'état d'avancement du projet, déterminer la structure de gestion et de communication des données, et examiner les données existantes à RNCan.

#### 2. Plan du programme d'échantillonnage des résidus miniers (devant comprendre ce qui suit)

- Fournir un plan pour le prélèvement et l'analyse des échantillons de résidus miniers (y compris les lieux d'échantillonnage proposés, leur densité, leur profondeur et les méthodes d'analyse proposées) à l'aide des normes de déclaration classique de la norme 43-101 et le document ***Mining Value from Waste: Sampling Plan Development and Tailings Sampling Protocol*** (RNCan, 2022) ANNEXE 1, comme lignes directrices pour la planification du programme.
- Sélectionner les sites d'échantillonnage spécifiques et le nombre proposé d'échantillons, en tenant compte de la densité d'échantillonnage (à l'aide d'une grille d'échantillonnage, conçue horizontalement et verticalement, dans l'aire de stockage des résidus miniers), de la taille de l'échantillon et de la variabilité, lors de la planification du projet pour le site de résidus miniers de cas pratique. Pour les besoins d'établissement du budget de la proposition, on peut supposer que le site de résidus de cas pratique a une superficie de 600m x 300m et une profondeur moyenne de 4 à 8 mètres. Des échantillonnages seront nécessaires verticalement en profondeur et horizontalement pour un total d'environ 25 forages et 150-200 échantillonnages à intervalles réguliers.



- Recueillir et examiner les données pour la documentation scientifique, y compris tout rapport technique pertinent sur le site ou le sujet, déjà rédigé et accessible au public, qui sont nécessaires pour contribuer à l'analyse du cas pratique et à la planification du projet.
- Il convient de noter que l'entrepreneur est responsable des coûts et de la logistique en ce qui concerne les visites du site et l'exécution du programme, de l'obtention des autorisations d'accès au site et de tous les permis nécessaires pour mener à bien le programme d'échantillonnage.

### 3. Programme d'échantillonnage des résidus miniers, analyse et rapports (devant comprendre ce qui suit)

- Exécuter le plan du programme d'échantillonnage des résidus miniers en effectuant des visites sur le site afin de procéder à l'échantillonnage des résidus miniers sur le site de résidus du cas pratique, en veillant à perturber le moins possible les sites de résidus miniers.
- Prélever des échantillons sur les sites, tout en tenant compte de l'assurance qualité et du contrôle de la qualité dans l'échantillonnage en utilisant, dans le cadre du programme d'échantillonnage, des échantillons témoin, des échantillons en double et des matériaux de référence certifiés appropriés.
- Obtenir des ensembles de données complets pour les échantillons prélevés : chaque échantillon doit être accompagné de ses coordonnées spatiales (projection, système de référence nord-américain, zone selon la projection de Mercator transverse universelle, abscisse, ordonnée, profondeur dans l'installation de stockage), ainsi que de la taille des échantillons cohérente et une description complète des échantillons à des fins de caractérisation.
- Veiller à ce que des méthodes appropriées soient utilisées pour préserver l'intégrité de l'échantillon pendant son transport vers un laboratoire d'analyse agréé.
- Veiller à ce qu'un ensemble complet de données d'analyse, ainsi que les certificats de laboratoire et la description des méthodes d'analyse en laboratoire, soient obtenus et fournis sous forme de feuille de calcul numérique et en format PDF.
- Sélectionner des essais d'analyse, des méthodes d'analyse des échantillons à effectuer et le laboratoire\* de prédilection (\*doit avoir reçu l'agrément ISO et autres au moyen des méthodes d'échantillonnage et autres fournies). L'entrepreneur est responsable des coûts et de la logistique associés à l'analyse des échantillons. Aux fins de l'établissement du budget de la proposition, on peut supposer que 150-200 échantillons devront être analysés pour les éléments majeurs et mineurs à l'aide de la spectrométrie ICP-AES et/ou ICP-MS.
- Si le calendrier et le budget le permettent, plusieurs échantillons plus grands peuvent être collectés pour une caractérisation plus approfondie.
- Réaliser le programme d'échantillonnage, l'interprétation des données et les rapports techniques (conformément à la norme NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers (incombe à l'entrepreneur).
- Tous les échantillons restants du programme d'échantillonnage doivent être recueillis et envoyés au laboratoire de CanmetMINES à Ottawa.



- L'entrepreneur doit obtenir tous les permis, ainsi que toutes les autorisations d'accès au site et assurances nécessaires. Toute responsabilité (en matière d'environnement, de santé et de sécurité au travail ou autre) relève uniquement de l'entrepreneur.
- Tous les contrats de sous-traitance supplémentaires ainsi que les certificats, les assurances, les responsabilités et les permis requis dans le cadre des travaux de sous-traitance (p. ex., le forage) sont sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

**4. Livraison du rapport final sur le programme d'échantillonnage des résidus** (devant comprendre ce qui suit)

- Résumer les résultats ainsi que les recommandations relatives aux prochaines étapes à l'équipe de RNCan par un exposé virtuel. Les principales conclusions, l'analyse de soutien, l'étude de cas pratique, la méthodologie et les références doivent être incluses dans un rapport technique complet.
- Fournir un rapport préliminaire, suivi d'un rapport final, décrivant le plan du programme d'échantillonnage des résidus, la méthodologie, le programme des travaux et les résultats obtenus sur le site de résidus du cas pratique, l'interprétation des résultats et les recommandations pour les prochaines étapes ainsi que les aspects à prendre en compte; les rapports seront établis conformément aux lignes directrices de la norme 43-101.
- Fournir les rapports provisoires et les livrables finaux sous forme de documents Word; les certificats numériques seront fournis sous forme de fichiers Excel et PDF; sur demande, des cartes et des fichiers de forme des données peuvent être ajoutés dans les livrables finaux.
- Présenter un exposé en format PowerPoint résumant le programme d'échantillonnage des résidus miniers et ses résultats en tant que livrable final accompagnant le rapport final.

Tâches	Produits à livrer	Calendrier (approximatif)
<b>Tâche n° 1 : inauguration du projet :</b>	Comme indiqué dans la section ET4.1 de l'énoncé des travaux.	Dans les 10 jours suivant la signature du contrat
<b>Tâche n° 2 : Plan du programme d'échantillonnage des résidus</b>	Comme indiqué dans la section ET4.1 de l'énoncé des travaux.	Au plus tard le 30 octobre 2023
<b>Tâche n° 3 : Programme d'échantillonnage des résidus, analyse et production de rapports</b>	Comme indiqué dans la section ET4.1 de l'énoncé des travaux.	Au plus tard le 30 janvier 2023
<b>Tâche n° 4 : Rédaction d'un rapport final sur le programme d'échantillonnage des résidus miniers</b>	Comme indiqué dans la section ET4.1 de l'énoncé des travaux.	Au plus tard le 29 février 2024

**ET4.2 Exigences en matière de rapports**



Il incombe à l'entrepreneur de veiller à ce que les exigences du contrat soient respectées et que les produits livrables soient présentés à temps et soient d'une qualité acceptable. Il incombe également à l'entrepreneur de s'assurer qu'une personne qualifiée (selon la définition de la norme 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers), choisie par l'entrepreneur, approuve l'ensemble des plans, de l'exécution, de l'interprétation, des recommandations, des ébauches et des produits livrables finaux du projet à RNCan.

L'entrepreneur fournira des mises à jour sur l'état d'avancement du projet au responsable du projet et/ou à ses remplaçants. Les échanges informels sur le projet et les sujets connexes sont les bienvenus et sont encouragés à tout moment pendant la durée du projet.

#### **ET4.3 Méthode et source d'acceptation**

Tous les produits livrables et services fournis dans le cadre d'un contrat sont soumis à l'inspection du responsable du projet. Le responsable du projet a le droit de rejeter tout produit livrable dont la qualité, le contenu ou la pertinence par rapport aux objectifs et tâches définis ne sont pas jugés satisfaisants, ou d'exiger qu'il soit corrigé avant que le paiement ne soit autorisé.

#### **ET4.4 Spécifications et normes**

Les rapports et tous les documents connexes doivent être fournis dans un format électronique compatible avec les logiciels Microsoft Word, Excel et PowerPoint (respectivement). Les formats Portable Document Format (PDF) ou autres formats non manipulables ne seront pas acceptés.

Les documents à fournir doivent être rédigés dans l'une des langues officielles du Canada.

Tous les produits livrables découlant du présent contrat doivent porter la mention « © Droits d'auteur [nom de l'entreprise], 2023 (ou 2024) : l'État est autorisé à copier, à distribuer et à utiliser le contenu du présent document à des fins non commerciales ». Tous les produits livrables et toutes les données découlant du présent contrat sont la propriété de Ressources naturelles Canada.

### **ET5.0 AUTRES MODALITÉS DE L'ÉNONCÉ DE TRAVAIL**

#### **ET5.1 Obligations de l'entrepreneur**

- Au cours du présent contrat, l'entrepreneur doit :
- Désigner une personne qualifiée (), ayant au moins dix (10) ans d'expérience dans le domaine d'étude du programme pour diriger l'équipe de projet de l'entrepreneur et informer le responsable du projet de la planification, de l'exécution, de l'analyse et de l'établissement de rapports du programme.
- Présenter à RNCan le plan d'échantillonnage proposé pour le site de résidus miniers avant le début du programme.
- Restituer tout le matériel appartenant à RNCan à l'issue du contrat.
- Consulter les experts, les comités et les groupes de travail des secteurs public et privé (etc.) qui sont concernés par le sujet.
- Participer à des téléconférences, selon les besoins

#### **ET5.2 Obligations de RNCan**

- Approuver le plan proposé et le site de résidus miniers du cas pratique.
- Fournir des commentaires sur les rapports provisoires dans un délai de cinq (5) jours ouvrables.
- Fournir l'aide ou le soutien nécessaire à l'avancement du contrat.

#### **ET5.4 Lieu de travail, site des travaux et point de livraison**

Le travail devrait être effectué sur le lieu d'activité de l'entrepreneur et sur le site spécifique de résidus miniers sélectionné pour l'étude de cas pratique. RNCan ne remboursera pas à l'entrepreneur les frais de déplacement ni les débours.



---

**ET5.5 Exigences en matière d'assurance**

Il incombe exclusivement à l'entrepreneur de posséder une couverture d'assurance pour sa propre protection ou pour s'acquitter de ses obligations établies dans le contrat, et de veiller au respect des lois fédérales, provinciales ou municipales applicables. Toute assurance de ce type doit être souscrite et maintenue par l'entrepreneur à ses propres frais.

Toute assurance souscrite est au bénéfice et à la protection de l'entrepreneur et n'est pas réputée dégager ou diminuer sa responsabilité de quelque manière que ce soit, y compris celle qui peut être mentionnée par ailleurs dans les dispositions du présent contrat.

**ET5.6 Permis, autorisations d'accès au site et exigences en matière de responsabilité**

Il est de la seule responsabilité de l'entrepreneur de demander et d'obtenir tous les permis et autorisations d'accès au site pour effectuer des travaux sur le site de résidus miniers du cas pratique. Toute responsabilité potentielle (en matière d'environnement, de santé et sécurité au travail ou autre) relève uniquement de l'entrepreneur.



---

**ANNEXE « B »****BASE DE PAIEMENT**

**(sera complété au moment de l'attribution du contrat)**

Note: L'information de l'Annexe 2 sera utilisée afin de générer les "Bases de paiement" lors de l'attribution du contrat.

**ANNEXE 2. CRITÈRES D'ÉVALUATION****1. Critères Techniques****1.1 Critères techniques obligatoires**

- Les critères obligatoires énumérés ci-dessous seront évalués simplement (satisfait/non satisfait). Les propositions qui ne répondent pas aux critères obligatoires seront considérées comme non conformes et ne feront pas l'objet d'une évaluation cotée.
- Le soumissionnaire doit fournir des documents qui étayent suffisamment ses déclarations de conformité à chaque critère. Chaque critère doit être traité séparément. Le Canada se réserve le droit de demander des références au soumissionnaire afin de vérifier l'exactitude des renseignements fournis.
- La documentation technique de référence doit être fournie avec la proposition à la clôture de l'appel d'offres et des renvois à la matrice de conformité doivent être faits pour chaque critère afin d'indiquer à quel endroit de la documentation technique de référence la conformité est démontrée. Il incombe aux soumissionnaires de s'assurer que la documentation technique soumise à l'appui de l'offre fournit des détails prouvant que la proposition technique répond aux exigences des critères.
- La justification de la conformité technique **ne doit pas être une simple répétition des exigences**, mais doit expliquer et démontrer comment le soumissionnaire répondra aux exigences et réalisera les travaux requis. Il ne suffit pas d'affirmer que le soumissionnaire ou la solution ou le produit qu'il propose est conforme. Si le Canada détermine que la justification n'est pas complète, la proposition du soumissionnaire sera considérée comme non recevable et rejetée.
- Si des éclaircissements concernant les documents de référence sont nécessaires, l'autorité contractante informera le soumissionnaire qu'il doit les fournir dans les deux (2) jours ouvrables après en avoir été informé. Si le soumissionnaire ne répond pas à la demande de l'autorité contractante dans ce délai, sa proposition sera considérée comme non conforme et ne sera pas examinée plus avant.
- Lien vers les [normes NI 43-101](#)

**EXEMPLE DE MATRICE DE CONFORMITÉ REMPLIE**

ID du critère	CRITÈRES OBLIGATOIRES	REPLI OU NON REPLI (À REMPLIR PAR L'ÉVALUATEUR TECHNIQUE)	ÉLÉMENTS JUSTIFICATIFS DU SOUMISSIONNAIRE / RENVOI À LA PROPOSITION (CORRESPONDANCE À LA PROPOSITION)
<b>M1</b>	La personne proposée par le soumissionnaire doit avoir au moins dix (10) ans d'expérience avérée en tant qu'analyste en politiques à	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Projet 1 Entreprise X - Projet ABC De janvier 2006 à août 2012 6 ans, 8 mois (80 mois)  Projet 2 Entreprise Y - Projet ABC De septembre 2012 à décembre 2014 2 ans, 4 mois (28 mois)



ID du critère	CRITÈRES OBLIGATOIRES	REMPII OU NON REMPLI (À REMPLIR PAR L'ÉVALUATEUR TECHNIQUE)	ÉLÉMENTS JUSTIFICATIFS DU SOUMISSIONNAIRE / RENVOI À LA PROPOSITION (CORRESPONDANCE À LA PROPOSITION)
	l'appui des cadres supérieurs.  *Un cadre supérieur renvoie à un directeur ou plus (tant dans le secteur public que privé).		Projet 3 Entreprise Z - ABC Project De mars 2015 à décembre 2018 3 ans, 10 mois (46 mois)  <b>TOTAL : 12 ans, 8 mois (154 mois)</b>

**EXEMPLE DE PROJET**

- a. le titre et les objectifs du projet;
- b. la durée du projet en termes de dates de début et de fin (mois/année);
- c. la description des responsabilités proposées
- d. la description des cibles atteintes et des résultats du projet;
- e. le nom et le numéro de téléphone de la personne-ressource du client qui connaît le travail du soumissionnaire et qui peut être joint pendant la période d'évaluation pour valider l'information fournie





Objet	Exigence obligatoire	SATISFAITE OU NON SATISFAITE (À REMPLIR PAR L'ÉVALUATEUR TECHNIQUE AU COURS DE L'ÉVALUATION)	CONFORMITÉ DÉMONTRÉE, RENVOI AU CV ET AU NUMÉRO DE PAGE DE LA PROPOSITION ET/OU DU CV
O1	<p><b>Principale personne-ressource, une personne qualifiée</b></p> <p>Le soumissionnaire DOIT indiquer qui sera la principale personne-ressource responsable de la coordination du travail au sein de l'équipe du projet proposé. La personne-ressource principale doit être une personne qualifiée au sens de la norme NI 43-101, norme sur les renseignements relatifs aux projets miniers (<i>Standards of Disclosure for Mineral Projects</i>), et de la définition des normes pour les ressources minérales et les réserves minérales de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM).</p> <p>Remarque : La personne-ressource principale est active à partir de l'attribution du contrat jusqu'à la présentation et l'approbation des livrables finaux au <b>responsable du projet</b>.</p>		
O2	<p>La personne-ressource principale doit avoir au moins 10 ans d'expérience dans les tâches suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. planification et gestion des programmes d'exploitation minière et/ou d'exploration minérale;</li> <li>2. production de rapports techniques conformes à la norme NI 43-101.</li> </ol> <p>Pour démontrer l'expérience, un curriculum vitae et des déclarations de qualification de la personne-ressource principale doivent être fournis.</p>		
O3	<p>Le soumissionnaire DOIT indiquer au moins un (1) membre de l'équipe ayant une expérience sur le terrain en matière d'échantillonnage pour l'exploration minière ou minérale et/ou d'échantillonnage de résidus miniers. Le membre de l'équipe proposé doit avoir réalisé au moins deux (2) programmes d'exploration minière ou minérale ou d'échantillonnage de résidus miniers au cours des dix (10) dernières années à compter de la date de clôture de l'appel d'offres.</p> <p>Pour démontrer l'expérience du membre, le soumissionnaire doit fournir le curriculum vitae et les déclarations de qualification pour le ou les membres de l'équipe proposés et indiquer comment le ou les membres de l'équipe proposés satisfont aux critères.</p> <p>Remarque : Une seule ressource peut satisfaire à la fois aux critères O1, O2 et O3.</p>		



<b>O4</b>	<p><b>Fournir des exemples démontrés : Planification de programmes d'échantillonnage géochimique, analyse et production de rapports techniques conformément à la norme NI 43-101</b></p> <p>Le soumissionnaire DOIT fournir au moins deux (2) exemples de projets, avec les noms et les dates des projets réalisés*, dans lesquels il a planifié et exécuté un programme d'échantillonnage géochimique (p. ex., roche entière) et/ou de résidus miniers, en a analysé les résultats et produit des rapports, conformément à la norme NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers, afin de définir des ressources minérales.</p> <p>*Projets réalisés au cours des dix (10) dernières années à compter de la date de clôture de l'appel d'offres.</p>		
<b>O5</b>	<p><b>Plan de travail</b></p> <p>Le soumissionnaire doit présenter un plan de travail qui montre clairement une approche qui permettra de mener à bien le projet.</p>		

## 2.2 Évaluation des critères cotés

- Il est conseillé aux soumissionnaires d'évaluer ces critères dans l'ordre suivant et de manière suffisamment approfondie dans leur proposition pour permettre une évaluation exhaustive. L'évaluation de RNCan s'appuiera uniquement sur les renseignements contenus dans la proposition. RNCan peut confirmer l'information ou demander des précisions aux soumissionnaires.
- Les soumissionnaires sont informés que le fait de se contenter d'énumérer leurs expériences sans fournir de données à l'appui pour décrire les responsabilités, les tâches et la pertinence relatives aux critères ne sera pas considéré comme démontré aux fins de l'évaluation.
- Le soumissionnaire doit fournir des détails complets sur le lieu et la date (mois et année) des qualifications et des expériences mentionnées, ainsi que la manière (activités et responsabilités) dont ces qualifications et expériences ont été acquises. L'expérience acquise dans le cadre des études n'est pas considérée comme une expérience professionnelle. Toutes les expériences professionnelles satisfaisant aux critères doivent avoir été acquises dans un milieu de travail valable et non dans un milieu scolaire. Les stages coopératifs sont considérés comme de l'expérience professionnelle à condition qu'ils soient liés aux services requis.
- Les soumissionnaires sont également informés que les années d'expérience indiquées pour un projet dont la durée chevauche celle d'un autre projet indiqué en référence ne seront comptées qu'une seule fois. Par exemple : Si le premier projet s'étend de juillet 2001 à décembre 2001 et le deuxième d'octobre 2001 à juin 2002, le nombre total d'années d'expérience pour ces deux projets est d'une (1) année.
- Le nombre mixte d'années d'expérience sera traité de la même manière que le nombre exact d'années d'expérience. Par exemple : Un soumissionnaire ayant neuf (9) années d'expérience se verra attribuer dix-huit (18) points et un soumissionnaire ayant neuf années et demie (9,5) d'expérience se verra également attribuer dix-huit (18) points.



- Si des précisions concernant les documents de référence sont nécessaires, l'autorité contractante informera le soumissionnaire qu'il doit fournir les documents de référence dans les deux (2) jours ouvrables après en avoir été informé. Si le soumissionnaire ne répond pas à la demande de l'autorité contractante dans ce délai, sa proposition sera jugée irrecevable et ne sera pas prise en considération.

Critère	Critères techniques cotés	Attribution de points	Nombre de points maximal	CONFORMITÉ DÉMONTRÉE, RENVOI AU CV ET AU NUMÉRO DE PAGE OU À LA PROPOSITION
<b>C1</b>	<p>Les soumissionnaires doivent faire la preuve qu'ils ont mis en œuvre les activités professionnelles suivantes pour promouvoir la lutte contre le racisme et la diversité au sein de leur organisation :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Le soumissionnaire a publié à l'interne des politiques ou des engagements en matière de lutte contre le racisme et d'inclusion.</li> <li>Le soumissionnaire a rendu publics ses engagements organisationnels en faveur d'une main-d'œuvre diversifiée.</li> <li>Les employés du soumissionnaire sont tenus de suivre une formation obligatoire sur la lutte contre le racisme.</li> <li>Les employés du soumissionnaire sont tenus de suivre une formation sur les préjugés inconscients.</li> <li>Le soumissionnaire a élaboré une stratégie interne de dotation et/ou de recrutement pour augmenter la représentativité des groupes sous-représentés dans son personnel.</li> </ol> <p><b>REMARQUE</b> : Documents de référence.</p>	<p>1 point maximum pour chaque activité.</p> <p><b>5 points</b> = Le soumissionnaire a fait la preuve qu'il a réalisé 5 des 5 activités.</p> <p><b>4 points</b> = Le soumissionnaire a fait la preuve qu'il a réalisé au moins 4 des 5 activités.</p> <p><b>3 points</b> = Le soumissionnaire a fait la preuve qu'il a réalisé au moins 3 des 5 activités.</p> <p><b>2 points</b> = Le soumissionnaire a fait la preuve qu'il a réalisé au moins 2 des 5 activités.</p> <p><b>1 point</b> = Le soumissionnaire a fait la preuve qu'il a réalisé au moins 1 des 5 activités.</p> <p><b>0 point</b> = Le soumissionnaire n'aborde aucune des activités.</p>	<b>5</b>	



	<p>Le soumissionnaire doit fournir des précisions sur les activités suivantes.</p> <p>En ce qui concerne les activités décrites aux points a et b (politiques et engagements), le soumissionnaire doit fournir une copie des documents de politique ou d'engagement, y compris leur date d'entrée en vigueur.</p> <p>En ce qui concerne les activités décrites aux points c et d (formation), le soumissionnaire doit fournir le titre du cours et le nom du prestataire de services; s'il s'agit d'un cours élaboré à l'interne, il doit fournir une copie du plan du cours.</p> <p>En ce qui concerne les activités décrites au point e (dotation), le soumissionnaire doit fournir des copies des offres d'emploi ou d'autres documents relatifs à la dotation ou au recrutement comme preuve de la conformité avec les critères cotés.</p>			
<b>C2</b>	<p><b>Expérience dans les ressources minérales des personnes qualifiées, proposées par le soumissionnaire et répondant à la définition de la norme NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers.</b></p> <p>La personne qualifiée proposée par le soumissionnaire doit avoir une expérience préalable dans l'approbation de projets ayant fait l'objet d'une définition des ressources minérales conformément à la norme NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers.</p> <p>Pour en faire la preuve, donnez le nom, la date et une</p>	<p><b>5 points par exemple de projet, pour un total de 2 projets.</b> L'attribution des points pour <u>chaque exemple de projet</u> est la suivante.</p> <p>5 points = Avoir approuvé en tant que personne qualifiée pour le ou les projets faisant l'objet d'une définition des ressources minérales conformément à la norme NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers.</p> <p>2 points = Avoir travaillé sur le ou les projets faisant l'objet d'une définition des ressources minérales, mais sans expérience directe en tant que personne qualifiée signataire d'un projet conforme à la NI 43-101 sur les</p>	<b>10</b>	



	brève description (200 mots ou moins) de deux exemples de projets.	renseignements relatifs aux projets miniers. 0 point = Aucune expérience conforme à la norme NI 43-101 sur les renseignements relatifs aux projets miniers.		
<b>C3</b>	<p><b>Plan de travail</b></p> <p><b>La proposition sera évaluée sur les 4 éléments suivants.</b></p> <p><b>1. <u>Plan du programme d'échantillonnage des résidus miniers</u> :</b> Fournir un plan adapté à l'échantillonnage d'un site de résidus miniers, en indiquant l'approche et la logistique utilisées, les échantillons qui seront analysés, la méthode d'analyse et l'endroit où ils ont été analysés, ainsi que la vérification, l'analyse et l'interprétation des résultats.</p> <p><b>2. <u>Atténuer les difficultés</u> :</b> Discuter des défis techniques et logistiques qui pourraient être rencontrés et des solutions possibles pour atteindre l'objectif de la recherche. Décrire trois (3) défis possibles et les solutions possibles <u>en les décrivant brièvement.</u></p> <p><b><u>REMARQUE</u> :</b> Comme les travaux décrits dans le cahier des charges ne sont pas souvent effectués au Canada et que l'entrepreneur s'appuiera sur des services externes (p. ex., un laboratoire d'analyse) pour répondre aux exigences, il y aura certains défis que le fournisseur devra relever.</p>	<p>L'attribution des points pour les éléments est la suivante.</p> <p><b>1. <u>Plan du programme d'échantillonnage des résidus (14 points au total)</u> :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation claire d'un plan solide et adapté (<b>maximum 10 points</b>) : 10 points = Excellent 8 points = Très bon 6 points = Bon 4 points = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</li> <li>Prise en compte des approches qui peuvent assurer la qualité du résultat de la recherche (<b>maximum 4 points chacun</b>) : 4 points = Excellent 3 points = Très bon 2 points = Bon 1 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</li> </ul> <p><b>2. <u>Atténuation des difficultés (6 points au total)</u> :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explication claire de trois (3) défis techniques pouvant survenir (<b>maximum 3 points</b>) : 3 points = 3 défis 2 points = 2 défis 1 point = 1 défi 0 point = aucun défi identifié</li> <li>Explication claire de la manière dont les difficultés peuvent être</li> </ul>	<b>28</b>	



	<p><b>3. Calendrier du projet :</b> Décrire clairement le niveau d'effort, identifier les membres de l'équipe affectés à chaque tâche et donner l'échéancier et les dates de livraison, ainsi que les stratégies permettant de s'assurer que les produits livrables seront livrés dans les délais.</p>	<p>atténuées (<b>maximum 3 points</b>) :</p> <p>3 points = a relevé les 3 défis 2 points = a relevé 2 défis 1 point = a relevé 1 défi 0 point = n'a relevé aucun défi</p> <p><b>3. Calendrier du projet (8 points au total) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Attribution d'un nombre raisonnable d'heures de travail et identification des membres de l'équipe et des tâches qui leur sont assignées (<b>maximum 4 points</b>) :</li> </ul> <p>4 points = Excellent 3 points = Très bon 2 points = Bon 1 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Établissement d'un échéancier de projet raisonnable et des dates de livraison (<b>maximum 2 points</b>) :</li> </ul> <p>2 points = Excellent 1,5 point = Très bon 1 point = Bon 0,5 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Établissement de stratégies pour respecter les dates de livraison (<b>maximum 2 points</b>) :</li> </ul> <p>2 points = Excellent 1,5 point = Très bon 1 point = Bon 0,5 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</p> <p><i>Une définition des termes « excellent, très bon, bon, médiocre et insatisfaisant » est présentée à la fin de la grille d'évaluation.</i></p>		
<b>C4</b>	<b>Connaissances pratiques - Échantillonnage des résidus</b>	L'attribution des points pour les éléments est la suivante.	<b>10</b>	



	<p>Le soumissionnaire doit faire la preuve qu'il possède les connaissances pratiques et qu'il s'y connaît dans l'échantillonnage de sites de résidus miniers de différentes caractéristiques, afin que les échantillons soient prélevés de manière efficace et sans danger, que l'intégrité minéralogique des échantillons est conservée et qu'elle est représentative de l'emplacement de chaque échantillon, et que la perturbation du site est maintenue à un niveau minime.</p> <p>Pour en faire la preuve, le soumissionnaire doit fournir une <u>brève description</u> (200 mots ou moins), accompagnée d'une photo, de ce qui suit :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. le type d'équipement le mieux adapté à l'échantillonnage du ou des sites de résidus miniers;</li> <li>2. la meilleure pratique ou les mesures qui seront prises pour garantir que la perturbation du site sera minime.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Présenter avec clarté le type d'équipement le plus approprié pour l'échantillonnage des sites de résidus miniers <b>(maximum 4 points) :</b> 4 points = Excellent 3 points = Très bon 2 points = Bon 1 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</li> </ol> <p>Ajout d'une photo de l'équipement proposé <b>(maximum 2 points) :</b> 2 points = inclus 0 point = non inclus</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Description de la meilleure pratique ou des mesures qui seront prises pour garantir que la perturbation du site sera minime <b>(maximum 4 points) :</b> 4 points = Excellent 3 points = Très bon 2 points = Bon 1 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</li> </ol>		
<b>C5</b>	<p><b>Connaissances pratiques - Analyse chimique</b> Le soumissionnaire doit avoir une connaissance pratique de la manipulation des échantillons afin de garantir leur intégrité et la fiabilité des analyses. Il doit notamment connaître les mesures appropriées à prendre lors de l'envoi des échantillons obtenus à l'installation d'analyse et bien s'y connaître dans l'obtention d'analyses chimiques auprès d'une installation d'analyse accréditée par l'ISO.</p>	<p>L'attribution des points pour les éléments est la suivante.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Présentation claire du plan d'assurance et de contrôle de la qualité et du plan de transport pour l'envoi des échantillons <b>(maximum 3 points) :</b> 3 points = Excellent 2 points = Bon 1 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</li> <li>2. Description des considérations à prendre en compte lors du</li> </ol>	<b>5</b>	



	<p>Pour en faire la preuve, le soumissionnaire doit fournir une <u>brève description</u> (200 mots maximum) des éléments suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>le plan d'assurance et de contrôle de la qualité des échantillons et le plan de transport des échantillons;</li> <li>les considérations qui doivent être prises en compte pendant le transport des échantillons du site au laboratoire, afin de garantir l'intégrité des échantillons et le maintien d'une chaîne de conservation appropriée.</li> </ol>	<p>transport des échantillons entre le site et le laboratoire (<b>maximum 2 points</b>) :</p> <p>2 points = Excellent 1 point = Médiocre 0 point = Insatisfaisant</p>		
<b>Total des points accordés :</b>			<b>58</b>	
<b>Pour être considéré comme recevable, la cote minimale est de 41 points.</b>			<b>41</b>	

#### Définitions de la grille d'évaluation:

Les définitions de la grille d'évaluation ci-dessous seront utilisées pour évaluer les propositions des soumissionnaires pour chaque critère coté.

Excellent	Les critères évalués sont couverts en profondeur et les informations présentées démontrent une compréhension complète et approfondie de tous les éléments des critères évalués.
Très bon	Les informations présentées indiquent clairement une compréhension totale de tous les éléments des critères évalués.
Bon	Les informations présentées indiquent clairement une compréhension totale de la plupart des critères évalués, mais pas de tous.
Pauvre	Les informations présentées indiquent une certaine compréhension des critères énoncés, mais ne démontrent pas une compréhension totale de tous les critères évalués.
Insatisfaisant	Les informations présentées ne répondent pas aux critères.





## ANNEXE «3 » - FICHE DE PRÉSENTATION DE LA PROPOSITION FINANCIÈRE

### Prix ferme : paiements par étape

Le soumissionnaire propose un prix ferme tout compris pour l'exécution des travaux, en dollars canadiens, taxes applicables non comprises. Les frais de déplacement et de séjour et autres dépenses diverses doivent être inclus dans le prix ferme.

**Le soumissionnaire doit remplir le tableau ci-dessous en indiquant les montants fermes proposés pour chaque étape en fonction des pourcentages indiqués :**

N° de l'étape	Description de l'étape	Prix ferme (taxes applicables en sus)
1	(20 % du coût total) pour les travaux suivant la livraison et l'acceptation par le responsable du projet de la tâche n° 1 et de la tâche n° 2 définies dans l'énoncé des travaux à l'annexe A.	_____ \$
2	(50 % du coût total) pour les travaux suivant la livraison et l'acceptation par le responsable du projet de la tâche n° 3 définie dans l'énoncé des travaux à l'annexe A.	_____ \$
3	(30 % du coût total) pour les travaux suivant la livraison et l'acceptation par le responsable du projet de la tâche n° 4 définie dans le cahier des charges à l'annexe A.	_____ \$
<b>Prix total ferme pour l'évaluation de la proposition financière :</b>		_____ \$



**ANNEXE «1 » - *MINING VALUE FROM WASTE: SAMPLING PLAN DEVELOPMENT AND TAILINGS SAMPLING*  
*PROTOCOL* (RNCAN, 2022)**

**Voir ci-joint**

# Valorisation des résidus miniers : Élaboration d'un plan d'échantillonnage et protocole d'échantillonnage des résidus miniers

Préparé pour :

**Ressources naturelles Canada**  
Division des minéraux critiques et du soutien à  
l'industrie

À l'attention de : [Client Name]  
Agente scientifique, spécialiste des sciences  
physiques

30 septembre 2022

N° de dossier de Pinchin : 302995



## TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	1
2.0	RÉSULTATS DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE .....	2
3.0	DIFFICULTÉS LIÉES À L'ÉCHANTILLONNAGE .....	4
3.1	Préoccupations en matière de sécurité .....	4
3.2	Hétérogénéité des résidus – comprendre le « gisement ».....	5
3.3	Accès aux sites éloignés .....	6
3.4	Éléments à considérer concernant la méthode d'analyse.....	6
3.5	Propriété et responsabilité .....	7
4.0	DÉLIVRANCE DE PERMIS ET APPROBATIONS .....	7
5.0	COMMUNICATION DES RESSOURCES ESTIMÉES.....	8
6.0	PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE DES RÉSIDUS MINIERS .....	10
6.1	Assurance et contrôle de la qualité .....	10
6.2	Densité et configuration de l'échantillonnage.....	10
6.3	Méthodes de prélèvement des échantillons .....	12
7.0	PRATIQUES EXEMPLAIRES EN VALORISATION ÉCONOMIQUE DES RÉSIDUS MINIERS ..	15
7.1	Analyse statistique.....	15
7.2	Aspects uniques à prendre en considération pour l'évaluation des résidus miniers.....	17
8.0	OBSTACLES AU CLASSEMENT DES RÉSIDUS MINIERS EN TANT QUE RESSOURCE .....	18
9.0	PROCHAINES ÉTAPES .....	19
10.0	RÉFÉRENCES.....	22

## ANNEXES

ANNEXE A	Photographies
ANNEXE B	Figures

## 1.0 INTRODUCTION

La transition mondiale vers des technologies à faibles émissions de carbone, combinée à une économie fondée sur les technologies numériques en pleine expansion, fait augmenter la demande en minéraux essentiels. Cette demande crée une occasion unique pour le Canada de devenir un chef de file mondial dans la production de ces minéraux. Afin de saisir cette occasion, le programme Valorisation des résidus miniers (VRM), amorcé en 2015 et avalisé par les ministres de l'Environnement et des Mines (CMEM) en 2018, a pris de l'ampleur pour devenir le principal pilier de recherche et développement sur les minéraux essentiels à CanmetMINES, grâce au financement prévu au budget de 2021. Le programme VRM vise à favoriser l'adoption d'une approche circulaire à l'égard des résidus miniers, en exploitant pleinement les minéraux présents dans ces résidus et en réduisant simultanément les responsabilités associées à leur stockage sur place à long terme. L'initiative est coordonnée par CanmetMINES et le Plan canadien pour le secteur des minéraux et des métaux (PCSM) de Ressources naturelles Canada (RNC). La liste des minéraux essentiels du Canada's comprend les 31 minéraux et groupes de minéraux essentiels à la transition mondiale suivants : l'aluminium, l'antimoine, le bismuth, le césium, le chrome, le cobalt, le cuivre, la fluorite, le gallium, le germanium, le graphite, l'hélium, l'indium, le lithium, le magnésium, le nickel, le niobium, les éléments du groupe du platine (ÉGP), la potasse, les éléments de terres rares (ÉTR), le scandium, le tantale, le tellure, l'étain, le titane, le tungstène, l'uranium, le vanadium et le zinc. Ces minéraux ont été désignés comme ayant une grande importance pour assurer l'avenir de la sécurité économique du Canada, de même que pour fournir des minéraux durables et éthiques aux partenaires de ce dernier.

Les résidus miniers présentent une excellente occasion d'acquérir des minéraux essentiels en raison de leur accessibilité, de leur abondance et du fait qu'ils sont déjà broyés et partiellement traités. Les données existantes sur les travaux miniers antérieurs peuvent également faciliter la découverte des minéraux dans les résidus. Ces caractéristiques pourraient contribuer à l'élaboration de stratégies de production de minéraux plus rapides et rentables. Toutefois, même si ce concept a de quoi séduire, il n'existe aucun précédent établi qui permette de déterminer la viabilité économique du traitement des résidus pour en extraire le contenu en minéraux. En outre, il n'est pas certain que les normes relatives à l'information sur les projets miniers énoncées dans la norme canadienne 43-101 (NC 43-101) soient suffisantes ou directement rapprochables pour définir le potentiel minéral des résidus de mines déjà existantes. Enfin, les minéraux qui figurent sur la liste des minéraux essentiels du Canada ne se prêtent pas tous à une éventuelle extraction à partir des résidus miniers, soit parce qu'ils sont déjà exploités en relative abondance au Canada (p. ex., le nickel, l'uranium, la potasse), soit parce qu'ils ont peu de chances d'être présents dans les résidus (p. ex., l'hélium).

Les codes de communication comme la NC 43-101, le Code australasien de communication des résultats d'exploration, des ressources minérales et des réserves de minerai (*Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves*, ou JORC), et le code de communication paneuropéen (Pan-European Reporting Code, ou PERC) fournissent tous une structure et une réglementation pour la communication et la publication de renseignements sur les projets miniers; toutefois, ces documents ne donnent aucune directive ni orientation sur les méthodes de modélisation, les protocoles d'échantillonnage, les paramètres statistiques à inclure dans les rapports ou les protocoles d'estimation des ressources (Blannin *et al.*, 2022). Les pratiques actuelles de l'industrie s'appuient sur les directives et les exigences de production de rapports contenues dans les documents de soutien comme les lignes directrices et pratiques exemplaires en matière d'estimation des ressources minérales et des réserves minérales (*Estimation of Mineral Resources and Mineral Reserves Best Practice Guidelines*) de l'ICM, et les lignes directrices australiennes en matière d'estimation et de classification des réserves de charbon (*Australian Guidelines for the Estimation and Classification of Coal Reserves*). Ces documents présentent des lignes directrices générales et citent des ressources qui aident au choix des méthodes de modélisation et d'estimation des réserves de nombreux gisements, mais qui ne peuvent être appliquées directement à l'extraction de minéraux essentiels présents dans les résidus miniers.

Les services de Pinchin ont été retenus pour étudier la perspective d'exploitation des résidus miniers en tant que ressource au Canada. Les objectifs de la présente étude sont les suivants :

1. Déterminer les pratiques exemplaires en matière de valorisation économique des résidus miniers;
2. Définir les exigences d'échantillonnage de manière à donner confiance dans l'estimation des ressources indiquées et présumées;
3. Définir les obstacles et les autres renseignements essentiels à l'appui de l'exploitation des résidus miniers en tant que ressource minérale.

## 2.0 RÉSULTATS DE LA RECHERCHE DOCUMENTAIRE

L'évaluation des résidus pour y déceler des minéraux ou des métaux non évalués lors de l'extraction initiale est un sujet de recherche récurrent qui a capté l'intérêt de chercheurs au Chili, en Union européenne et, à présent, au Canada (Arya *et al.*, 2020; Suppes et Heuss-Aßbichler, 2021). Au moyen d'études de cas et de méta-analyses, il a été démontré que le retraitement des résidus miniers est économiquement viable (Arya *et al.*, 2020). D'après une étude de cas réalisée par Suppes et Heuss-Aßbichler (2021), une production rentable de ressources minérales peut être réalisée conjointement avec des travaux d'assainissement de l'environnement dans les cas où de tels travaux sont nécessaires à une ancienne installation de stockage des résidus (ISR); c'est là un scénario gagnant-gagnant.

La NC 43-101 est une norme générale qui comporte une législation et des politiques pertinentes pour tous les projets miniers, et elle peut être directement appliquée à l'exploration minérale dans les résidus. Les pratiques exemplaires existantes publiées par l'Institut canadien des mines pour des projets dans la phase d'exploration ou dans celle de la définition des ressources et des réserves sont vastes et comprennent des protocoles d'échantillonnage et d'analyse pertinents pour les dépôts de résidus. À l'heure actuelle, il n'y a pas de consensus en ce qui concerne les pratiques exemplaires pour l'échantillonnage des minéraux essentiels présents dans les ISR en particulier (Blannin *et al.*, 2022). Les pratiques exemplaires en matière de levés géologiques et les protocoles d'échantillonnage existants sont ouverts, et ils font référence à des manuels et à des départements universitaires en sciences de la Terre (Comité dédié aux ressources et aux réserves minérales de l'ICM, 2018) dans lesquels les connaissances et la recherche sur la définition des résidus sont limitées.

Les dépôts de résidus sont généralement hétérogènes, et un échantillonnage étendu en surface est nécessaire pour les définir de manière juste et significative en raison de la petite taille et du caractère discontinu des structures (Lottermoser, 2010; Pan *et al.*, 2014; Nikonow *et al.*, 2019). Les résidus sont déposés dans des installations de stockage par empilage de matériaux secs, par dépôt sous forme de pâte déshydratée et, la plupart du temps, de déversements de boue (Blannin *et al.*, 2022). Ces dernières se déposent généralement de manière similaire à des dépôts sédimentaires, dans lesquels les particules sont triées selon leur taille et leur densité (Pan *et al.*, 2014). Les matériaux légers à texture fine se déposent à des distances plus grandes du point d'entrée que les matériaux plus grossiers (Pan *et al.*, 2014; Blannin *et al.*, 2022). Au cours de la durée de vie d'une ISR, le point de déversement est souvent déplacé, ce qui crée, à l'intérieur de l'ISR, plusieurs structures de cônes distinctes et entrecroisées, lesquelles sont soumises à des mécanismes d'érosion (Blannin *et al.*, 2022). De plus, la variabilité des méthodes de traitement et des caractéristiques du minerai (teneur, association minérale, texture) au cours de la durée de vie de la mine augmente la complexité des structures et de la chimie des résidus (Wilson *et al.*, 2021; Blannin *et al.*, 2022). Ces facteurs créent des conditions uniques à chaque ISR, ce qui justifie la nécessité d'un échantillonnage étendu régulièrement réparti.

Pour la détermination et la modélisation des régions économiquement viables de l'ISR, la densité spécifique des échantillons et la modélisation statistique vont varier selon les cas. On a observé, dans le cadre d'études approfondies tenant compte de la variation de la densité et de la structure des échantillons ainsi que des modes d'analyse statistique, qu'une grille d'échantillonnage de densité relativement faible et régulièrement répartie était suffisante pour classer les ressources présumées, indiquées et mesurées de l'ISR (Blannin *et al.*, 2022). Quant aux méthodes d'analyse, on a pu déterminer la pertinence de la méthode géostatistique de simulation gaussienne séquentielle (USGSim) (Blannin *et al.*, 2022). La modélisation 3D peut aussi fournir une définition en profondeur des caractéristiques

géochimiques, contribuant à la détermination de la quantité et à la délimitation des ressources (Pan *et al.*, 2014).

La définition des résidus en tant que ressource est un domaine d'étude sous-exploré qui présente des possibilités viables. Par conséquent, il est nécessaire de formuler des recommandations et des politiques, et de recenser les risques associés aux travaux sur les résidus afin de garantir une acquisition de minéraux qui soit sécuritaire, fiable et rentable.

### 3.0 DIFFICULTÉS LIÉES À L'ÉCHANTILLONNAGE

#### 3.1 Préoccupations en matière de sécurité

Tous les programmes d'échantillonnage exploratoire visant à évaluer et à délimiter une ressource minérale font l'objet de préoccupations en matière de sécurité. En raison de la nature des ISR, des préoccupations supplémentaires doivent être prises en considération. La plus remarquable de celles-ci est la stabilité des résidus pour l'accès et l'échantillonnage. Lorsqu'ils sont saturés ou quasi saturés en eau, les résidus perturbés peuvent se liquéfier et devenir instables. Les vibrations d'un moteur en marche, un petit équipement de forage ou même le simple fait de marcher sur une surface en apparence solide peuvent causer une liquéfaction, ce qui constitue un grave danger. Certains types de résidus peuvent aussi former une croûte ou un horizon durci à la surface ou à l'intérieur de la zone capillaire, ce qui leur confère une apparence de solidité. Or, les résidus présents en dessous peuvent avoir une teneur en eau beaucoup plus élevée et une capacité bien moindre de supporter une charge en cas de perforation de la croûte ou de l'horizon durci. Faire face à des conditions de liquéfaction peut entraîner la perte d'équipement, ou la perte de vies. Le promoteur doit voir à ce que le personnel qui accède aux résidus soit conscient des risques physiques et à ce qu'il agisse avec prudence. Un ingénieur géotechnique doit évaluer la stabilité du sol et élaborer un plan de santé et sécurité avant que des personnes ou de l'équipement accèdent à l'ISR pour l'évaluer.

Il existe aussi des risques d'exposition à des substances chimiques dangereuses présentes dans les matières qui composent l'ISR, par voie cutanée (contact avec la peau), ingestion et inhalation. L'exposition possible à des dangers d'ordre chimique est liée à la composition des résidus et de l'ISR; ces dangers peuvent notamment faire intervenir des paramètres radioactifs, des métaux, ou des conditions de faible pH (acides) associées à l'oxydation des résidus. Des substances chimiques dangereuses peuvent être produites dans les résidus par suite de processus d'oxydation (drainage minier ou rocheux acide) ou dans des conditions de pH neutre. Le danger peut être présent dans les eaux de ruissellement, dans celles contenues dans les bassins, et dans les résidus eux-mêmes. De plus, les résidus fins peuvent être mobilisés sous forme de poussières fugitives, lesquelles peuvent se redéposer sur l'équipement ou être inhalées.



Le promoteur doit évaluer les dangers de nature chimique qui peuvent être présents dans l'ISR et mettre en œuvre des mesures appropriées pour éliminer les voies d'exposition possibles.

### 3.2 Hétérogénéité des résidus – comprendre le « gisement »

Catégoriser et comprendre les résidus comme un gisement de type technogénique (Duczmal-Czernikiewicz *et al.*, 2021) aide à saisir que le succès économique de l'extraction dépend fortement de la connaissance fondée sur les données des structures internes et des gradients chimiques. Par conséquent, la compréhension des mécanismes de déposition uniques associés à la minéralogie et à la chimie de la roche encaissante primaire, au traitement du minerai, à l'ingénierie relative aux résidus et à l'évolution des résidus est essentielle au succès économique de l'extraction.

La connaissance des séries minérales qui contiennent les métaux ou les minéraux d'intérêt est d'une importance prépondérante. Dans de nombreux cas où l'évaluation de la viabilité économique de l'extraction de minéraux d'une ISR a été réalisée, les principaux métaux ou minéraux visés correspondent à ceux qui étaient extraits de la mine au cours de son exploitation. Le cuivre, l'or, le plomb et le zinc sont des exemples de tels métaux/minéraux (Muir *et al.*, 2005; Barago *et al.*, 2021; Duczmal-Czernikiewicz *et al.*, 2021). Plusieurs des minéraux qui figurent sur la liste des minéraux essentiels du Canada, comme le chrome, le cobalt, le nickel, les ÉGP, l'étain, le tungstène, l'uranium et le zinc, étaient au cœur des activités minières, et se retrouveront donc dans les résidus dans une certaine concentration. D'autres minéraux et métaux essentiels associés à des minéraux qui n'étaient pas le principal intérêt de l'exploitation minière pourraient être présents ou non dans les ISR en raison de l'entreposage sélectif des minéraux considérés comme « déchets » en piles de stockage au cours des processus de concassage, de triage et de flottation (Duczmal-Czernikiewicz *et al.*, 2021).

La connaissance des minéraux qui renferment la ressource d'intérêt est également essentielle à la compréhension des caractéristiques et des tendances du dépôt. Les principes de la sédimentologie nous enseignent que les particules les plus denses et les plus grossières précipitent dans des zones de plus forte énergie que les plus fines et les moins denses, et que les particules arrondies sont plus susceptibles de rouler le long du substrat que les particules angulaires. Les dépôts de résidus miniers ne font pas exception, et les particules les plus grossières s'y déposent plus près du point de déversement que les particules plus fines, qui se déposent dans les zones plus distales et latérales (Wennberg *et al.*, 2008). Généralement, l'inclinaison de la pente du profil de plage des résidus diminue à mesure qu'on s'éloigne du point de déversement, et les pentes sont de 0,5° en moyenne (Wennberg *et al.*, 2008). Les pentes à proximité du point de rejet peuvent atteindre 10°, inclinaison à laquelle un glissement peut se produire (Dillon *et al.*, 2004). Le dépôt de la partie à granulométrie fine contribue toutefois au nivellement de ces fortes inclinaisons (Wennberg *et al.*, 2008). De plus, différentes méthodes de dépôt des résidus, comme le dépôt en multiples points de rejet, le dépôt subaqueux et le dépôt subaérien, peuvent avoir une

incidence sur le degré de triage et la pente des dépôts (Dillon *et al.*, 2004; Wennberg *et al.*, 2008). Savoir si le métal ou le minéral visé pour être retraité est concentré dans la zone de dépôt grossier et dense à proximité du point de déversement ou dans la partie fine et légère est essentiel au succès de la délimitation de la zone économique.

L'évolution de l'ISR est un autre facteur qui influence les dépôts de résidus. Au cours de la vie active d'un ISR, non seulement les points de déversement sont déplacés, mais des travaux d'ingénierie et de terrassement peuvent aussi être exécutés afin de maintenir l'intégrité structurelle des résidus.

Généralement, les digues de rétention des résidus sont élevées au cours de la durée de vie de la mine, à mesure que la production augmente (Vanden Berghe *et al.*, 2011; Bhanbhro, 2014). L'emplacement des premiers points de déversement utilisés au début de l'exploitation d'une ISR peut être enseveli par la construction de talus visant à maintenir la stabilité et le volume nécessaires (figure 1). Si la partie dense et grossière renferme le minéral ou le métal visé, les méthodes de construction de digue en amont et centrale produiront de « faux fonds », qui régulent la géométrie du gisement. Connaître les méthodes utilisées et l'histoire de la construction de l'ISR permet d'acquérir une meilleure compréhension de base du gisement, qui aidera à l'élaboration de programmes d'échantillonnage appropriés.

### 3.3 Accès aux sites éloignés

Comme c'est le cas dans d'autres programmes d'échantillonnage et de forage exploratoire, les ISR peuvent être situées dans un emplacement éloigné. Toutefois, l'avantage des ISR par rapport aux activités d'exploration ou d'aménagement d'une nouvelle mine est que, comme il y a déjà eu des activités minières dans la région (dont certaines sont peut-être toujours en cours), il peut y avoir encore des accès et des infrastructures en place. Le promoteur doit élaborer des plans de santé et sécurité appropriés pour l'accès et le travail à des ISR éloignées. Les moyens d'accès aux ISR peuvent être un important facteur limitatif en ce qui concerne le type d'équipement qui peut être mobilisé sur le site, et donc devenir un aspect important à prendre en considération lors du choix de la méthode d'échantillonnage. Il est possible que l'accès d'engins de forage à des ISR très éloignées soit impraticable, nuisant ainsi à la capacité de prendre des échantillons en profondeur.

### 3.4 Éléments à considérer concernant la méthode d'analyse

D'après les discussions qu'a eues Pinchin avec des laboratoires d'analyse et des concepteurs de processus d'extraction, les matières contenues dans les ISR ne soulèvent pas de préoccupation quant aux analyses en laboratoire ni à l'élaboration de processus d'extraction propres aux matériaux. Toutefois, comme la liste des minéraux essentiels comporte des minéraux aux propriétés diverses, la minéralogie des résidus peut avoir été obtenue à partir d'une diversité de types de minerais, lesquels peuvent avoir été traités et déposés selon des méthodes diverses. Ainsi, avant d'élaborer le programme

d'échantillonnage, le promoteur doit discuter des minéraux d'intérêt, des limites de détection requises, et de la minéralogie générale des résidus avec le laboratoire d'analyse et le concepteur de processus d'extraction afin de clarifier les volumes d'échantillons nécessaires et les exigences en matière de manipulation et de préservation des échantillons.

### 3.5 Propriété et responsabilité

Le promoteur doit voir à obtenir les accords appropriés pour l'accès à l'ISR et l'échantillonnage auprès du propriétaire du site. À l'étape de l'échantillonnage, on s'attend à ce qu'il y ait peu de préoccupations en ce qui concerne la responsabilité environnementale, puisque ces aspects doivent être examinés au départ et révisés en continu si le projet progresse, à mesure que le programme d'échantillonnage et la perturbation du site s'étendent.

Les anciennes installations de stockage des résidus peuvent avoir été construites selon des directives de conception qui ne sont plus conformes à la réglementation ou aux pratiques exemplaires actuelles. Une évaluation géotechnique du système de confinement doit être réalisée afin de veiller à ce que l'intégrité de l'installation ne soit pas compromise lors de l'accès au site ou de la réalisation du programme d'échantillonnage (p. ex., forage), puisque le promoteur peut être tenu responsable en cas de dommages causés à l'environnement.

L'attribution complète de la responsabilité au promoteur présente un obstacle à l'initiative de valorisation des résidus miniers (VRM) parce que le cautionnement et la responsabilité peuvent représenter un lourd fardeau ou, pire encore, être inconnus et illimités (Kirkham, 2021). Aux sites d'ISR qui sont orphelins ou abandonnés, un certain degré de partage des risques et des possibilités devrait être envisagé. Un partenariat trilatéral entre le gouvernement fédéral, le gouvernement de la province ou du territoire concerné et le promoteur, afin de partager les risques selon un cadre équitable, pourrait figurer au nombre des solutions (Kirkham, 2021).

## 4.0 DÉLIVRANCE DE PERMIS ET APPROBATIONS

Un rapport produit par Kirkham Geosystems Ltd. pour le compte de RNCan en mars 2021 présentait une synthèse des enjeux liés à la VRM ainsi que du paysage législatif, réglementaire et stratégique aux échelles fédérale, et provinciale et territoriale. La conclusion de ce rapport était que les cadres législatifs et réglementaires actuels permettent le concept de VRM, mais qu'une simplification pourrait être nécessaire. À l'échelle provinciale et territoriale, ce sont les mêmes cadres législatifs et réglementaires qui s'appliquent à l'ensemble des projets miniers et aux projets d'extraction et de retraitement des résidus (Kirkham, 2021). Comme il existe des différences d'une législation locale à l'autre, on demande au promoteur d'examiner les exigences qui s'appliquent à l'ISR évalué. Les premières étapes de l'échantillonnage et de l'évaluation peuvent s'accompagner d'un nombre limité d'exigences en matière de

permis et d'autorisations, mais à mesure que le projet progresse, un nombre croissant d'aspects doivent être pris en compte pour la délivrance de permis, comme c'est le cas dans des projets d'exploitation minière ou d'extraction de minéraux.

## 5.0 COMMUNICATION DES RESSOURCES ESTIMÉES

Pour la communication des ressources estimées dans une ISR, la rédaction du rapport doit se faire en suivant attentivement la norme canadienne 43-101. Une attention particulière doit être accordée aux articles 2.3 et 2.4 de même qu'à la partie 3, qui portent sur la publication d'information sur les estimations des ressources et des réserves minérales. Les directives énoncées dans la NC 43-101 sont suffisamment générales pour permettre l'estimation des ressources d'une ISR, mais comme l'application de cette norme aux résidus constitue une nouveauté, certains facteurs uniques doivent être pris en compte.

L'article 2.3 de la NC 43-101 indique que « *l'émetteur ne publie pas d'information sur [...] la quantité, la teneur ou le contenu en métaux ou en minéraux d'un gîte ou d'un gisement qui n'a pas été classé parmi les ressources minérales présumées, les ressources minérales indiquées ou les ressources minérales mesurées, ni parmi les réserves minérales probables ou les réserves minérales prouvées* ». Or, la nature hétérogène et discontinue des résidus exige un degré de confiance élevé à l'égard de la modélisation des réserves pour classer celles-ci parmi les réserves indiquées, mesurées, ou autres. La connaissance détaillée et étroitement délimitée des dépôts de résidus, acquise au moyen d'une configuration d'échantillonnage (voir la section 6.2) et d'une modélisation statistique (voir la section 7.1) appropriées, est d'une importance capitale et nécessite des résolutions plus élevées que pour l'échantillonnage de gisements types.

L'article 2.4 de la NC 43-101 indique que « *l'émetteur peut publier de l'information sur des estimations historiques en utilisant la terminologie d'origine si l'information remplit les conditions suivantes* :

- a) *elle indique la source et la date de l'estimation historique, notamment tout rapport technique existant;*
- b) *elle comporte un commentaire sur la pertinence et la fiabilité de l'estimation historique;*
- c) *elle présente, dans la mesure où ils sont connus, les hypothèses clés, les méthodes et les paramètres employés pour établir l'estimation historique;*
- d) *elle indique si l'estimation historique utilise des catégories différentes de celles prévues aux articles 1.2 et 1.3 et, le cas échéant, comporte une explication des différences;*
- e) *elle fournit toutes les estimations historiques ou données plus récentes qui sont à la disposition de l'émetteur;*

- f) elle comporte un commentaire sur les travaux à réaliser pour vérifier ou mettre à jour l'estimation historique afin d'avoir des ressources minérales ou des réserves minérales à jour;
- g) elle indique ce qui suit en y accordant la même importance qu'au reste du texte :
- i) que la personne qualifiée n'a pas effectué le travail requis pour classer les ressources ou les réserves faisant l'objet de l'estimation dans les ressources minérales ou les réserves minérales à jour;
  - ii) que l'émetteur ne considère pas les ressources ou les réserves faisant l'objet de l'estimation comme étant des ressources minérales ou des réserves minérales à jour. »

Il est probable qu'il existe une documentation concernant l'extraction et le traitement des minéraux visés, la chimie des résidus et la surveillance de l'eau en lien avec les résidus, et que cette documentation puisse être pertinente. Ces données pourraient s'avérer utiles lors de l'estimation des ressources minérales présumées que renferme une ISR, bien qu'un échantillonnage supplémentaire de l'ISR soit nécessaire pour vérifier les données historiques et pour définir le gisement comme ressource indiquée ou présumée.

L'alinéa 3.4c) de la NC 43-101 indique que « l'émetteur qui présente de l'information écrite concernant les ressources minérales ou les réserves minérales d'un terrain important pour lui inclut [...] les hypothèses clés, les méthodes et les paramètres employés pour estimer les ressources minérales et les réserves minérales ». La valeur des minéraux essentiels extraits constitue une hypothèse de taille, surtout en ce qui concerne les éléments de terres rares (ÉTR). L'établissement du prix des ÉTR est opaque et celui-ci fluctue énormément en raison du consortium de producteurs actuel. Les hypothèses sur le prix des métaux sont les mêmes qu'il s'agisse de résidus ou de ressources primaires, mais compte tenu de l'importance accordée aux minéraux essentiels par l'initiative de RNCAN, il est probable que le contenu en ÉTR des sites de résidus sera évalué. Une seconde hypothèse majeure est que la densité de l'échantillonnage réalisé est suffisante pour délimiter les petites structures quasi sédimentaires qui peuvent avoir une forte incidence sur les variations de concentration de minéraux essentiels. Enfin, une troisième hypothèse clé posée lors de la définition des ressources indiquées ou présumées concerne la modélisation statistique, qui suppose des structures continues dans l'espace entre deux points d'échantillonnage. Cette hypothèse peut toutefois être modérée et testée au moyen de formes plus complexes d'analyse statistique (voir la section 7.1).

## 6.0 PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE DES RÉSIDUS MINIERES

### 6.1 Assurance et contrôle de la qualité

L'alinéa 3.3(1)c) de la NC 43-101 stipule que « l'émetteur qui présente de l'information écrite relative à des renseignements sur l'exploration visant un terrain important pour lui inclut un résumé [du] programme d'assurance de la qualité et des mesures de contrôle de la qualité mis en œuvre pendant l'exécution des travaux faisant l'objet du rapport. » Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) doit comprendre le recours à des duplicata d'échantillons, à des échantillons blancs, et à des échantillons de matériaux de référence certifiés appropriés. Même s'il n'y a pas de norme relative à la densité d'échantillons pour l'AQ/CQ, les échantillons destinés à l'AQ/CQ représentent généralement de 5 à 10 % des échantillons soumis pour l'évaluation. La préparation des échantillons doit être exécutée de manière à n'induire aucun biais dans les échantillons choisis pour l'analyse afin de veiller à ce que l'échantillonnage soit représentatif du gisement. Des méthodes d'analyse appropriées doivent être choisies à la discrétion de la personne qualifiée (PQ) et en fonction de la marchandise d'intérêt.

### 6.2 Densité et configuration de l'échantillonnage

Avant la réalisation d'un programme d'échantillonnage, il est considéré comme une pratique exemplaire d'avoir une connaissance de la méthode de dépôt, de l'emplacement des anciens points de déversement, de la topographie des digues, des teneurs du minerai traité au cours de la durée de vie de la mine ainsi que de la granulométrie anticipée des minéraux visés (grossière ou fine). Dans la plupart des cas, la documentation relative aux anciennes activités de la mine fournira des renseignements précieux pour l'élaboration des cibles d'échantillonnage. Si une telle documentation est inexistante ou insuffisante, les levés géophysiques pourront être un outil utile. Il n'existe actuellement aucune méthode pour caractériser avec justesse les structures internes d'une ISR. La tomographie par résistivité électrique a fait ses preuves pour révéler les zones de faible résistivité dans les résidus, indiquant la présence de métaux (c.-à-d., Fe, Cu, Zn, Cd, As, et Sb) (Yurkevich *et al.*, 2017), et la réfraction sismique démontre une certaine capacité à délimiter le couvre-sol mis en place lors de la remise en état du site, de même que les zones de saturation et la topologie du substrat rocheux et des digues (Vanhala *et al.*, 2005); toutefois, il n'est pas possible de différencier les matériaux grossiers des matériaux fins au moyen de ces méthodes non invasives.

La configuration de l'échantillonnage sera établie en fonction de la granulométrie (grossière ou fine) des matériaux qui renferment le métal ou le minéral visé. Dans les deux cas, la délimitation des pentes de matériaux grossiers et des glissements de particules fines qui se sont précipitées après avoir été en suspension marquera les limites des zones d'intérêt. Si ce sont les matériaux grossiers qui sont visés, les programmes d'échantillonnage doivent prévoir des prélèvements concentrés à proximité des digues à

toutes les étapes de leur construction, puisque certaines techniques de construction entraînent la dissimulation des anciens points de déversement par l'ajout de nouveaux étages de digues (figure 1).

Comme les ISR sont hétérogènes tant selon l'axe vertical que selon l'axe horizontal, un vaste échantillonnage doit être réalisé pour catégoriser les zones d'intérêt économique dans l'ensemble du gisement. Blannin *et al.* (2022) ont présenté un grand nombre de configurations d'échantillonnage et d'espacements entre les échantillons, jetant un éclairage sur les options viables à l'égard des résidus miniers. Les meilleures données ont été obtenues lorsque l'espacement horizontal entre les échantillons était de 13 à 15 m (Blannin *et al.*, 2022), et elles étaient plus justes lorsque les échantillons étaient prélevés uniformément selon une grille (Pan *et al.*, 2014; Sädbom et Bäckström, 2018; Blannin *et al.*, 2022). Il faut toutefois prendre note que, du point de vue de l'analyse statistique et la modélisation, des intervalles de 40 m peuvent suffire à atteindre la confiance nécessaire à la classification des ressources indiquées ou présumées. Lorsqu'il n'est pas possible de prélever une grande densité d'échantillons, un échantillonnage uniforme selon une grille régulière semble produire de meilleurs résultats que des configurations aléatoires ou emboîtées (Blannin *et al.*, 2022). Lorsque l'historique des points de déversement des résidus est connu, des densités d'échantillonnage plus élevées (espacement de 13 à 15 m) peuvent être avantageuses si la marchandise visée se trouve dans la fraction de granulométrie plus élevée. Cette façon de faire permettra de délimiter les structures « sédimentaires », lesquelles peuvent être déterminantes pour la composition chimique générale, qui représente la teneur du minerai traité ou les périodes de raffinage inefficace des métaux (Blannin *et al.*, 2022).

Dans la dimension verticale, un échantillonnage suivant une grille à espacements égaux devrait être envisagé, et les échantillons devraient être prélevés de manière continue et uniforme à travers l'intervalle choisi. Cette méthode produit des résultats représentatifs et non biaisés. Lorsque des structures sont présentes, les différentes textures et compositions minérales des sédiments sont définies; il peut alors être avantageux de diviser l'intervalle d'échantillonnage le long de la structure. La profondeur de forage sera déterminée en fonction des parties dans lesquelles le métal ou le minéral visé est concentré, à savoir celles à granulométrie fine ou celles à granulométrie grossière. Lorsque c'est la partie grossière qui est visée, il peut être avantageux de prélever les échantillons jusqu'à la profondeur de l'ISR à tous les points de forage, afin de définir l'étendue latérale et distale des structures en cône des matériaux grossiers. Si c'est plutôt la partie fine qui est visée, les trous d'échantillonnage doivent être forés en commençant par l'intérieur de l'ISR, puis de plus en plus près de la digue à chaque trou subséquent. Les processus de construction lors du rehaussement des digues peuvent créer une structure en dents de scie comportant des lentilles discontinues de matériaux grossiers et de matériaux fins en alternance, plongeant en suivant l'inclinaison des cônes de déposition des points de déversement (figure 2) (Pan *et al.*, 2017). En se déplaçant progressivement vers la digue, il est possible de définir ces lentilles, et les

forages peuvent alors être cessés lorsqu'elles ne sont plus détectées et qu'il ne reste que des matériaux grossiers.

L'échantillonnage doit, dans la mesure du possible, être réalisé jusqu'à la profondeur totale de l'ISR, sauf en de rares occasions où les résidus sont confinés par une membrane géotextile ou un revêtement d'argile sous-jacent. Il faut alors faire preuve d'une grande prudence pour éviter de forer jusqu'à une profondeur où il y aurait un risque de perforer la membrane géotextile ou argileuse, puisque cela pourrait avoir de graves conséquences environnementales. Par conséquent, il faut bien connaître la profondeur et la conception de l'ISR avant d'entreprendre des travaux de forage, afin de déterminer une profondeur d'échantillonnage appropriée.

### 6.3 Méthodes de prélèvement des échantillons

Les méthodes d'échantillonnage des résidus miniers se classent en deux grandes catégories, à savoir les méthodes manuelles et les méthodes avec appareil de forage. Une excellente synthèse de la diversité des méthodes d'échantillonnage a été présentée dans un guide produit par le ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources du Canada en 1985 dans le cadre du National Uranium Tailings Program (EMRC, 1985).

Les techniques manuelles comprennent la prise d'échantillons de surface, les échantillonneurs manuels à tarière ou à piston (photo 1), les échantillonneurs à tube à paroi mince, et les carottiers par gravité (photo 2) (EMRC, 1985; Frew, 2014; Sädbom et Bäckström, 2018). Les méthodes avec appareil de forage comprennent notamment les échantillonneurs à cuillère fendue, les échantillonneurs à tube Shelby (photo 4), et les échantillonneurs à long tube à paroi mince (EMRC, 1985; Frew, 2014). De plus, dans les ISR où les matériaux sont non consolidés et semi-fluides, il existe des méthodes uniques d'échantillonnage, comme les échantillonneurs à piston pneumatique et les échantillonneurs de fluides à câble (Canadian Oilsands Innovation Alliance [COSIA], 2015). Toutes les techniques ont leurs avantages et leurs inconvénients, comme indiqué au tableau 1. La meilleure méthode sera donc choisie en fonction du site et des objectifs du projet (EMRC, 1985).



**Tableau 1. Méthodes d'échantillonnage des résidus miniers**

<b>Technique (référence aux auteurs)</b>	<b>Application</b>	<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Échantillonneur manuel à tarière  (EMRC, 1985; Frew, 2014; Sädbom et Bäckström, 2018)	Échantillonnage préliminaire en surface ou près de la surface.  Caractérisation des échantillons sur place.	Faible coût. Rapide. Fonctionnement manuel. Échantillonnage jusqu'à une profondeur de 5 m.	Non viable si la surface des résidus est recouverte (sol, cailloux, mort-terrain, eau).  Échantillons fortement perturbés (structures détruites) et manque d'exactitude spatiale.
Échantillonneur manuel à piston  (EMRC, 1985)	Échantillonnage à faible profondeur.  Caractérisation des échantillons sur place.	Faible coût. Rapide.  Fonctionnement manuel.  Préserve la structure des sédiments.	Limité à l'échantillonnage de faible profondeur.  Longueur d'échantillon courte et limitée par la force de l'utilisateur.  Les échantillons ne peuvent être examinés sur place s'ils restent logés dans le tube.
Échantillonneurs par gravité : carottier Mackereth, carottier russe  (EMRC, 1985; Frew, 2014)	Échantillonnage de surface lorsque celle-ci est submergée.	Viable lorsque l'ISR a été inondée.  Facile à utiliser en eau profonde.	Échantillonnage limité à la surface.  Limité par la pression hydrostatique au fond du bassin et par la puissance du compresseur.
Échantillonneur à cuillère fendue  (EMRC, 1985)  (Photo 3)	Capacité d'échantillonnage à une profondeur donnée.  Caractérisation des échantillons possible sur le site.	Structures sédimentaires possiblement quelque peu préservées.	Les échantillons doivent être couverts d'un manchon inerte (généralement du plastique d'acétate) si des analyses chimiques doivent être réalisées afin de prévenir l'oxydation ou la contamination.  Échantillons relativement perturbés.
Échantillonneur à tube Shelby  (EMRC, 1985)	Capacité d'échantillonnage à une profondeur donnée.	Échantillons non perturbés et faible chance de contamination.	Le terrain doit être exempt de cailloux et de gros matériaux clastiques.  Les échantillons sont courts et difficilement examinables sur place.

Technique (référence aux auteurs)	Application	Avantages	Inconvénients
Carottier à piston (EMRC, 1985; Frew, 2014)  (Photo 6)	Peut être utilisé dans des milieux lacustres ou submergés.	Semblable à la technique du tube Shelby, mais les pistons empêchent l'entrée des résidus miniers jusqu'à ce que la profondeur visée soit atteinte.  Peut cibler des horizons précis.	Le terrain doit être exempt de cailloux et de gros matériaux clastiques.  Les échantillons sont courts et difficilement examinables sur place.
Échantillonneur à long tube à paroi mince (EMRC, 1985)	Un échantillon unique et continu, jusqu'à 10 m de long.	Meilleure préservation des structures sédimentaires.  L'échantillon peut être divisé après l'examen pour délimiter les horizons.	L'échantillon préservé dans le tube ne peut pas être examiné sur place.  Le transport des échantillons est difficile en raison de leur longueur.
Échantillonneur à piston pneumatique (COSIA, 2015)	Généralement utilisé pour prélever de fins résidus miniers fluides et des matières molles fines.	Prélèvement d'échantillons dans des dépôts de résidus miniers mous et non consolidés.  Peut cibler des profondeurs d'échantillonnage prédéterminées.	Dans les échantillons les plus fluides, la structure est fortement perturbée.  Difficile d'examiner l'échantillon sur le terrain.
Échantillonneur de fluides à câble (COSIA, 2015)	Sert à l'échantillonnage des matières plutôt fluides.	Prélèvement d'échantillons de résidus miniers très fluidifiés.	Limité aux échantillons fluides, pas de carotte, donc les structures ne sont pas préservées.

La méthode d'échantillonnage dépendra des objectifs du projet et des conditions présentes à l'ISR. Si le projet se limite à l'évaluation des caractéristiques de surface, les tarières à main utilisées pour les programmes d'échantillonnage du sol peuvent suffire. Il faut éviter d'échantillonner directement à partir de la surface parce que celle-ci peut être oxydée et contenir divers contaminants issus de sources anthropiques ou aériennes (Sädbom et Bäckström, 2018). Si des activités de remise en état ont été réalisées à l'ISR et qu'elle a été recouverte de sol et de végétation, les échantillonneurs de surface à tarière classiques et les autres échantillonneurs manuels pourraient ne pas convenir.

Dans les cas où l'échantillonnage de surface n'est pas réalisable, ou lorsqu'une modélisation 3D approfondie est souhaitée, des techniques de forage de sédiments mous peuvent être employées. D'après la documentation technique et scientifique, plusieurs techniques ont été utilisées. L'une d'elles est de forer et de s'arrêter à des intervalles choisis, puis d'échantillonner le matériau. Cette technique n'est toutefois pas recommandée parce que la probabilité de contamination de l'échantillon est plus

élevée et qu'elle n'est pas compatible avec les méthodes d'échantillonnage continu. Les outils à poussée directe sont aussi parfois utilisés. Dans un forage à poussée directe, l'appareil est actionné de manière hydraulique et des tubes de faible diamètre munis de manchons en plastique sont enfoncés dans le sol au moyen de percussions dynamiques. Cette méthode, ainsi que d'autres méthodes similaires, peut être plus intéressante parce qu'elle permet le prélèvement d'échantillons continus dans lesquels les structures des résidus sont préservées; il est alors possible de les consigner en vue de la définition approfondie du gisement.

## 7.0 PRATIQUES EXEMPLAIRES EN VALORISATION ÉCONOMIQUE DES RÉSIDUS MINIERS

### 7.1 Analyse statistique

Les normes de communication comme la NC 43-101, le JORC et le PERC fournissent toutes une structure et un cadre réglementaire pour la communication et la publication d'information relative aux projets miniers. Ces documents ne fournissent toutefois aucune directive ni orientation quant aux méthodes de modélisation ou aux paramètres statistiques requis pour classer un gisement comme ressource ou réserve minérale (Blannin *et al.*, 2022). Des directives et des exigences pour la production de rapports sont contenues dans des documents de soutien comme les lignes directrices sur les pratiques exemplaires en matière d'estimation des ressources minérales et des réserves minérales (*Estimation of Mineral Resources and Mineral Reserves Best Practice Guidelines*) de l'ICM, et les lignes directrices australiennes en matière d'estimation et de classification des réserves de charbon (*Australian Guidelines for the Estimation and Classification of Coal Reserves*). Ces directives ont intégré l'évolution de la modélisation statistique et la variation des formes des gisements pour permettre à la modélisation de se conformer à des gisements uniques. Ainsi, la méthode d'analyse statistique utilisée pour caractériser un gisement est laissée à la discrétion de la PQ. Lorsqu'un expert de l'analyse statistique est consulté au sujet de la méthode d'analyse statistique, cette information doit être communiquée conformément à l'article 3.2 de la NC 43-101 : « *L'émetteur qui présente de l'information écrite de nature scientifique ou technique concernant un projet minier visant un terrain important pour lui inclut également [...] une déclaration indiquant qu'une personne qualifiée a vérifié les données présentées, notamment les données d'échantillonnage, d'analyse et d'essai sur lesquelles reposent les renseignements ou opinions contenus dans l'information écrite* ».

La PQ doit envisager une approche diversifiée avec des méthodes appropriées pour la quantification des données et l'interprétation efficace des variables physiques et chimiques, afin de produire un modèle juste du gisement. Les variables susceptibles d'être déterminantes pour la teneur des résidus dans les ISR sont notamment les suivantes : la granulométrie moyenne, l'épaisseur verticale du lit, la distance du point de déversement, la profondeur, le degré d'oxydation, le pH, ainsi que des variables nominales comme le type de point de déversement, les associations minérales, et les corrélations entre ces

variables et la marchandise visée. L'évaluation primaire peut être réalisée au moyen de méthodes statistiques univariées, bivariées ou multivariées pour discerner si la variable testée a une influence sur le métal ou le minéral visé. D'autres représentations graphiques, comme l'analyse de régression et les variogrammes peuvent également aider à caractériser la tendance des corrélations. Déterminer ces relations peut contribuer à mieux comprendre les zones d'intérêt en vue d'un échantillonnage supplémentaire.

En plus de déterminer les corrélations entre les variables, il est essentiel de mesurer la continuité spatiale pour définir les ressources. Généralement, l'estimation classique des ressources d'un gisement se fait au moyen de techniques géostatistiques, en particulier la modélisation géométrique (Blannin *et al.*, 2022). La modélisation géométrique fait généralement intervenir des méthodes d'interprétation pondérée par l'inverse de la distance; toutefois, cette méthode est limitée parce qu'elle ne tient pas compte de la discontinuité spatiale qui caractérise les ISR hétérogènes (Blannin *et al.*, 2022). Des méthodes de modélisation et de classification géostatistiques, comme la méthode de simulation gaussienne séquentielle (USGSim), ont été utilisées pour quantifier la discontinuité spatiale et intégrer les risques qui y sont associés, notamment les incertitudes sur la teneur estimée, le tonnage et la variance de krigeage (Owusu et Dagdelen, 2019; Blannin *et al.*, 2022). La méthode USGSim a fait ses preuves pour ce qui est de classer les résidus miniers en ressources indiquées ou présumées (Blannin *et al.*, 2022), et la méthode procédurale peut être consultée dans Manchuk et Deutsch (2012). À l'inverse, Pan *et al.* (2017) ont utilisé un modèle géométrique 3D pondéré par l'inverse de la distance. Même si leur modèle n'a pas fait l'objet de validations de blocs ni de quantification des ressources indiquées ou présumées, il s'est révélé utile pour mettre en évidence des zones de concentration de métaux plus élevées. Même si les méthodes de modélisation géostatistique offrent une meilleure prise en compte de la discontinuité spatiale, la modélisation géométrique avec pondération par l'inverse de la distance peut suffire à définir les ressources indiquées et présumées lorsque la densité d'échantillonnage est suffisamment élevée (espacement de 13 à 15 m) pour recouper les structures à l'échelle des résidus.

Il n'y a pas de consensus entre les chercheurs ni entre les organismes de réglementation en ce qui concerne l'intervalle de confiance ou l'erreur acceptable pour satisfaire aux conditions des catégories de ressources mesurées, indiquées et présumées (Blannin *et al.*, 2022). En fait, la détermination d'un indicateur normalisé pour mesurer l'intervalle de confiance et l'erreur constitue un point de litige entre les experts, dont les recommandations quant à la fréquence de mesure (trimestriel, annuel) et à l'échelle appropriée (bloc, unité ou ensemble du gisement) qu'il faudrait utiliser divergent (Noppé, 2014; Blannin *et al.*, 2022). La réalité est qu'il n'existe pas de méthode ni d'indicateur unique suffisant pour tous les gisements en raison des variations dans la taille, la géométrie et la durée de vie des mines (Noppé, 2014). Comme une ISR comporte deux zones de dépôt (partie grossière et partie fine), il serait acceptable d'établir l'échelle des estimations d'après l'ensemble de l'ISR, sauf lorsque de multiples aires

de confinement des résidus sont présentes ou lorsque des différences de composition chimique et de texture sont observées et justifiées par les données historiques. Lorsqu'on examine des résidus miniers, il est raisonnable d'affirmer qu'un degré de confiance élevé est nécessaire purement en raison de l'hétérogénéité, et il a été recommandé d'établir le seuil de confiance en fonction du tonnage et de manière à ce que l'intervalle de confiance soit supérieur à 90 % (Blannin *et al.*, 2022), avec une erreur acceptable d'au plus  $\pm 20\%$ ,  $\pm 30\%$  et  $\pm 50\%$  pour les classifications de ressources mesurées, indiquées et présumées, respectivement (Wellmer, 1983).

## 7.2 Aspects uniques à prendre en considération pour l'évaluation des résidus miniers

La section 6.12.1 des lignes directrices et pratiques exemplaires de l'ICM en matière d'estimation des ressources minérales et des réserves minérales, *Estimation of Mineral Resources and Mineral Reserves Best Practice Guidelines*, présente 12 facteurs déterminants qui contribuent aux teneurs de coupure pour la production économique. Les principaux facteurs qui influencent l'évaluation économique sont les prix à long terme des marchandises visées ou les prix établis par contrat, les taux de change, le traitement du minerai, la récupération et l'extraction du minerai, et les coûts des redevances. Parmi les autres facteurs à considérer figurent notamment l'emplacement, la taille, la teneur et la continuité de la teneur du gisement, de même que la méthode d'extraction, les facteurs environnementaux et sociaux et les coûts d'entreposages des résidus. Il n'existe actuellement aucune norme industrielle pour déterminer la valeur d'un gisement.

Une méthode citée dans le document *CIM Estimation of Mineral Resources & Mineral Reserves Best Practice Guidelines* consiste à déterminer le seuil de rentabilité financière des teneurs de coupure. On définit la teneur de coupure correspondant au seuil de rentabilité comme la plus faible teneur ou valeur minérale des matériaux qui peuvent être extraits et traités de manière à générer un profit d'exploitation, en tenant compte de tous les coûts connus. La détermination de cette teneur de coupure repose sur la prise en compte des coûts de plusieurs intrants distincts, qui varient considérablement selon qu'il s'agisse d'une mine à ciel ouvert ou d'une mine souterraine. Puisque les ISR sont situés à la surface, ces coûts se rapprochent davantage de ceux d'une mine à ciel ouvert. Toutefois, l'exploitation des résidus miniers comporte plusieurs facteurs uniques qui peuvent avoir pour effet de réduire les teneurs de coupure telles que décrites au tableau 7-1 des *CIM Estimation of Mineral Resources and Mineral Reserves Best Practice Guidelines*. Comme les résidus miniers sont présents en surface, les coûts de leur extraction sont considérablement réduits. Les résidus miniers ont aussi déjà été concassés et traités, ce qui réduit les coûts associés au traitement. L'accès est une autre caractéristique favorisant la rentabilité des résidus miniers, puisqu'il peut être possible de réutiliser des infrastructures déjà en place. En définitive, le facteur dominant qui détermine si une mine sera rentable ou non est le prix marchand, de même que les projections concernant ce prix.

Le maniement des résidus miniers représente une responsabilité financière associée à la valorisation des ISR. Les résidus sont composés de matériaux à granulométrie fine, souvent riches en métaux, et généralement saturés en eau; toutes ces caractéristiques les rendent réactifs et font en sorte qu'ils présentent une menace pour l'environnement (Duczmal-Czernikiewicz *et al.*, 2021). Les digues de confinement des résidus sont construites de manière à éliminer les interactions entre les résidus et les écosystèmes. Or, le processus d'extraction de ressources dans une ISR présente un risque pour l'intégrité de ces digues. La possibilité qu'une digue se rompe au cours de l'extraction de résidus à proximité de celle-ci constitue un risque qui doit être examiné avec une grande attention. Certains résidus situés près des digues pourraient devoir être laissés sur place pour maintenir la stabilité de celles-ci, et cette perte de ressource pourrait avoir une incidence sur la valeur du projet. Il sera obligatoire de mener des études géotechniques sur la stabilité des résidus pour définir des « zones de creusage interdit » afin d'assurer le maintien de l'intégrité des digues, et cela pourrait réduire le volume du gisement. L'exigence de stabilisation des digues durant l'excavation fera également augmenter les coûts de production, et il pourrait être nécessaire de construire une seconde ISR pour contenir les résidus miniers produits par cette nouvelle exploitation.

La gestion de l'eau est une autre variable à prendre en considération. Par exemple, une ISR inondée pourrait devoir être drainée pour permettre l'accès de la machinerie en vue de l'excavation. De plus, la surveillance et l'assèchement de l'ISR pourraient être nécessaires pour maintenir la stabilité des talus et assurer un accès sécuritaire au gisement. L'eau contenue dans une ISR peut être acide, riche en particules en suspension ou concentrée en métaux toxiques; elle peut même contenir des matières radioactives (Liu *et al.*, 2015). En vue du rejet sécuritaire de l'eau extraite des résidus, des infrastructures d'assainissement pourraient devoir être mises en place pour satisfaire aux normes de qualité de l'eau (p. ex., des bassins de décantation et des usines de traitement), lesquelles auront une incidence sur les coûts d'extraction et, en définitive, sur la valorisation des ressources. En outre, les systèmes de gestion de l'eau existants, comme les points de déversement et les usines de traitement, devront être évalués pour déterminer comment leur capacité de fonctionnement pourrait être modifiée par les processus d'assèchement et d'excavation. La modification de la gestion de l'eau à l'ISR pourrait aussi entraîner des modifications plus générales de la gestion de l'eau à l'ensemble du site, et ainsi entraîner des coûts d'ingénierie supplémentaires ou des ajustements aux plans de fermeture ou de surveillance existants.

## **8.0 OBSTACLES AU CLASSEMENT DES RÉSIDUS MINIERES EN TANT QUE RESSOURCE**

Un premier obstacle à la justification du classement d'une ISR en tant que ressource ou réserve est le degré d'hétérogénéité présent dans les résidus. Le facteur qui influence le plus la formation de poches d'intérêt économique dans les résidus est l'emplacement du point de déversement et les structures sédimentaires que celui-ci a formées lors du déversement. Ces structures peuvent être discontinues et

espacées de façon irrégulière, augmentant ainsi la probabilité d'une surévaluation des ressources. Une densité d'échantillonnage accrue combinée aux renseignements disponibles sur les résidus et l'historique de traitement peut atténuer ce problème, de même qu'un programme d'échantillonnage supplémentaire.

Un obstacle à la démonstration de la valeur économique d'une ISR est le manque d'exemples comparables, tant dans la documentation que sous forme de projets existants. En raison du nombre limité de références, le risque de sous-échantillonnage ou d'analyse statistique et de modélisation inappropriées augmente.

Un important aspect à considérer lors de l'évaluation des résidus miniers en tant que ressource est l'effet environnemental positif qui peut en découler. Il s'agit d'une importante distinction entre l'extraction de ressources à partir d'une ISR par rapport à l'exploitation d'une mine classique : l'extraction minérale d'une ISR a une valeur à la fois économique et environnementale. Cet aspect n'est normalement pas pris en compte dans le cadre d'une évaluation économique. Si les valeurs liées à la santé de l'environnement étaient prises en compte dans les calculs de la faisabilité économique, une plus grande valeur pourrait être accordée à ce type de projets. C'est particulièrement le cas lorsque d'anciennes digues de confinement de résidus ont besoin d'une intervention urgente pour réduire des effets néfastes sur l'environnement, comme le drainage de roches acides.

À la suite de l'examen du paysage législatif, réglementaire et stratégique aux échelles fédérale et provinciale/territoriale de même que des enjeux associés à la valorisation des résidus miniers, lequel a été réalisé pour le compte de RNCAN en 2021, Kirkham Geosystems a conclu que les cadres législatifs et réglementaires actuels permettent le concept de valorisation des résidus miniers, mais qu'une simplification pourrait être nécessaire. Kirkham a désigné l'attribution de la pleine responsabilité au promoteur comme un obstacle, puisque le cautionnement et la responsabilité peuvent être un poids lourd à porter, et même inconnus et illimités. L'entreprise a également souligné qu'un certain degré de partage des risques et des possibilités devrait être envisagé aux sites miniers anciens ou abandonnés.

## 9.0 PROCHAINES ÉTAPES

On anticipe que le présent protocole d'échantillonnage des résidus miniers évoluera et profitera des commentaires découlant de son application à des études de cas réels. Seules la mise en œuvre de méthodes d'échantillonnage diverses et l'intégration d'aspects comme la délivrance de permis et les approbations peuvent permettre de juger l'estimation des ressources réelles et d'évaluer de manière critique les stratégies d'évaluation.

Les sites de terrain potentiels doivent être choisis de manière à tenir compte de la variabilité des ISR. L'extraction et le traitement de différents minerais primaires à partir d'autres milieux de dépôt, comme les sulfures massifs volcanogènes (SMV) ou les gisements placériens, devraient être examinés. En outre, il

faudrait évaluer des résidus miniers déposés selon différentes méthodes et à divers stades de remise en état. Idéalement, il faudrait choisir un site sur lequel on possède beaucoup d'information sur le type de minerai, les méthodes et l'historique des traitements de même que sur l'historique de dépôt des résidus, puisque cela permettrait de concevoir le programme d'échantillonnage avec une résolution accrue. Une liste de plusieurs minéraux inscrits sur la liste des minéraux essentiels du Canada, avec des renseignements sur des exemples de zones de dépôt et des sites potentiels, est présentée au tableau 2 ci-dessous. Veuillez prendre note que cette liste repose uniquement sur des documents accessibles publiquement.

**Tableau 2. Facteurs préliminaires à considérer pour la sélection des sites**

Minéraux essentiels	Type de gisement courant	Occurrences géographiques	Exemples de sites
Éléments du groupe du platine (ÉGP)	SMV	Sudbury (Ontario) Thompson (Manitoba), Voisey's Bay (T.-N.-L.)	Vale; Voisey's Bay (T.-N.-L.)
Éléments de terres rares (ÉTR)	Sables bitumineux	Fort McMurray (Alberta)	Suncor; Mine Firebag, Fort McMurry
Lithium, étain et tantale	Minerais de pegmatite, bore/borates	Val-d'Or (Québec)	North American Lithium; Mine de lithium, Val-d'Or (Québec)
Cuivre	Porphyre, SMV	Colombie-Britannique; Sudbury (Ontario)	Teck; Mine de Highland Valley (centre-sud de la C.-B.)
Zinc	SEDEX, SMV	Flin Flon (Manitoba) Timmins (Ontario)	Hudbay Mineral Inc; Mine 777, Flin Flon (Manitoba)
Sélénium et tellure	SMV	Sudbury (Ontario) District de Snow Lake (Manitoba); région de Jewel Lake (C.-B.)	Mines Whistle et Frood, Sudbury (Ontario); Mine Gaspé Copper (Québec)
Vanadium	Gisements de magnétite (minerai de fer)	Région de la fosse du Labrador (T.-N.-L.)	Compagnie minière Iron Ore of Canada (T.-N.-L.)





<b>Minéraux essentiels</b>	<b>Type de gisement courant</b>	<b>Occurrences géographiques</b>	<b>Exemples de sites</b>
Scandium	Gisements de cobalt	Cobalt (Ontario)	Résidus miniers de Cart Lake
Antimoine	Pegmatites. Gisements de lithium et d'argent	Cranbrook (C.-B.)	Mine Silvana, Sandon (C.-B.) Mine West Gore (N.-É.)
Uranium	Gisement d'uranium associé à une discordance	Bassin de l'Athabasca (Sask.)	Cameco; Projets de Cigar Lake et de McClean Lake (Sask.)
Graphite	Gisements filoniens, en paillettes cristallines	Nord-est de l'Ontario, sud-ouest du Québec	Northern Graphite Corp; Bisset Creek (Ontario)

## 10.0 RÉFÉRENCES

Les renseignements qui ont servi à la production du présent rapport ont été obtenus par la consultation des documents, des personnes et des organisations ci-dessous :

1. Araya, N., Kraslawski, A. et Cisternas, L. A. (2020). Towards mine tailings valorization: Recovery of critical materials from Chilean mine tailings. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121555. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121555>.
2. Bergskraft Bergslagen AB, Sädbom, S. et Bäckström, M. (2018, novembre). Sampling of mining waste – historical background, experiences and suggested methods (BKBAB 18–109 Rep).
3. Barago, N., Covelli, S., Mauri, M., di Valnera, S. O. et Forte, E. (2021, février). Prediction of Trace Metal Distribution in a Tailings Impoundment Using an Integrated Geophysical and Geochemical Approach (Raibl Mine, Pb-Zn Alpine District, Northern Italy). *Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1157. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031157>
4. Bhanbhro, R. (2014). *Mechanical Properties of Tailings: Basic Description of a Tailings Material from Sweden* [Thèse en génie des mines]. Luleå University of Technology.
5. Blannin, R., Frenzel, M., Tolosana-Delgado, R., & Gutzmer, J. (2022). Towards a sampling protocol for the resource assessment of critical raw materials in tailings storage facilities. *Journal of Geochemical Exploration*, 236, 106974. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2022.106974>.
6. COSIA Geostatistical and Deposit Sampling Working Group. (2015, avril). Guidelines for Tailings Deposit Sampling and Measuring Tools. Canadian Oilsands Innovation Alliance. <https://cosia.ca/node/50>.
7. Dillon, M., White, R. et Power, D. (2004, février). Tailings storage at Lisheen Mine, Ireland. *Minerals Engineering*, 17(2), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2003.10.021>
8. Duczmal-Czernikiewicz, A., Baibatsha, A., Bekbotayeva, A., Omarova, G. et Baisalova, A. (2021, 12 juillet). Ore Minerals and Metal Distribution in Tailings of Sediment-Hosted Stratiform Copper Deposits from Poland and Kazakhstan. *Minerals*, 11(7), 752. <https://doi.org/10.3390/min11070752>
9. Energy, Mines, and Resources Canada. (1985). *National Uranium Tailings Program-Uranium Tailings Sampling Manual*. Ottawa: Freenstra, S., Reades, D.W., Cherry, J.A., Chambers, D.B., Case, G.G., Ibbotson, B.G.

10. Frew, C. 2014. Section 1.1: Coring Methods. In: Cook, S.J., Clarke, L.E. et Nield, J.M. (dir.) *Geomorphological Techniques* (Online Edition). British Society for Geomorphology; London, UK. ISSN: 2047-0371.
11. Kirkham Geosystems. (2021). MVfW: Report of FPT Regulatory, Legislative, and Policy Landscape and Issues.
12. Liu, R., Liu, J., Zhang, Z., Borthwick, A. et Zhang, K. (2015, 2 décembre). Accidental Water Pollution Risk Analysis of Mine Tailings Ponds in Guanting Reservoir Watershed, Zhangjiakou City, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12), 15269–15284. <https://doi.org/10.3390/ijerph121214983>
13. Lottermoser, B. G. (2011). Recycling, Reuse and Rehabilitation of Mine Wastes. *Elements*, 7(6), 405–410. <https://doi.org/10.2113/gselements.7.6.405>.
14. Manchuk, J. G. et Deutsch, C. V. (2012). A flexible sequential Gaussian simulation program: USGSIM. *Computers & Geosciences*, 41, 208–216.
15. Muir, A., Mitchell, J., Flatman, S. et Sabbagha, C. (2005, juillet). A practical guide to re-treatment of gold processing residues. *Minerals Engineering*, 18(8), 811–824. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2005.01.027>
16. Ressources naturelles Canada. Le Plan canadien pour les minéraux et les métaux (No. M4-175/2019F-PDF). (2019, mars).
17. Nikonow, W., Rammlair, D. et Furche, M. (2019). A multidisciplinary approach considering geochemical reorganization and internal structure of tailings impoundments for metal exploration. *Applied Geochemistry*, 104, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2019.03.014>.
18. Noppé, M. A. (2014, mars). Communicating confidence in Mineral Resources and Mineral Reserves. *The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 114, 213–222.
19. Owusu, S. et Dagdelen, K. (2019, 21 octobre). Critical Review of Mineral Resource Classification Techniques in the Gold Mining Industry. *Insights in Mining Science & Technology*, 01(3), 201–209. <https://doi.org/10.19080/imst.2019.01.555564>
20. Pan, H., Zhou, G., Cheng, Z., Yang, R., He, L., Zeng, D. et Sun, B. (2014). Advances in geochemical survey of mine tailings project in China. *Journal of Geochemical Exploration*, 139, 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2013.07.012>.
21. Pan, H., Cheng, Z., Zhou, G., Yang, R., Sun, B., He, L., Zeng, D., & Wang, J. (2017, juin). Geochemical and mineralogical characterization of tailings of the Dexing copper



- mine, Jiangxi Province, China. *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, 17(4), 334–344. <https://doi.org/10.1144/geochem2016-457>.
22. Suppes, R. et Heuss-Aßbichler, S. (2021). Resource potential of mine wastes: A conventional and sustainable perspective on a case study tailings mining project. *Journal of Cleaner Production*, 297. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126446>.
  23. Vanden Berghe, J., Ballard, J., Wintgens, J. et List, B. 2011, Geotechnical risks related to tailings dam operations, Proceedings Tailings and Mine Waste, Vancouver, BC, November 6 to 9 2011.
  24. Vanhala, H., Räsänen, M. L., Suppala, I. et Huotari, T. (2005). A case from the closed Hammaslahti Cu-Zn mine, eastern Finland. *Special Paper- Geological Survey of Finland*, 38(49-60)
  25. Wellmer, F.W., 1983. Classification of ore reserves by geostatistical methods. *ERZMETALL* 36, 315–321.
  26. Wennberg, T., Sellgren, A. et Goldkuhl, I., (dir.), (2008, février). Rheological and Depositional Characterization of Paste-like Tailings Slurries, Proceedings, Minerals Engineering Conference.
  27. Wilson, R., Toro, N., Naranjo, O., Emery, X. et Navarra, A. (2021). Integration of geostatistical modeling into discrete event simulation for development of tailings dam retreatment applications. *Minerals Engineering*, 164 <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2021>.
  28. Yurkevich, N. V., Abrosimova, N. A., Bortnikova, S. B., Karin, Y. G. et Saeva, O. P. (2017, 29 septembre). Geophysical investigations for evaluation of environmental pollution in a mine tailings area. *Toxicological & Environmental Chemistry*, 99(9–10), 1328–1345. <https://doi.org/10.1080/02772248.2017.1371308>

\\pinchin.com\kgn\job\302000s\0302955.000 nrcanada,mining,tailingsamplingprotocol\deliverables\0302955.000 nrcan tailings sampling protocol report - final.docx

Template: Master Report for Remedial Excavation, EDR, July 14, 2019

**ANNEXE A**  
**Photographies des méthodes de forage**  
**(5 pages)**



Photo 1. À gauche : échantillonneur manuel à piston. À droite : échantillonneur manuel à tarière.



Photo 2. À gauche : carottier Mackereth submersible. À droite : carottier russe sumersible.



Photo 3. Échantillonneur à cuillère fendue monté sur un appareil de forage.



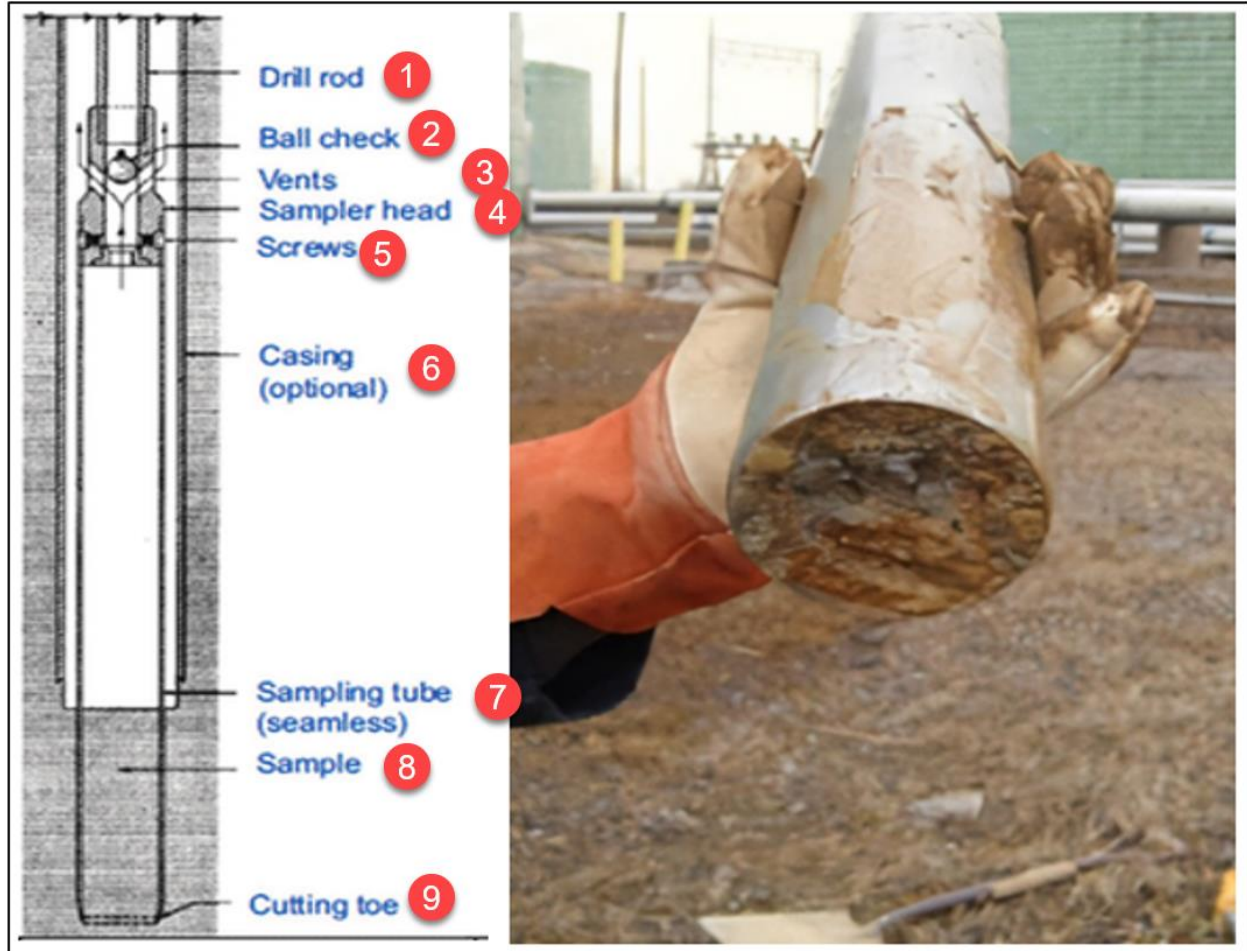


Photo 4. À gauche : Schéma du processus de prélèvement d'un échantillon au moyen d'un tube Shelby. À droite : échantillon prélevé par tube Shelby.

Traduction des éléments de la photo 4

1. Tige de forage
2. Clapet à bille
3. Évents
4. Tête de l'échantillonneur
5. Vissés
6. Tubage externe (facultatif)
7. Tube d'échantillonnage (lisse)
8. Échantillon
9. Pied à bord coupant



Photo 5. Échantillon prélevé avec un échantillonneur à piston.

**ANNEXE B**  
**Figures des structures de résidus miniers**  
**(2 pages)**

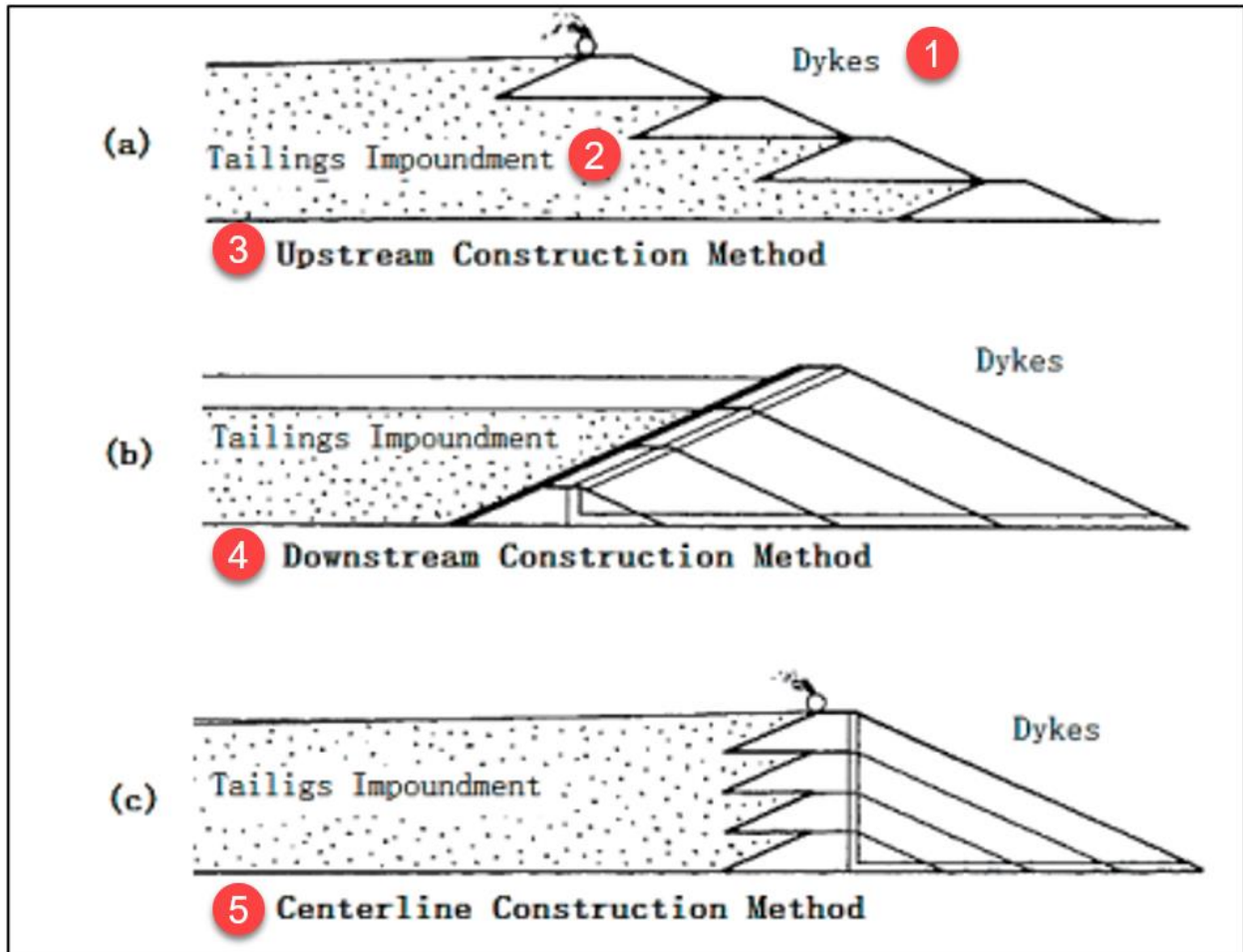


Figure 1. Méthodes de construction des digues de retenue des résidus miniers (Bhanbho, 2014).

Traduction des éléments de la figure 1

1. Digues
2. Aire de confinement des résidus
3. Méthode de construction en amont
4. Méthode de construction en aval
5. Méthode de construction centrée

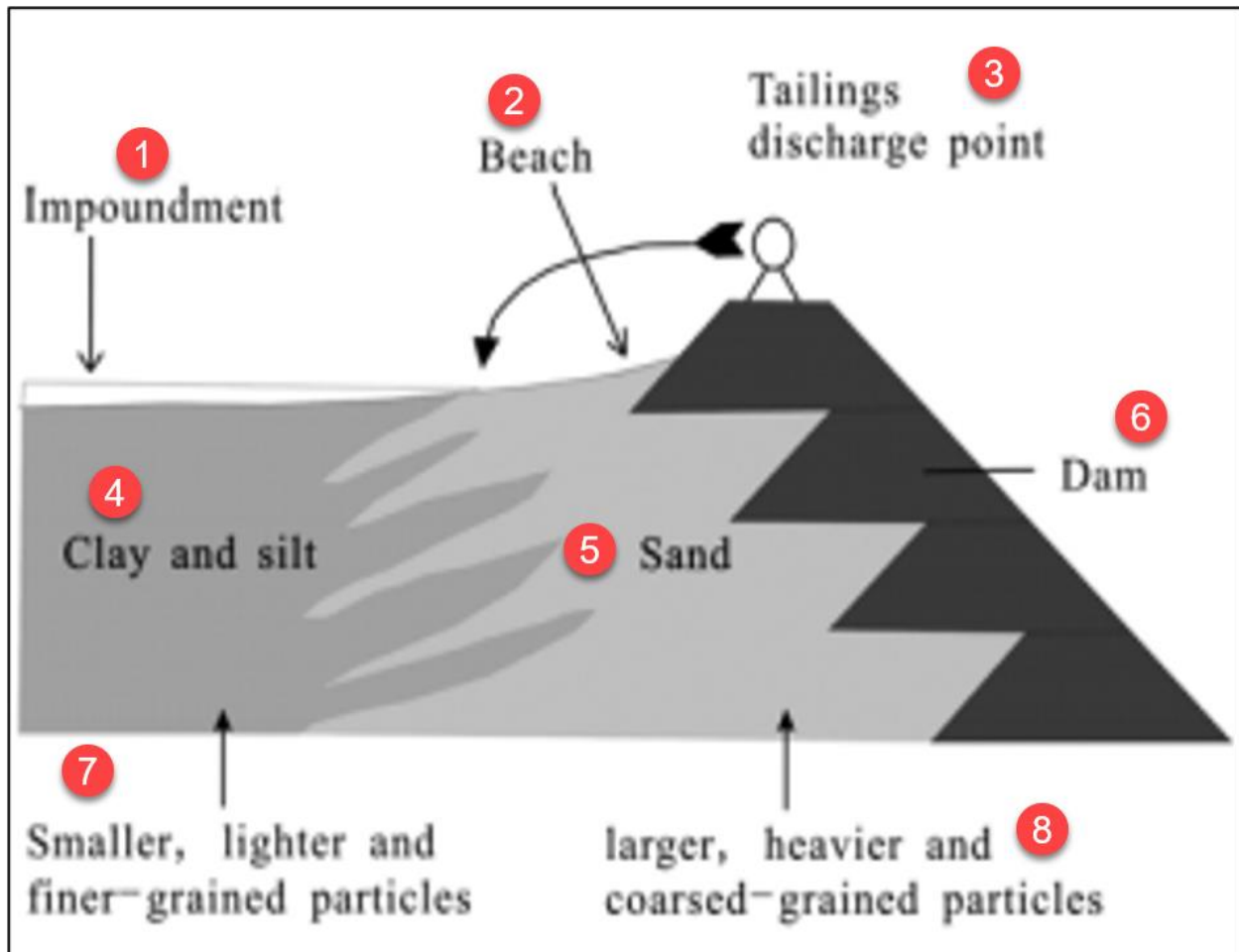


Figure 2. Exemple de milieu de dépôt dans un bassin de résidus (Pan *et al.*, 2017)

Traduction des éléments de la figure 2

1. Bassin de confinement
2. Plage
3. Point de déversement des résidus
4. Argile et silt
5. Sable
6. Digue
7. Particules plus petites et légères, à granulométrie plus fine
8. Particules plus grosses et lourdes, à granulométrie plus grossière