353 DQ16.1.8
Projet minier Matawinie à Saint-Michel-des-Saints
6212-08-018

GUIDE DE PRÉPARATION DU PLAN DE RÉAMÉNAGEMENT ET DE RESTAURATION DES SITES MINIERS AU QUÉBEC

ENSEMBLE on fait avancer le Québec

Québec

Le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques ont préparé conjointement le présent document.

Tout commentaire ou toute suggestion sur le contenu de ce document peut être transmis à l'un des bureaux suivants :

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction de la restauration des sites miniers
5700, 4e Avenue Ouest, bureau C-318
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-6292
1 800 363-7233
Télécopieur : 418 643-9297

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction de la restauration des sites miniers
400, boulevard Lamaque, bureau 1.02
Val d'Or (Québec) J9P 3L4
Téléphone : 819 354-4338
Télécopieur : 819 354-4442

Réalisation
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction de la restauration des sites miniers
5700, 4e Avenue Ouest, bureau C-318
Québec (Québec) G1H 6R1
Téléphone : 418 627-6292
1 800 363-7233
Télécopieur : 418 643-9297

Cette publication est accessible en ligne uniquement à l'adresse :
mern.gouv.qc.ca/mines/publications/index.jsp

Photographies de la page couverture

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
N0 de publication : M08-03-1710
ISBN : 978-2-550-77162-3 (PDF)
Novembre 2017

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS 7

LISTE DES ABRÉVIATIONS 8

INTRODUCTION 9

CHAPITRE I – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX 10

1. Dispositions de la Loi sur les mines et de la Loi sur la qualité de l'environnement 10
   - 1.1 Personnes visées 10
   - 1.2 Travaux assujettis 11
   - 1.3 Substances visées 11
     - 1.3.1 Travaux d'exploration 11
     - 1.3.2 Travaux d'exploitation 12
   - 1.4 Dispositions particulières de la Loi sur les mines 12
     - 1.4.1 Obtention d'un bail minier 12
     - 1.4.2 Emplacement des infrastructures minières 12
     - 1.4.3 Mesures applicables en cas de défaut 12
     - 1.4.4 Renseignements de nature publique 13
   - 1.5 Dispositions particulières de la Loi sur la qualité de l'environnement 13
     - 1.5.1 Projets assujettis à une procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social 13
     - 1.5.2 Caractérisation et réhabilitation des terrains contaminés 14
     - 1.5.3 Autorisations pour la réalisation des travaux de restauration 15
2. Mesures applicables en cas de cessation temporaire 15
   - 2.1 Projet d'exploration 15
   - 2.2 Projet d'exploitation 16
3. Processus administratif 16
   - 3.1 Dépôt du plan de restauration et correspondance 16
   - 3.2 Évaluation et approbation du plan de restauration 17
     - 3.2.1 Organismes et ministères consultés 17
     - 3.2.2 Étapes du processus d'approbation du plan de restauration 17
   - 3.3 Garantie financière 17
     - 3.3.1 Formes de garanties financières 18
     - 3.3.2 Modalités de versement de la garantie 18
     - 3.3.3 Durée de la garantie financière 19
   - 3.4 Révision du plan de restauration 19
   - 3.5 Révision de la garantie financière 20
   - 3.6 Bilan de réalisation des travaux de restauration postfermeture 20
   - 3.7 Délai de réalisation des travaux de réaménagement et de restauration 21
   - 3.8 Certificat de libération 21

CHAPITRE II – EXIGENCES GÉNÉRALES EN MATIÈRE DE RESTAURATION 22

4. Exigences générales en matière de restauration 22
   - 4.1 Définition de l'état satisfaisant 22
   - 4.2 Mise en végétation 22
   - 4.3 Terrains contaminés 23

4.3.1 Caractérisation et réhabilitation des terrains contaminés ... 23
4.3.2 Gestion de sols contaminés excavés ... 23
4.4 Bâtiments, infrastructures et équipements ... 24
4.4.1 Bâtiments et infrastructures de surface ... 24
4.4.2 Infrastructures souterraines ... 24
4.4.3 Infrastructures de transport ... 25
4.4.4 Équipement et machinerie lourde à la surface ... 25
4.4.5 Équipement et machinerie lourde sous terre ... 25
4.5 Sécurisation des zones excavées ... 25
4.5.1 Zones de décapage et excavations (échantillonnage en vrac) ... 25
4.5.2 Excavations à ciel ouvert (fosses) ... 26
4.5.3 Sécurité des ouvertures minières ... 26
4.5.4 Stabilité des piliers de surface ... 27
4.6 Aires d'accumulation ... 27
4.6.1 Stabilité physique ... 27
4.6.1.1 Généralités ... 27
4.6.1.2 Caractérisation géotechnique ... 28
4.6.1.3 Aires d'accumulation de stériles miniers ... 29
4.6.1.4 Aires d'accumulation de résidus miniers ... 29
4.6.2 Stabilité chimique ... 30
4.6.2.1 Généralités ... 30
4.6.2.2 Caractérisation géochimique ... 30
4.6.2.3 Aires d'accumulation de stériles miniers ... 31
4.6.2.4 Aires d'accumulation de résidus miniers ... 31
4.6.3 Techniques de restauration ... 32
4.6.4 Consultations externes ... 33
4.6.5 Bassins d'eaux d'exhaure, de sédimentation et de polissage ... 33
4.6.6 Aires d'entreposage de mort-terrain de minerais et de concentrés ... 33
4.7 Ouvrages de captage des eaux ... 34
4.8 Effluents miniers ... 34
4.9 Eaux souterraines ... 34
4.10 Installations sanitaires ... 35
4.11 Produits pétroliers ... 35
4.12 Matières résiduelles ... 35
4.13 Carrières et sablières ... 36
4.14 Suivi et entretien postrestauration ... 36
4.15 Considérations relatives aux changements climatiques ... 37
4.16 Considérations relatives à la restauration des sites miniers en milieu nordique ... 37

CHAPITRE III – CONTENU DU PLAN DE RESTAURATION ... 38

5. Contenu du plan de restauration ... 38
5.1 Projet d'exploration minière ... 38
5.2 Projet d'exploitation minière ... 38
5.3 Contenu d'une révision d'un plan de restauration ... 39
6. Renseignements généraux ... 39
6.1 Résumé du plan de restauration ... 39
6.2 Identification du requérant ... 39
6.3 Emplacement du terrain ... 40
6.4 Géologie et minéralogie ... 40

6.5 Historique du site visé par le plan de restauration ... 41
6.6 Autorisations diverses ... 41

7. Projet d'exploration minière ... 41

7.1 Description du site ... 41
7.1.1 Description générale ... 41
7.1.2 Description du site et emplacement des installations, des bâtiments et des infrastructures ... 41
7.1.2.1 Bâtiments et infrastructures de surface ... 42
7.1.2.2 Infrastructures électriques, de transport et de soutien ... 42
7.1.3 Gestion des eaux sur le site ... 42
7.1.4 Aires d'accumulation ... 42
7.1.5 Autres aires utilisées ... 42
7.1.6 Lieux d'entreposage et d'élimination ... 43
7.1.6.1 Produits chimiques, pétroliers et explosifs ... 43
7.1.6.2 Matières résiduelles non dangereuses ... 43
7.1.6.3 Matières résiduelles dangereuses ... 43
7.2 Mesures de protection, de réaménagement et de restauration ... 43
7.2.1 Sécurité des aires de travail, des ouvertures au jour et des piliers de surface ... 43
7.2.2 Démantèlement des bâtiments et des infrastructures ... 44
7.2.3 Gestion des équipements et de la machinerie lourde ... 44
7.2.4 Aires d'accumulation ... 44
7.2.5 Infrastructures de gestion des eaux ... 44
7.2.6 Réhabilitation des terrains ... 45
7.2.7 Produits pétroliers et chimiques, et matières résiduelles dangereuses et non dangereuses ... 45

8. Projet d'exploitation minière ... 45

8.1 Description des activités minières ... 45
8.1.1 Description des activités actuelles et futures ... 45
8.1.2 Nature des activités minières d'exploitation ... 46
8.1.3 Description et emplacement des installations, des infrastructures et des bâtiments ... 46
8.1.3.1 Bâtiments et infrastructures d'extraction ... 46
8.1.3.2 Usine de traitement du minerai et bâtiments connexes ... 46
8.1.3.3 Infrastructures électriques, de transport et de soutien ... 46
8.1.3.4 Autres bâtiments (bâtiments administratifs et d'hébergement, cafétéria, etc.) ... 46
8.1.4 Aires d'accumulation ... 47
8.1.4.1 Généralités ... 47
8.1.4.2 Aires d'accumulation de stériles miniers ... 47
8.1.4.3 Aires d'accumulation de résidus miniers et bassin de sédimentation ... 47
8.1.4.4 Aires d'accumulation de mort-terrain de minerais et de concentrés ... 48
8.1.5 Gestion des eaux sur le site ... 48
8.1.6 Site de traitement des eaux usées ... 49
8.1.7 Lieux d'entreposage et d'élimination ... 49
8.1.7.1 Produits chimiques, pétroliers et explosifs ... 49
8.1.7.2 Matières résiduelles non dangereuses ... 49
8.1.7.3 Matières résiduelles dangereuses ... 49
8.2 Mesures de protection, de réaménagement et de restauration ... 50
8.2.1 Sécurité des aires de travail, des ouvertures au jour et des piliers de surface ... 50
8.2.2 Démantèlement des bâtiments et des infrastructures ... 50
8.2.3 Disposition des équipements et de la machinerie lourde ... 50

8.2.4 Aires d'accumulation 50
8.2.4.1 Analyse comparative des scénarios de restauration et sélection du scénario de restauration 50
8.2.4.2 Description détaillée du scénario de restauration choisi 51
8.2.5 Infrastructures de gestion de l'eau 52
8.2.6 Changements climatiques 52
8.2.7 Réhabilitation du terrain 53
8.2.8 Produits pétroliers et chimiques, et matières résiduelles dangereuses et non dangereuses . 53

9. Programme de suivi et d'entretien postrestauration 53

9.1 Suivi et entretien de l'intégrité des ouvrages 53
9.2 Suivi environnemental 53
9.3 Suivi agronomique 54

10. Plan d'urgence 54

11. Considérations économiques et temporelles 55

11.1 Évaluation détaillée des coûts des travaux de restauration 55
11.2 Calendrier de réalisation des travaux 56

ANNEXE 1 : STABILITÉ GÉOTECHNIQUE DES AIRES D'ACCUMULATION – COMPLÉMENT D'INFORMATION 57

Introduction 57

1. Paramètres à considérer pour la conception des ouvrages des aires d'accumulation 57

1.1 Généralités 57
1.1.1 Halde de stériles miniers 59
1.1.2 Parc à résidus miniers et bassins de retenue d'eau 59

ANNEXE 2 : GRILLE DE VALIDATION DU CONTENU DU PLAN DE RESTAURATION À REMPLIR PAR LE REQUÉRANT 61

ANNEXE 3 : DIRECTIVE CONCERNANT L'ÉVALUATION DES COÛTS À SOUMETTRE 66

ANNEXE 4 : EXIGENCES MINIMALES CONCERNANT LA RÉSOLUTION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION 67

ANNEXE 5 : GABARIT DE LETTRE IRRÉVOCABLE ET INCONDITIONNELLE DE CRÉDIT 68

ANNEXE 6 : GABARIT DE CAUTIONNEMENT, OU POLICE DE GARANTIE 69

ANNEXE 7 : REGISTRE DES CORRECTIONS DU GUIDE DE RESTAURATION 2016 70

ANNEXE 8 : GLOSSAIRE 72

ANNEXE 9 : RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 77

AVANT-PROPOS

Le *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec* (ci-après appelé le Guide) est un outil de travail mis à la disposition de l'industrie minière afin de faciliter la préparation du plan de réaménagement et de restauration (ci-après appelé le plan de restauration) exigé en vertu de la Loi sur les mines.

En collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) a procédé à la révision du guide. La mise à jour du document tient compte des récentes modifications législatives régissant l'activité minière au Québec.

Les modifications apportées au Guide ont une incidence directe sur la préparation des plans de restauration qui doivent intégrer les nouvelles exigences de restauration des sites miniers.

Le Guide se divise en trois chapitres. Dans le premier chapitre se trouvent les renseignements généraux. Le deuxième chapitre est consacré aux exigences générales en matière de réaménagement et de restauration (ci-après appelées les exigences en matière de restauration) et, finalement, le troisième chapitre décrit les éléments à inclure dans le plan de restauration soumis au MERN.

Mise en garde

Les textes juridiques et réglementaires prévalent sur les dispositions contenues dans le présent document.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACB-CDA	Association canadienne des barrages
ACNOR	Association canadienne de normalisation
ASTM	American Society for Testing and Materials
BNQ	Bureau de normalisation du Québec
CBJNQ	Convention de la Baie James et du Nord québécois
CMP	Crue maximale probable
COMEV	Comité d'évaluation
COMEX	Comité d'examen
CQEK	Commission de la qualité de l'environnement Kativik
D019	Directive 019 sur l'industrie minière
DMA	Drainage minier acide
DNC	Drainage neutre contaminé
EEE	Espèces exotiques envahissantes
FS	Facteur de sécurité
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2)
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MERN	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MFFP	Ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalités régionales de comté
PMP	Précipitation maximale probable
RBQ	Régie du bâtiment du Québec
REEIE	Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement
Règlement	Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (chapitre M-13.1, r. 2)
REIMR	Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19)
REMM	Règlement sur les effluents des mines de métaux
RPRT	Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains
RSCTSC	Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (chapitre Q-2, r. 46)
SI	Système international d'unités
SMC	Séisme maximal crédible

INTRODUCTION

En vertu de la Loi sur les mines, la personne qui effectue des travaux d'exploration visés par règlement ou d'exploitation minière doit soumettre un plan de restauration des terrains affectés par ses activités à l'approbation du MERN. Cette approbation est conditionnelle à la réception d'un avis favorable du MDDELCC.

Le Guide a été rédigé afin d'informer les personnes concernées des particularités relatives à la préparation du plan de restauration et, notamment, à son contenu technique et des exigences générales en matière de restauration des sites miniers au Québec. Il se divise en trois parties.

Chapitre I : Renseignements généraux

Chapitre II : Exigences générales en matière de restauration

Chapitre III : Contenu du plan de restauration

Depuis la parution de la première édition du Guide, des modifications ont été apportées au Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (ci-après appelé le Règlement) ainsi qu'à la Loi sur les mines. Ces modifications ont une incidence directe sur la portée du plan de restauration, sur ses conditions d'approbation et sur les modalités de versement de la garantie financière.

Par ailleurs, une modification au régime législatif concernant la protection et la réhabilitation des terrains a été apportée avec l'introduction, en 2003, de la section IV.2.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) qui contient des dispositions sur la caractérisation et la réhabilitation des terrains qui sont notamment applicables aux activités minières.

Une nouvelle version de la Directive 019 (D019) sur l'industrie minière du MDDELCC a été publiée en mars 2012. De nouvelles exigences concernant le suivi environnemental en période postrestauration y ont été introduites. Cette version décrit également la procédure d'abandon de suivi environnemental lorsque les travaux de restauration ont permis d'atteindre l'état satisfaisant.

Le Guide a donc été adapté aux dernières modifications législatives et réglementaires et tient compte de l'avancement des connaissances en matière de restauration minière. Il contient de nombreux liens vers les lois, les règlements, les directives et les guides à considérer lors de la préparation d'un plan de restauration.

Il convient de noter qu'au chapitre 1 du Guide, le sens de « résidus miniers » correspond à celui de la Loi sur les mines et les résidus miniers comprennent notamment les stériles miniers. Pour les autres sections du Guide, notamment celles ayant trait à la restauration, une distinction a été faite entre les stériles miniers et les résidus miniers. Cette distinction permet de préciser les modes de restauration applicables à chacun des types de matériaux. Les définitions de ces termes se trouvent dans le glossaire (annexe 7 du Guide).

CHAPITRE I – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1. Dispositions de la Loi sur les mines et de la Loi sur la qualité de l'environnement

Le présent chapitre présente sommairement les personnes, les travaux et les substances minérales visés par les dispositions de la Loi sur les mines (chapitre M-13.1) et de la LQE (chapitre Q-2) portant sur la restauration des sites miniers. Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter les textes de loi et les brochures d'information ainsi que les sites Web des deux ministères.

Hyperliens

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)
mddelcc.gouv.qc.ca/

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN)
mern.gouv.qc.ca/

Loi sur les mines (chapitre M-13.1)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/M-13.1

Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (chapitre M-13.1, r. 2)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/M-13.1,%20r.%202

Loi sur la qualité de l'environnement (chapitre Q-2)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/Q-2

Directive 019 sur l'industrie minière
mddelcc.gouv.qc.ca/milieu_ind/directive019/

1.1 Personnes visées

Le présent document s'adresse à toute personne qui, en vertu de l'article 232.1 de la Loi sur les mines, doit soumettre au MERN un plan de réaménagement et de restauration pour approbation, soit :

1. le titulaire du droit minier qui effectue des travaux d'exploration énumérés dans le tableau 1 ci-dessous, ou qui consent à ce que de tels travaux soient effectués sur le terrain faisant l'objet de son droit minier;
2. l'exploitant qui effectue des travaux d'exploitation énumérés dans le tableau 1 ci-dessous concernant les substances minérales décrites à l'article 110 du Règlement;
3. la personne qui dirige une usine de traitement de minerais;
4. la personne qui effectue des travaux d'exploitation sur des résidus miniers.

Les personnes visées par l'article 232.11 de la Loi sur les mines devront déposer un plan de restauration et restaurer le site en respectant les exigences décrites au chapitre II du présent document.

Dans le Guide, la personne visée à l'article 232.1 de la Loi sur les mines sera appelée « le requérant ».

1.2 Travaux assujettis

Le tableau 1 détermine la nature des travaux d'exploration et d'exploitation qui nécessitent le dépôt d'un plan de restauration en vertu des articles 108 et 109 du Règlement (chapitre M-13.1, r. 2).

TABLEAU 1 - Nature des travaux d'exploration et d'exploitation assujettis au dépôt d'un plan de restauration

Travaux assujettis	Exploration	Exploitation
Coupe de lignes (travaux géochimiques et géophysiques)	Non	-
Travaux de levés	Non	-
Déplacement de matériel (sur un même droit minier)	Oui, pour 5 000 m^3 et plus ou pour une superficie de 10 000 m^2 et plus	-
Forage, coupe d'arbres et chemin de débusqueuse (à l'exception des forages dans les parcs à résidus miniers)	Non	-
Échantillonnage en surface	Oui, pour plus de 500 tonnes métriques (tm)	-
Aménagement d'aires d'accumulation (haldes et parcs à résidus)	Oui	Oui
Tous les travaux souterrains (y compris le dénoyage)	Oui	Oui
Exploitation à ciel ouvert	-	Oui
Traitement de minerais ou de résidus miniers	-	Oui
Tout travail sur des résidus miniers	Oui	Oui
Aménagement d'aires d'accumulation pour des activités de fonderie et des usines de bouletage	-	Oui

Les dispositions prévues dans la Loi sur les mines n'ont pas pour effet ni d'affecter ni de restreindre l'application de la LQE. Il est de la responsabilité du requérant de vérifier auprès du MDDELCC, et de toute autre entité municipale ou gouvernementale, si d'autres autorisations sont nécessaires pour réaliser ces activités.

1.3 Substances visées

1.3.1 Travaux d'exploration

Pour les travaux d'exploration énumérés dans le tableau 1, toutes les substances minérales faisant partie du domaine public (appartenant à l'État) exigent le dépôt d'un plan de restauration.

Les substances minérales non visées sont celles qui font partie du domaine privé et qui sont mentionnées à l'article 5 de la Loi sur les mines, soit le sable, le gravier, la pierre à construire, à sculpture ou à chaux, le calcaire pour fondants, la pierre à meule et à aiguiser, le gypse, l'argile commune utilisée dans la fabrication de matériaux de construction, de brique réfractaire, de poterie ou de céramique, l'eau minérale, la terre d'infusoire ou tripoli, la terre à foulon, la tourbe, la marne, l'ocre et la stéatite, pourvu qu'elles soient, à l'état naturel, isolées des autres substances minérales.

1.3.2 Travaux d'exploitation

Pour les travaux d'exploitation énumérés dans le tableau 1, toutes les substances minérales exigent le dépôt d'un plan de restauration, à l'exception du pétrole, du gaz naturel, de la saumure et des substances minérales de surface. Sont exclues des substances minérales visées, les résidus miniers inertes utilisés à des fins de construction, pour la fabrication des matériaux de construction ou pour l'amendement des sols (chapitre M-13.1, r. 2, a. 110).

Les substances minérales du domaine privé sont également touchées (chapitre M-13.1, a. 217-218), car la définition « d'exploitant » de l'article 218 de la Loi sur les mines ne fait pas de distinction entre les gisements situés sur les terres du domaine public et sur celles du domaine privé. De plus, l'article 217 de la Loi sur les mines précise que le chapitre IV, dont font partie les dispositions en matière de restauration des sites miniers, s'applique également aux substances minérales qui ne font pas partie du domaine public.

1.4 Dispositions particulières de la Loi sur les mines

1.4.1 Obtention d'un bail minier

Pour pouvoir réaliser des activités minières d'exploitation, le requérant doit détenir un bail minier. L'obtention du bail minier est conditionnelle à l'approbation du plan de restauration par le MERN et à la délivrance d'un certificat d'autorisation par le MDDELCC.

Le bail peut toutefois être conclu avant l'émission du certificat d'autorisation si le délai pour l'émettre s'avère déraisonnable (chapitre M-13.1, a. 101).

1.4.2 Emplacement des infrastructures minières

Le requérant, titulaire de droit minier, qui dirige une usine de concentration, une affinerie doit, avant de commencer ses activités, avoir fait approuver par le ministre l'emplacement destiné à recevoir les résidus miniers (chapitre M-13.1, a. 241).

L'emplacement d'une usine de concentration, d'un atelier de préparation de substances minérales, d'une affinerie ou d'une fonderie doit préalablement avoir été approuvé par le ministre, ou, lorsqu'il s'agit d'un projet soumis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue à la section IV.1 du chapitre I de la LQE (chapitre Q-2), par le gouvernement (chapitre M-13.1, a. 240).

Pour les emplacements destinés à recevoir les résidus miniers, une usine, un atelier ou toutes autres installations nécessaires à des activités minières, le requérant peut, conformément à la Loi sur les terres du domaine de l'État (chapitre T-8.1), se faire céder ou louer des terres du domaine de l'État (chapitre M-13-1.1, a. 239).

Hyperlien

Loi sur les terres du domaine de l'État (chapitre T-8.1)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/T-8.1

1.4.3 Mesures applicables en cas de défaut

Lorsqu'une personne omet de se soumettre à une obligation prévue aux articles 232.1 à 232.7 de la Loi sur les mines, le ministre peut l'enjoindre de s'y soumettre dans le délai qu'il fixe (chapitre M-13.1, a. 232.8). En cas de défaut, le ministre peut, en outre de toute autre mesure de nature civile, administrative ou pénale, faire exécuter, aux frais de cette personne, les travaux prévus au plan de restauration ou, en l'absence d'un tel plan, ceux qu'il juge nécessaires dans les circonstances.

Plan de restauration

Si la personne contrevient aux dispositions des articles 232.1, 232.2 et 232.6 de la Loi sur les mines, elle commet une infraction et est passible, dans le cas d'une personne physique, d'une amende de 5 000 $ à 500 000 $ et, dans les autres cas, d'une amende de 15 000 $ à 3 000 000 $ (chapitre M-13.1. a. 316).

Garantie financière

Si la personne contrevient aux dispositions des articles 232.4, 232.5 et 232.7 de la Loi sur les mines et omet de se conformer aux normes prévues par règlement relatives à la garantie exigée, elle commet une infraction et est passible d'une amende qui correspond à 10 % du montant total de la garantie financière (chapitre M-13.1, a. 318).

1.4.4 Renseignements de nature publique

En vertu de l'article 101 de la Loi sur les mines, le MERN rend public et inscrit au registre des droits miniers, réels et immobiliers le plan de restauration tel que soumis pour approbation par le ministre, aux fins d'information et de consultation publique, et ce, conformément à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue dans la LQE. De même, pour l'application de la présente loi, il rend publics tous les documents et renseignements obtenus des titulaires de droits miniers, notamment le plan de restauration déposé et approuvé par le ministre après le 10 décembre 2013 (chapitre M-13.1, a. 215). En ce qui concerne les plans de restauration antérieurs au 10 décembre 2013, la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (chapitre A-2.1) s'applique.

Hyperlien

Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/A-2.1

1.5 Dispositions particulières de la Loi sur la qualité de l'environnement

1.5.1 Projets assujettis à une procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social

Pour les projets assujettis à une procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévu dans la LQE, l'application se décline selon différents territoires.

Québec méridional

Pour les projets miniers assujettis à la procédure dans la partie méridionale du territoire québécois, conformément au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (REEIE) (chapitre Q-2, r. 23), le MDDELCC transmet une directive au requérant qui précise la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact qu'il doit réaliser. Cette directive demande le dépôt du plan de restauration prévu dans la Loi sur les mines, en version préliminaire.

Milieu nordique : régions de la Baie-James et du Nord québécois

Pour les projets miniers assujettis à la procédure dans le territoire visé aux chapitres 22 et 23 de la Convention de la Baie James et du Nord québécois (CBJNQ) (LQE, chapitre Q-2, chapitre II), à la réception de la recommandation du Comité d'évaluation (COMEV) ou de la décision de la Commission de la qualité de l'environnement Kativik (CQEK), en fonction de l'endroit où se situe le projet, le MDDELCC transmet au requérant une directive pour la réalisation de l'étude d'impact. Cette directive demande généralement le dépôt du plan de restauration prévu à la Loi sur les mines, en version préliminaire, qui sera par la suite soumis, en tant que partie intégrante de l'étude d'impact, au Comité d'examen (COMEX) ou à la CQEK pour examen et évaluation, en fonction de l'endroit où le projet est situé selon le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (chapitre Q-2, r. 25). De plus, le cas échéant, le certificat d'autorisation prévoit généralement qu'à la fin de l'exploitation, le plan de restauration final est soumis au COMEX ou à la CQEK pour approbation (chapitre Q-2, chapitre II).

Région de Moinier

Pour les projets miniers assujettis à la procédure dans la région de Moinier, la procédure d'évaluation utilisée est la même que pour le Québec méridional, avec quelques adaptations, dont une consultation particulière dans le village naskapi de Kawawachikamach. La directive émise par le MDDELCC pour réaliser une étude d'impact nécessite le dépôt de la version préliminaire du plan de restauration conformément au Règlement sur l'évaluation des impacts sur l'environnement dans une partie du Nord-Est québécois (chapitre Q-2, r. 24).

Hyperliens

Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2023

Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet minier
mddelcc.gouv.qc.ca/evaluations/documents/Mines.pdf

Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie James et du Nord québécois (chapitre Q-2, r. 25)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2025

Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement dans une partie du Nord-Est québécois (chapitre Q-2, r. 24)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2024

1.5.2 Caractérisation et réhabilitation des terrains contaminés

La section IV.2.1 de la LQE renferme les dispositions qui traitent de la caractérisation et de la réhabilitation des terrains, y compris les sols, les eaux souterraines et les eaux de surface qui s'y trouvent.

Les éléments déclencheurs qui entraînent le dépôt d'une étude de caractérisation du terrain sont les suivants :

- la cessation définitive des activités appartenant à l'une des catégories d'activités énumérées à l'annexe III du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT) (chapitre Q-2, r. 37);
- le projet de changement d'utilisation d'un terrain ayant servi à une activité mentionnée dans l'annexe III du RPRT (chapitre Q-2, r. 37).

Les éléments déclencheurs qui entraînent le dépôt d'un plan de réhabilitation du terrain sont les suivants :

- le dépassement dans le sol de l'une des valeurs limites de l'annexe I ou II du RPRT (chapitre Q-2, r. 37) pour l'un des cas mentionnés précédemment;
- toute réhabilitation volontaire d'un terrain qui prévoit le maintien de contaminants dans le sol excédant l'une des valeurs limites de l'annexe I ou II du RPRT (chapitre Q-2, r. 37).

De plus, lorsqu'une étude de caractérisation effectuée en application de la LQE révèle la présence dans un terrain de contaminants dont la concentration excède les valeurs limites réglementaires, l'inscription d'un avis de contamination sur le registre foncier doit être faite (chapitre Q-2, a. 31.58).

Hyperlien

Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (chapitre Q-2, r. 37)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2037

1.5.3 Autorisations pour la réalisation des travaux de restauration

Dans l'avis que le MDDELCC émet sur le plan de restauration, conformément à ses responsabilités légales et réglementaires, il indique la liste des autorisations qui pourraient être requises avant de réaliser les travaux de restauration en vertu de la LQE.

Lors des demandes d'autorisation pour la réalisation de ces travaux de restauration, le requérant doit fournir les renseignements techniques détaillés au chapitre 3 de la D019. Le contenu du plan de restauration approuvé par le MERN doit servir de cadre de référence lors de ces demandes.

2. Mesures applicables en cas de cessation temporaire

Lors d'une suspension temporaire des activités minières pendant au moins six mois, le requérant qui effectue des activités d'exploration par voie souterraine et l'exploitant doivent aviser le MERN et le MDDELCC au moins dix jours avant le début de la suspension, en vertu de l'article 226 de la Loi sur les mines. De plus, dans les quatre mois suivant la date du début de la suspension, le requérant doit transmettre des copies, certifiées par un ingénieur ou par un géologue, des plans des ouvrages souterrains, des minières, des installations sur le sol et des dépôts de résidus miniers existants.

2.1 Projet d'exploration

Pour les projets d'exploration en surface, le requérant doit indiquer, sur une carte, l'emplacement des diverses mesures mises en place pour restreindre l'accès et assurer la sécurité des lieux, le cas échéant. Il doit aussi préciser les mesures de contrôle et d'échantillonnage des effluents qu'il va maintenir en activité durant l'arrêt temporaire. Un calendrier de mise en place des mesures de sécurité ainsi qu'un calendrier des visites de surveillance doivent aussi être fournis.

Pour les projets d'exploration par voies souterraines, le requérant doit présenter les moyens qu'il a retenus pour assurer la sécurité du public et la protection de l'environnement durant l'arrêt temporaire des activités minières. Sur une carte (échelle minimale : 1/5 000), le requérant doit indiquer l'emplacement des divers éléments mis en place (barrières, clôtures, portes, dalles de béton, etc.) afin de restreindre l'accès et d'assurer la sécurité des lieux, notamment des ouvertures au jour et des excavations, le cas échéant. Un calendrier de mise en place des mesures de sécurité ainsi qu'un calendrier des visites de surveillance doivent aussi être fournis.

Pour les projets d'exploration en surface et par voies souterraines, le suivi environnemental applicable en cas de cessation temporaire des activités minières doit être réalisé conformément à la section 2.10 de la D019.

2.2 Projet d'exploitation

Pour les projets d'exploitation, le requérant doit présenter les moyens qu'il emploiera pour assurer la sécurité du public et la protection de l'environnement durant l'arrêt temporaire des activités minières. Le document doit couvrir :

1. les mesures mises en place pour assurer la sécurité des ouvertures au jour;
2. les mesures destinées à restreindre l'accès au site, aux différents bâtiments et aux autres structures;
3. les mesures mises en place pour la gestion des eaux sur le site minier;
4. le suivi environnemental conformément à la section 2.10 de la D019;
5. les mesures d'entreposage de tous les types de produits chimiques et pétroliers et de toutes les matières dangereuses résiduelles;
6. les mesures prises pour assurer la stabilité physique et chimique des différentes aires d'accumulation et, notamment, du parc à résidus miniers;
7. un calendrier de mise en place des mesures de sécurité ainsi qu'un calendrier des visites de surveillance doivent aussi être fournis.

Les emplacements des sources de risques et des divers éléments de sécurité (barrières, clôtures, portes, dalles de béton, etc.) doivent être indiqués sur une carte détaillée du site minier (échelle minimale : 1/5 000).

3. Processus administratif

3.1 Dépôt du plan de restauration et correspondance

Le requérant doit soumettre le plan de restauration au MERN qui procède à son approbation dans la mesure où il satisfait aux exigences en matière de restauration et qu'il a reçu un avis favorable du MDDELCC. L'approbation du plan de restauration peut être subordonnée à d'autres conditions, notamment au versement préalable, en partie ou en totalité, de la garantie financière (chapitre M-13.1, a. 232.5).

Dans le cadre de nouveaux projets miniers localisés dans la partie méridionale du territoire québécois, le plan de restauration doit être déposé pour approbation par le ministre afin d'être rendu public aux fins d'information et de consultation publique au moins 30 jours avant le début de la consultation.

À l'exception du demandeur de bail minier, le plan de restauration soumis doit être approuvé par le MERN avant le début des travaux d'exploration ou d'exploitation (chapitre M-13.1, a. 232.2). Pour le demandeur de bail minier, le plan de restauration doit être approuvé avant que le bail minier soit conclu (chapitre M-13.1, a. 101).

Le plan de restauration doit être rédigé en français. Quatre exemplaires du document sous forme papier et un exemplaire sous forme électronique (format PDF) doivent être transmis à l'une des adresses suivantes :

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction de la restauration des sites miniers
5700, 4e Avenue Ouest, bureau C-318
Québec (Québec) G1H 6R1

ou

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
Direction de la restauration des sites miniers
400, boulevard Lamaque, bureau 1.02
Val-d'Or (Québec) J9P 3L4

Afin de s'assurer que les renseignements de base figurent dans le plan déposé, le requérant doit remplir la grille de validation présentée à l'annexe 2 du Guide. Une fois dûment remplie, cette grille doit accompagner le plan de restauration soumis au MERN.

3.2 Évaluation et approbation du plan de restauration

3.2.1 Organismes et ministères consultés

Le MERN doit transmettre le plan de restauration au MDDELCC aux fins de consultation. Le cas échéant, d'autres organismes et ministères pourraient être consultés.

L'avis émis par le MDDELCC repose sur ses responsabilités légales et réglementaires.

3.2.2 Étapes du processus d'approbation du plan de restauration

Les principales étapes du processus d'analyse et d'approbation du plan de restauration sont les suivantes :

- vérification de la recevabilité du plan de restauration et de la grille de validation par le MERN;
- transmission au MDDELCC du plan de restauration jugé recevable par le MERN;
- évaluation du plan de restauration par le MERN et le MDDELCC;
- envoi au MERN de l'avis du MDDELCC sur le plan de restauration du site minier, auquel le MDDELCC a joint la liste des autorisations qui pourraient être requises avant le début des travaux de restauration en vertu de la LQE;
- préparation de la demande de renseignements supplémentaires du MERN, y compris, le cas échéant, du MDDELCC;
- transmission de la lettre d'approbation du plan de restauration au requérant lorsque le plan de restauration est jugé acceptable;
- dépôt de la garantie financière selon les modalités prévues dans le Règlement (chapitre M-13.1, r. 2, a. 111-119).

Ce processus de consultation et d'approbation est appliqué autant lors du dépôt initial du plan de restauration que lors des révisions.

3.3 Garantie financière

La garantie financière permet de s'assurer que des sommes seront disponibles pour exécuter les travaux prévus dans le plan de restauration en cas de défaut du requérant. Elle couvre la totalité des coûts des travaux de réaménagement et de restauration pour l'ensemble du site minier comme prévu au plan de restauration (chapitre M-13.1, a. 232.4).

Les coûts de toutes les études requises pour le réaménagement et la restauration du site minier, y compris pour les études de caractérisation environnementale, doivent être pris en compte dans le calcul de la garantie financière.

Le requérant qui réalise ou fait réaliser des travaux d'exploration (voir la section 1.1 du Guide) doit soumettre sa garantie financière au MERN avant le début des travaux (chapitre M-13.1, r. 2, a. 112).

Le requérant qui réalise des travaux d'exploitation (voir la section 1.1, paragraphes 2 à 4 du Guide) doit verser la garantie financière selon les modalités suivantes (chapitre M-13.1, r. 2, a. 113) :

- la garantie doit être fournie en trois versements;
- le premier versement doit être fourni dans les 90 jours de la réception de l'approbation du plan;
- chaque versement subséquent doit être fourni à la date anniversaire de l'approbation du plan;
- le premier versement représente 50 % du montant total de la garantie et les deuxième et troisième versements, 25 % chacun.

3.3.1 Formes de garanties financières

La garantie financière (chapitre M-13.1, r. 2, a. 115) peut prendre l'une ou l'autre des formes suivantes ou une combinaison de celles-ci :

- un chèque fait à l'ordre du ministre des Finances du Québec;
- des obligations émises ou garanties par le Québec ou une autre province au Canada, le Canada ou une municipalité au Canada, et dont la valeur au marché est au moins égale au montant de la garantie exigible;
- un certificat de dépôt garanti ou à terme, en dollars canadiens, émis en faveur du ministre des Finances du Québec par une banque, une caisse d'épargne et de crédit ou une société de fiducie : ce certificat de dépôt doit avoir une durée d'au moins douze mois et être automatiquement renouvelable jusqu'à l'émission du certificat de libération prévu à l'article 232.10 de la Loi sur les mines;
- une lettre irrévocable et inconditionnelle de crédit émise en faveur du gouvernement du Québec par une banque, une caisse d'épargne et de crédit ou une société de fiducie (voir l'annexe 5 du Guide);
- un cautionnement ou une police de garantie émis en faveur du gouvernement du Québec par une personne morale légalement habilitée pour agir à ces fins (voir l'annexe 6 du Guide);
- une fiducie constituée conformément aux dispositions du Code civil du Québec :
  - ayant pour objet d'assurer l'exécution des travaux prévus au plan de restauration en application des articles 232.1 à 232.10 de la Loi sur les mines;
  - dont les bénéficiaires sont le ministre des Finances du Québec et la personne visée par l'article 232.1 de la Loi sur les mines;
  - dont le fiduciaire est une banque, une caisse d'épargne et de crédit ou une société de fiducie;
  - dont le patrimoine fiduciaire comporte uniquement des sommes en espèces, des obligations ou des certificats de même nature que ceux énumérés aux paragraphes 2 et 3.

La forme de ces garanties doit respecter les conditions présentées aux articles 116 à 119 du Règlement.

3.3.2 Modalités de versement de la garantie

1. Dépôt, obligations et certificats de dépôt

Lorsque la garantie est fournie en espèces, par chèque visé, sous forme d'obligations ou de certificats de dépôt, le montant d'argent ou les titres demeurent en consigne, entre les mains du ministre des Finances du Québec, selon les dispositions de la Loi concernant les dépôts au Bureau général de dépôt pour le Québec (chapitre D-5.1), jusqu'à l'acceptation des travaux de restauration ou jusqu'à l'émission du certificat de libération.

Hyperlien

Loi concernant les dépôts au Bureau général de dépôt pour le Québec (chapitre D-5.1)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/D-5.1

2. Lettre irrévocable et inconditionnelle de crédit

Une lettre irrévocable et inconditionnelle de crédit est une entente entre une institution financière (institution bancaire, caisse d'épargne et de dépôt, société de fiducie) et une personne qui permet à la banque de procurer des fonds à une tierce partie. Le bénéficiaire sera le ministre des Finances du Québec, sous certaines conditions établies dans la lettre de crédit.

Tant et aussi longtemps que la lettre de crédit est irrévocable et inconditionnelle, l'institution financière doit honorer les demandes légitimes du bénéficiaire, en accord avec les termes de la lettre de crédit. De plus, tout changement dans les termes de celle-ci nécessite l'accord de toutes les parties intéressées. Le terme normal d'une lettre de crédit est d'un an, mais sous certaines conditions, il pourra être plus long. La responsabilité de l'institution financière se limite au montant prévu dans la lettre de crédit. Lorsqu'on augmente le montant de la lettre de crédit, seul l'amendement à ladite lettre de crédit peut être transmis au ministre des Finances du Québec (voir l'annexe 5 du Guide).

3. Cautionnement

Le cautionnement ou la police de garantie est l'engagement d'un tiers, émis en faveur du gouvernement du Québec, à défrayer le coût des travaux en cas de non-respect des engagements prévus dans le plan de restauration par le requérant (voir l'annexe 6 du Guide).

4. Fiducie

La fiducie doit être constituée selon les dispositions du Code civil du Québec. Elle doit prévoir, entre autres, que :

- les sommes accumulées assurent l'exécution des travaux de restauration;
- les bénéficiaires sont le ministre des Finances du Québec et le requérant qui présente le plan de restauration;
- le patrimoine doit être constitué d'espèces, d'obligations ou de certificats de dépôt.

Dans le cas d'une fiducie, les intérêts générés par le patrimoine fiduciaire appartiennent à la fiducie; les intérêts conservés dans le patrimoine fiduciaire ne peuvent être appliqués comme versement de la garantie financière.

3.3.3 Durée de la garantie financière

La garantie financière doit être maintenue en vigueur jusqu'à l'émission du certificat de libération prévu à l'article 232.10 de la Loi sur les mines. Les sommes versées en garantie financière peuvent toutefois être révisées en fonction des travaux de restauration réalisés et prévus dans le plan de restauration approuvé ou à la suite d'une révision du plan de restauration si des changements à l'activité minière le justifient.

3.4 Révision du plan de restauration

Le requérant dont le plan de restauration a été approuvé doit soumettre une révision de celui-ci tous les cinq ans au MERN, à moins que ce dernier n'ait fixé un délai plus court lors de l'approbation du plan de restauration ou de sa révision. Le plan de restauration doit aussi être révisé si des changements dans les activités minières justifient une modification, soit à la demande du requérant ou à celle du MERN s'il le juge nécessaire (chapitre M-13.1, a. 232.6).

Le MERN approuve la révision du plan de restauration dans la mesure où il satisfait aux exigences en matière de restauration et a reçu un avis favorable du MDDELCC.

3.5 Révision de la garantie financière

Conformément au plan de restauration, la garantie financière doit couvrir la totalité des coûts des travaux de restauration pour l'ensemble du site minier, y compris le coût des études requises pour le réaménagement et la restauration du site minier et des études de caractérisation environnementale.

Le montant de la garantie financière peut être réajusté à la baisse ou à la hausse (chapitre M-13.1, a. 232.7) :

- en fonction de l'état d'avancement des travaux de restauration progressive;
- en fonction des travaux de restauration réalisés après la cessation définitive des activités minières;
- si le requérant entend, notamment, utiliser des méthodes de restauration différentes. Ces méthodes devront donner un résultat équivalent à celles présentées dans le plan de restauration et avoir été préalablement approuvées par les deux ministères concernés;
- si le montant de la garantie financière ne représente plus la totalité des coûts anticipés des travaux prévus dans le plan de restauration;
- si de nouveaux renseignements, des résultats d'études, l'avancement des connaissances ou un changement dans les données sont apportés et justifient un changement dans la méthode de restauration.

Le MERN peut exiger le versement de la totalité de la garantie financière lorsqu'il est d'avis que la situation financière du requérant ou la réduction de la durée anticipée de ses activités risque d'empêcher le versement d'une partie ou de la totalité de la garantie financière (chapitre M-13.1, a. 232.7).

3.6 Bilan de réalisation des travaux de restauration postfermeture

Lors de la réalisation des travaux de restauration postfermeture, un bilan annuel doit être déposé au MERN et au MDDELCC dans les 90 jours suivant la fin de l'année civile. Le requérant n'a pas à déposer un tel bilan lorsque la date de son dépôt coïncide avec celle prévue pour la révision du plan de restauration.

Le bilan annuel ne correspond pas à une révision du contenu du plan de restauration; il ne vise qu'à informer le MERN et le MDDELCC de l'état d'avancement des travaux de réaménagement et de restauration après l'exploitation du site minier.

Le bilan doit décrire sommairement :

- les travaux qui ont été réalisés;
- l'état d'avancement des travaux de restauration par rapport au plan qui a été remis au MERN;
- les frais engagés en concordance avec le plan de restauration;
- s'il y a lieu, les résultats :
  - des travaux de recherche et de développement,
  - des essais de mise en végétation,
  - du suivi progressif des travaux de restauration (surveillance de la qualité des travaux);
- le cas échéant, les résultats du programme de contrôle et de suivi postrestauration faisant suite aux travaux de restauration sur l'ensemble du site minier et comprenant :
  - une présentation des résultats du programme de suivi environnemental effectué selon les exigences de la D019, exposées en détail dans les sections 4.14 et 9.2 du Guide;
  - l'interprétation des résultats du suivi et l'évaluation de l'efficacité des techniques de restauration mises en place;
  - les résultats du suivi, de l'entretien et du contrôle de l'intégrité des ouvrages;
  - les résultats du suivi agronomique.

3.7 Délai de réalisation des travaux de réaménagement et de restauration

Les travaux de restauration doivent débuter dans les trois ans suivant une cessation des activités d'exploitation (chapitre M-13.1, a. 232.7.1).

Le MERN peut exceptionnellement exiger que les travaux débutent avant ce délai ou autoriser un délai supplémentaire. Un délai supplémentaire peut être accordé, une première fois, pour une période n'excédant pas trois ans et pour des périodes additionnelles n'excédant pas un an.

3.8 Certificat de libération

Un certificat de libération (chapitre M-13.1, a. 232.10) pourra être délivré lorsque :

- les travaux de restauration ont été réalisés, de l'avis du MERN, conformément au plan de restauration qu'il a approuvé et qu'aucune somme ne lui est due en raison de l'exécution de ces travaux;
- l'état du terrain affecté par les activités minières ne présente plus, de l'avis du MERN, de risque pour l'environnement et pour la santé et la sécurité des personnes, notamment ne présente aucun risque de drainage minier acide (DMA) et de drainage neutre contaminé (DNC).

Le MERN peut également relever la personne de ses obligations prévues aux articles 232.1 à 232.8 de la Loi sur les mines et lui délivrer un certificat qui en atteste lorsqu'il consent à ce qu'un tiers assume ces obligations.

Le MERN délivre le certificat de libération après avoir obtenu l'avis favorable du MDDELCC.

Le certificat de libération émis par le MERN ne porte que sur les obligations relatives à la Loi sur les mines et ne libère aucunement le responsable des obligations prévues dans la LQE et ses règlements. Cette libération ne limite en rien les pouvoirs du MDDELCC qui restent pleins et entiers, notamment en ce qui a trait aux pouvoirs d'ordonnance prévus aux articles 31.43 et 31.49 de la LQE (chapitre Q-2). Il en va de même en ce qui concerne l'application de la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection (chapitre C-6.2).

Hyperlien

Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés (chapitre C-6.2)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/C-6.2

CHAPITRE II – EXIGENCES GÉNÉRALES EN MATIÈRE DE RESTAURATION

4. Exigences générales en matière de restauration

Dans le présent chapitre sont énumérées les principales exigences en matière de restauration des lieux affectés par une activité minière. Ces exigences s'appliquent à la fois aux sites d'exploration et d'exploitation. Lorsqu'elles sont adaptées aux caractéristiques du milieu, certaines exigences peuvent être différentes. Dans le cas de mesures inférieures à celles énumérées dans ce chapitre, le requérant doit faire la démonstration du bien-fondé (environnemental, technique, financier, etc.) des mesures qu'il propose.

4.1 Définition de l'état satisfaisant

La restauration vise à remettre le site dans un état satisfaisant, c'est-à-dire :

- éliminer les risques inacceptables pour la santé et assurer la sécurité des personnes;
- limiter la production et la propagation de contaminants susceptibles de porter atteinte au milieu récepteur et, à long terme, viser à éliminer toute forme d'entretien et de suivi;
- remettre le site dans un état visuellement acceptable;
- remettre le site des infrastructures (en excluant les aires d'accumulation de résidus miniers et de stériles miniers) dans un état compatible avec l'usage futur.

4.2 Mise en végétation

Tous les terrains affectés par l'activité minière (par exemple, le site des bâtiments et les aires d'accumulation de résidus miniers et de stériles miniers, la surface des routes et les accotements) doivent être mis en végétation afin d'en contrôler l'érosion et de redonner au site un aspect naturel en harmonie avec le milieu environnant.

La mise en végétation doit permettre d'atteindre l'état satisfaisant, c'est-à-dire qu'une fois mis en place, les végétaux doivent être robustes, viables à long terme et ne nécessiter aucun amendement ou entretien pour en assurer le maintien. Il est recommandé de choisir des plantes indigènes, herbacées ou des arbustes. Pour les sites en exploitation, le requérant devra fournir le rapport d'un agronome membre d'un ordre professionnel qui va confirmer que les conditions en place sont adéquates pour assurer la pérennité des végétaux, et cela pour tous les endroits végétalisés sur le site.

Pour les sites d'exploration, si le MERN constate après les travaux de restauration que le site n'a pas atteint l'état satisfaisant en termes de mise en végétation, il se réserve le droit de demander le rapport d'un agronome pour confirmer que les conditions en place sont adéquates pour assurer la pérennité des végétaux.

Si le site minier ou une partie de celui-ci ne peut être mis en végétation en raison, par exemple, de sa position géographique ou de la technologie de restauration mise en place, le requérant doit démontrer en quoi la mise en végétation est impossible ainsi que la façon dont l'état satisfaisant sera atteint sans cette mesure.

Lors de la végétalisation, il est important d'adopter de bonnes pratiques pour limiter l'introduction et la propagation d'espèces exotiques envahissantes (EEE), en s'assurant notamment que les sols utilisés en sont exempts et qu'aucune EEE n'a été introduite. Celles qui sont présentes sur les sites à restaurer doivent être éliminées.

L'utilisation de matières résiduelles fertilisantes ou de sols pour la mise en végétation doit être conforme aux lois, aux règlements, aux politiques et aux guides, dont certains des hyperliens sont fournis ci-dessous.

Hyperliens

Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf

Guide sur l'utilisation de matières résiduelles fertilisantes (MRF) pour la restauration de la couverture végétale de lieux dégradés
mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/vegetal/

Guide sur le recyclage des matières résiduelles fertilisantes
mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/fertilisantes/critere/

Espèces exotiques envahissantes
mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp

4.3 Terrains contaminés

4.3.1 Caractérisation et réhabilitation des terrains contaminés

La restauration d'un site minier comprend la caractérisation et la réhabilitation du terrain affecté par des activités minières.

En présence de l'un des éléments déclencheurs mentionnés à la section 1.5.2 du Guide, le rapport de l'étude de caractérisation attestée par un expert habilité en vertu de l'article 31.65 de la LQE doit être déposé à la direction régionale concernée du MDDELCC. Si l'étude de caractérisation révèle la présence de contaminants dont la concentration excède les valeurs limites réglementaires, une demande d'approbation du plan de réhabilitation du terrain devra être déposée. Il en va de même, le cas échéant, du plan de démantèlement des installations et des équipements s'y trouvant (chapitre Q-2, a. 31.51). En l'absence d'un élément déclencheur, le MDDELCC peut néanmoins exiger que des travaux de réhabilitation du terrain soient réalisés.

4.3.2 Gestion de sols contaminés excavés

Selon l'article 6 du RSCTSC, les sols excavés et contaminés par des métaux ou des métalloïdes résultant de l'activité minière peuvent être déposés dans une aire d'accumulation de résidus miniers liée à cette même activité dont les conditions sont fixées dans le certificat d'autorisation émis par le MDDELCC.

Afin de favoriser la gestion sur place des sols excavés, toute option de valorisation de sols faiblement contaminés ne contrevenant pas à l'article 4 du RSCTSC (chapitre Q-2, r. 46, a. 4), mais qui n'apparaît pas dans la grille de gestion des sols excavés (annexe 5 du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés), pourra être soumise au MDDELCC aux fins d'évaluation.

La gestion des sols contaminés excavés devra être effectuée en conformité avec les lois, règlements, politiques et orientations présentées dans le Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.

Hyperlien

Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés
mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/guide-intervention/guide-intervention-protection-rehab.pdf

4.4 Bâtiments, infrastructures et équipements

4.4.1 Bâtiments et infrastructures de surface

Tous les bâtiments et toutes les infrastructures de surface, y compris les infrastructures électriques et de soutien, doivent être démantelés, à moins que le requérant ne démontre que ceux-ci sont nécessaires à l'atteinte et au maintien de l'état satisfaisant, au suivi et à l'entretien des ouvrages ou au développement socio-économique du territoire.

Lorsque les bâtiments et les infrastructures de surface sont démantelés, les fondations doivent être rasées au niveau du sol.

Les dalles de béton au sol peuvent être laissées sur place, à condition :

- qu'elles soient nettoyées de toute contamination, perforées ou concassées pour assurer un drainage efficace de l'eau et recouvertes d'un matériau favorisant la croissance et le maintien d'une végétation autosuffisante;
- qu'elles ne présentent aucun risque pour l'environnement.

La gestion des matériaux de démantèlement devra être conforme aux lois et aux règlements en vigueur, notamment au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR) (chapitre Q-2. r. 19) et au guide intitulé « La gestion des matériaux de démantèlement – Guide de bonnes pratiques ». Ce guide est disponible au MDDELCC. L'objectif de ce guide est de favoriser la gestion adéquate de ces matériaux de façon à limiter leur impact sur l'environnement. Chacune des étapes du processus de démantèlement y est décrite : la phase exploratoire, l'inventaire, la caractérisation des secteurs jugés contaminés, le démantèlement et, finalement, la gestion des matériaux.

Hyperlien

Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2019

4.4.2 Infrastructures souterraines

Les ouvertures et les accès aux infrastructures souterraines (les tunnels de service, les conduites, etc.) ainsi que les infrastructures de soutien (réseaux d'aqueducs, caniveaux, etc.) qui demeureront en place doivent être obturés et décontaminés au besoin. Le requérant doit fournir un plan signé par un ingénieur, indiquant leur emplacement et la nature des travaux de décontamination réalisés, s'il y a lieu.

4.4.3 Infrastructures de transport

L'accès routier principal qui permet de se rendre sur le site minier doit être maintenu en bon état, ainsi que toutes les voies d'accès secondaires permettant de faire le suivi et l'entretien des ouvrages se trouvant sur le site minier.

Pour les sites miniers munis d'une piste d'atterrissage, celle-ci peut être laissée intacte (avec les infrastructures qui la composent), si elle est en bon état d'utilisation et ne nuit pas à l'environnement.

Les terrains sur lesquels des routes jugées non nécessaires ont été construites (ce qui comprend les voies de chemin de fer) doivent être restaurés en fonction des exigences suivantes :

- les résidus miniers, les stériles miniers ou les matériaux utilisés pour la construction qui ont été contaminés doivent être enlevés et gérés adéquatement afin de respecter la réglementation applicable;
- les ponts et les ponceaux doivent être enlevés afin de rétablir l'écoulement naturel de l'eau. Les rives des cours d'eau doivent être stabilisées en priorisant l'implantation de la végétation;
- les fossés de drainage des routes doivent être remblayés, sauf s'ils sont requis pour l'usage du site. L'écoulement naturel de l'eau devra être rétabli et les surfaces remblayées mises en végétation et aménagées afin de prévenir tout problème d'érosion;
- les fossés qui restent en place doivent être stabilisées. Des matériaux granulaires ou de l'enrochement (riprap) appropriés doivent être employés lorsqu'il y a des risques d'érosion ou que les critères de conception des fossés l'exigent;
- de façon générale, la surface des routes et les accotements doivent être scarifiés, nivelés, mis en végétation et aménagés afin de prévenir tout problème d'érosion.

4.4.4 Équipement et machinerie lourde à la surface

L'équipement d'extraction (chevalements, treuils, pompes, convoyeurs, etc.), l'équipement de traitement du minerai (broyeurs, cellules de flottation, cuves de cyanuration, épaississeurs, etc.) et la machinerie lourde (véhicules à moteur, foreuses et pelles, etc.) doivent être retirés des lieux.

4.4.5 Équipement et machinerie lourde sous terre

L'équipement d'extraction (convoyeurs, foreuses sur pied, etc.), la machinerie lourde (trains, véhicules à moteur, foreuses motorisées, etc.), les infrastructures souterraines (concasseurs, rails, structures métalliques de la salle de concassage, conduites d'eau, d'air comprimé et d'air, etc.) et l'équipement (ventilateurs, pompes, etc.) doivent être retirés des lieux à moins qu'il ne soit démontré qu'ils ne présentent aucune source potentielle de contamination.

4.5 Sécurisation des zones excavées

En présence d'une zone excavée, les mesures de sécurisation suivantes devront être mises en place afin d'assurer la sécurité des personnes.

4.5.1 Zones de décapage et excavations (échantillonnage en vrac)

Les excavations et les zones de décapage doivent être remblayées, le cas échéant, les pentes adoucies et le terrain nivelé de façon à s'harmoniser avec la topographie environnante.

4.5.2 Excavations à ciel ouvert (fosses)

Dans le cas d'une exploitation à ciel ouvert, le plan de restauration doit comporter une analyse coûts-avantages sur la possibilité de remblaiement de la fosse. Les fosses peuvent être remblayées avec des matériaux meubles, des substances minérales, des résidus miniers ou des stériles miniers. Cependant, pour être acceptable au point de vue environnemental, des validations quant à la stabilité chimique et physique à court et à long terme sont alors requises. Le terrain doit être nivelé de façon à s'harmoniser avec la topographie environnante, puis mis en végétation à moins que le niveau d'équilibre de la nappe phréatique soit au-dessus de la partie remblayée. Dans certains cas, lorsque le MERN juge que les conditions s'y prêtent et si l'analyse démontre l'impossibilité de procéder au remblayage de la fosse, toutes les voies d'accès doivent être condamnées et une clôture répondant aux normes réglementaires du MERN (chapitre M-13.1, r. 2, chapitre IX, section II) doit être érigée au pourtour de la fosse. Dans certains cas, lorsque le Ministère juge que les conditions s'y prêtent, la clôture pourra être remplacée par :

- une levée précédée d'un fossé ayant 2 m d'élévation et une ligne de crête équivalente, constituée de matériaux meubles ou de substances minérales inertes. Elle doit être disposée à une distance suffisante de la fosse, précédée d'un fossé et établie en fonction des considérations géotechniques;
- une barrière de blocs de roches d'un diamètre moyen de 1,5 m (et espacés d'au plus 30 cm), disposée à une distance suffisante de la fosse et établie en fonction des considérations géotechniques.

Dans tous les cas, la distance établie pour la mise en place de ces mesures doit être appuyée par une étude géotechnique démontrant la stabilité du terrain sous-jacent.

Des panneaux indicateurs de danger devront être installés et disposés autour de la fosse à un intervalle permettant d'en assurer la visibilité, distance qui ne pourra excéder 30 m (chapitre M-13.1, r. 2, a. 104).

Les panneaux indicateurs doivent être constitués d'une substance métallique non corrodante et avoir au moins 30 cm de côté; leur couleur de fond ne doit pas être blanche et ils doivent comporter au moins le mot « Danger ».

Lorsque la signalisation doit être placée ailleurs que sur une clôture, il faut qu'elle soit conforme aux normes du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports du Québec. La signalisation doit tenir compte de la force des vents et de la surface du panneau.

Pour toute excavation à ciel ouvert (fosse), une étude de stabilité devra être présentée au MERN, soit pour la stabilité des pentes dans le cas d'une excavation non remblayée, ou pour la stabilité de l'ouvrage dans le cas d'une fosse remblayée (en prévision de tassements, de mouvements de translation et de rotation, etc.). Les études et les calculs de stabilité doivent être signés par un ingénieur ayant une expertise reconnue et des connaissances adéquates dans le domaine de la géotechnique minière.

Pour tout autre matériel employé pour le remblayage d'ouvertures minières, le requérant devra, au préalable, vérifier auprès du MERN et du MDDELCC si le matériel qu'il prévoit utiliser est acceptable.

4.5.3 Sécurité des ouvertures minières

Les orifices au jour des puits, les cheminées, les galeries à flanc de coteau, les rampes ou tout autre accès similaire aux ouvrages miniers souterrains doivent être sécurisés conformément au Règlement (chapitre M-13.1, r. 2, chapitre IX, section II). Lorsqu'il y a présence potentielle de chauves-souris, une installation devra être élaborée en collaboration avec le Secteur de la faune du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP).

En ce qui a trait aux chantiers souterrains ouverts en surface, le plan de restauration doit comporter une analyse sur la possibilité de les remblayer. Les chantiers ouverts doivent être remblayés avec des matériaux meubles, des substances minérales, des résidus miniers ou des stériles miniers, lorsqu'applicable. Pour tout matériel employé pour le remblayage d'ouvertures minières, le requérant devra, au préalable, vérifier auprès du MERN et du MDDELCC si le matériel qu'il prévoit utiliser est acceptable.

Le terrain doit être nivelé de façon à s'harmoniser avec la topographie environnante, puis mis en végétation selon les spécifications de la section 4.2 du Guide.

Pour certaines situations et après la validation par le MERN, le remblayage des ouvertures peut être remplacé par une clôture répondant aux normes réglementaires du MERN (chapitre M-13.1, r. 2, chapitre IX, section II). Elle doit être érigée autour du chantier à une distance suffisante qui sera établie en fonction de considérations géotechniques des épontes rocheuses ou des sols sous-jacents.

4.5.4 Stabilité des piliers de surface

Les piliers de surface doivent être stables à long terme. Ils doivent soutenir leur propre poids et, s'il y a lieu, celui des dépôts meubles, des plans d'eau ou de toute surcharge

Pour les chantiers souterrains où la stabilité à long terme des piliers ne peut être assurée, on doit d'abord considérer des mesures de renforcement physique (câbles d'acier, boulons d'ancrage, etc.) ou le remblayage des excavations minières sous-jacentes. Pour certaines situations et après la validation par le MERN, une clôture répondant aux normes réglementaires du MERN (chapitre M-13.1, r. 2, chapitre IX, section II) et établie en fonction de considérations géotechniques des épontes rocheuses ou des sols sus-jacents doit être mise en place. Cette clôture doit être installée autour de la zone problématique à une distance suffisante pour éviter qu'elle soit entraînée dans la zone de subsidence en cas de rupture du pilier de surface.

Pour assurer la stabilité des piliers de surface à long terme, les études et calculs de stabilité doivent être signés par un ingénieur avec une formation et des connaissances adéquates, dont une expertise reconnue en mécanique des roches.

4.6 Aires d'accumulation

La restauration des aires d'accumulation doit permettre d'atteindre des objectifs techniques, environnementaux et sociaux. Les structures de confinement, les aires d'accumulation de stériles miniers, les aires d'accumulation de résidus miniers et tous les ouvrages de retenue en lien avec le site minier doivent être stables. Les aires d'accumulation doivent être restaurées afin que les effluents respectent les critères postrestauration des lois et des règlements applicables, tant provinciaux que fédéraux. Finalement, le site doit être restauré en prenant en considération les possibles usages futurs et permettre une intégration dans le paysage.

Ces objectifs de la restauration sont indissociables et impliquent différentes disciplines. Par exemple, la stabilité physique des ouvrages renvoie principalement à la géotechnique, tandis que la stabilité chimique des résidus miniers ou des stériles miniers renvoie à la géochimie. Les techniques de restauration peuvent avoir des effets sur la faune, la flore et le milieu social. Les experts de chaque discipline doivent travailler ensemble pour élaborer des scénarios menant à des solutions optimales qui répondent à tous les objectifs de restauration des aires d'accumulation.

4.6.1 Stabilité physique

4.6.1.1 Généralités

Le choix des critères de conception des aires d'accumulation et celui des techniques de restauration doivent être faits de façon à minimiser les risques reliés à l'intégrité et à une défaillance possible des ouvrages. En tout temps, les ouvrages doivent être stables, sécuritaires et compatibles avec le milieu environnant. Les études techniques démontrant la stabilité des ouvrages doivent être réalisées par un ingénieur ayant la formation, une expertise reconnue et les connaissances adéquates en lien avec l'étude à signer. Les études doivent intégrer :

- les conditions climatiques, y compris les effets des événements critiques et la notion de changement climatique;
- les propriétés géotechniques des stériles miniers, des résidus miniers, des sols de fondation et de tout matériel de construction qui sera utilisé. Ces propriétés doivent être caractérisées adéquatement, en respectant les règles de l'art pour des ouvrages qui peuvent être à haut risque;
- les particularités de l'aire d'accumulation comme la topographie, l'hydrologie, l'hydrogéologie, les sols sous-jacents (fondations), les effets sismiques, les données de caractérisation et d'instrumentation, etc.

Tout au long de la construction des ouvrages de retenue ou de tout autre ouvrage soumis à des analyses de stabilité physique, le requérant doit assurer le contrôle de la qualité des travaux de construction et des matériaux, et cela sous la responsabilité de l'ingénieur concepteur, lorsque requis. Les plans finaux (tels que construits) ou le détail des plans de dépôt des résidus miniers et des stériles miniers pourront être demandés par le MERN, lorsque requis à l'analyse du dossier.

Pendant l'opération et à la fermeture, le requérant doit avoir un programme d'entretien et de suivi des ouvrages. Le requérant doit assurer la gestion des résidus miniers et des stériles miniers conformément à ce qui était prévu lors de la conception en incluant, le cas échéant, la mise en place des activités de restauration progressive. Il doit assurer une gestion sécuritaire en cas d'arrêt temporaire des activités et une restauration possible en cas de fermeture de la mine en cours de projet.

La sélection des événements récurrents pour la conception des ouvrages destinés à retenir l'eau à long terme, comme les aires d'accumulation de résidus miniers avec une couverture aqueuse ou une nappe surélevée pour contrôler l'oxydation des minéraux réactifs, doit se baser sur les événements extrêmes qui peuvent survenir, comme la précipitation maximale probable (PMP), la crue maximale probable (CMP), le séisme maximal crédible (SMC) et la période de sécheresse prolongée la plus critique.

Les critères de conception et les études de stabilité signées devront être présentés en annexe du plan de restauration, avec les détails qui permettent de porter un jugement sur les résultats.

Des critères de conception pour la stabilité géotechnique des aires d'accumulation sont présentés à l'annexe 1.

Tout changement au concept durant la construction ou l'opération devra avoir été approuvé par un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates en lien avec le changement à apporter, et être présenté au MERN.

En période postrestauration, les digues et tout autre ouvrage destiné à retenir de l'eau et soumis à nouveau aux apports naturels sont susceptibles d'être assujettis à la Loi sur la sécurité des barrages (chapitre S-3.1.01) et au Règlement sur la sécurité des barrages (chapitre S-3.1.01, r. 1). Par conséquent, dans la mesure où le requérant projette de maintenir de tels ouvrages, la Direction de la sécurité des barrages du MDDELCC doit être consultée préalablement à la restauration des lieux.

Hyperliens

Loi sur la sécurité des barrages (chapitre S-3.1.01)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/S-3.1.01

Règlement sur la sécurité des barrages (chapitre S-3.1.01, r. 1)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-3.1.01,%20r.%201

4.6.1.2 Caractérisation géotechnique

Le requérant doit instrumenter le site et recueillir des données pour évaluer les propriétés géotechniques des matériaux en place et ceux qui seront déposés dans les aires d'accumulation. Le requérant devra préparer son

programme d'instrumentation et d'échantillonnage afin de démontrer que les unités stratigraphiques sont bien représentées et que les instruments installés et les échantillons prélevés sont suffisants pour permettre une caractérisation adéquate, suffisante et représentative des matériaux. L'identification des différents matériaux, la sélection des échantillons et les essais représentatifs qui seront réalisés doivent être faits sous la supervision d'un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates en lien avec la caractérisation géotechnique à réaliser.

La caractérisation géotechnique des matériaux doit se faire conformément aux spécifications d'ouvrages reconnus dans le domaine, comme le Manuel canadien d'ingénierie des fondations. Dans des cas particuliers, le MERN se réserve le droit de demander des essais de caractérisation additionnels.

4.6.1.3 Aires d'accumulation de stériles miniers

Le processus menant à la sélection du ou des sites d'entreposage de stériles miniers doit comprendre l'évaluation de différentes options. Pour toutes les options retenues, la conception doit se faire en tenant compte des scénarios possibles et réalistes de restauration. La conception et l'opération d'une halde de stériles miniers ont une incidence sur le choix de la technique de restauration. Certains modes de gestion des stériles miniers peuvent réduire le risque géotechnique relié à la présence de stériles miniers, et dans certains cas, le coût des travaux de restauration. Voici des exemples.

- L'utilisation de stériles miniers comme matériau de remblai souterrain ou le déplacement des stériles miniers dans la fosse, lorsqu'applicable.
- La construction de la halde par bancs avec insertion de couches compactées.
- Différentes méthodes de codisposition de résidus miniers et de stériles miniers existent et peuvent contribuer à améliorer la stabilité géotechnique de l'empilement.

Des critères de conception sont présentés à l'annexe 1.

4.6.1.4 Aires d'accumulation de résidus miniers

La sélection du site d'entreposage des résidus miniers, des bassins de sédimentation, le choix du mode de dépôts et de gestion des résidus miniers (pulpe, épaissis ou filtrés) doivent faire l'objet d'une étude des différentes options. Pour toutes les options, la conception doit se faire en considérant les scénarios possibles de restauration. La conception et l'opération d'un parc à résidus miniers et les caractéristiques des résidus eux-mêmes ont une incidence sur le choix de la technique de restauration. Certains modes de gestion de résidus miniers peuvent réduire le risque géotechnique relié à la présence de résidus miniers, et dans certains cas, le coût des travaux de restauration. Voici des exemples.

- L'utilisation de résidus miniers comme matériau de remblai souterrain ou le déplacement des résidus miniers dans la fosse, lorsqu'applicable;
- Des modes de gestion des résidus minimisant la présence d'ouvrages de retenue (par exemple les résidus filtrés).
- Différentes méthodes de codisposition de résidus miniers et de stériles miniers existent et peuvent contribuer à améliorer la stabilité géotechnique des aires d'accumulation.

Les bassins doivent être conçus par un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates en lien avec l'ouvrage à construire. Lorsqu'il est prévu que ces ouvrages puissent retenir l'eau en période postrestauration, les critères de conception et les analyses de stabilité signées devront être présentés en annexe du plan de restauration.

4.6.2 Stabilité chimique

4.6.2.1 Généralités

La restauration des aires d'accumulation de résidus miniers et de stériles miniers doit permettre d'empêcher la génération du DMA et du DNC. Elle doit aussi empêcher l'écoulement d'eaux contaminées dans le milieu récepteur et permettre le captage des eaux et le traitement de celles-ci. Dans tous les cas, les effluents miniers doivent répondre minimalement aux exigences de la D019 et au Règlement sur les effluents des mines de métaux (REMM).

Les principaux éléments requis pour atteindre les objectifs en matière de stabilité chimique des résidus miniers et des stériles miniers sont :

- la formation et l'expertise pertinentes des professionnels responsables du protocole de caractérisation géochimique des résidus miniers et des stériles miniers (sélection des échantillons, choix des essais et analyse des résultats);
- la connaissance des conditions climatiques et des caractéristiques physiques de l'aire d'accumulation (p. ex. précipitations, température, topographie, hydrologie, hydrogéologie et propriétés des sols);
- une gestion des résidus miniers et des stériles miniers, pendant l'opération, faite conformément à ce qui est prévu dans la conception, y compris l'application des mesures de restauration progressive. Des modifications au concept doivent être réalisées et intégrées au mode de gestion des résidus miniers et des stériles miniers en fonction des caractéristiques spécifiques présentes sur le site et de l'avancement des connaissances;
- le contrôle du comportement géochimique, qui doit aussi tenir compte du comportement géotechnique (stabilité).

La restauration des aires d'accumulation doit être préférablement mise de l'avant pendant les activités d'opération et constituer lorsque c'est possible, un paramètre de conception, afin de concevoir les ouvrages qui favoriseront la restauration progressive et permettront de minimiser le potentiel de DMA et de DNC.

Hyperlien

Règlement sur les effluents des mines de métaux (DORS/2002-222)
laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2002-222/

4.6.2.2 Caractérisation géochimique

Le requérant doit recueillir des données pour évaluer le potentiel acidogène et lixiviable des stériles miniers et des résidus miniers qui sont ou qui seront déposés dans les aires d'accumulation. Le requérant devra justifier son protocole d'échantillonnage afin de démontrer que les unités géologiques sont bien représentées par les échantillons prélevés. L'identification des lithologies et la sélection des échantillons doivent être faites sous la supervision d'un géologue ou d'un ingénieur géologue ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates dans le domaine de la minéralogie et de la géochimie. Un nombre suffisant et représentatif d'échantillons doit être sélectionné et analysé pour chaque zone (lithologie), en tenant compte de l'hétérogénéité et de l'incertitude.

Les données sur le potentiel acidogène et lixiviable des stériles miniers et des résidus miniers doivent être mises à jour à chaque révision du plan de restauration selon l'avancement de l'exploitation.

En tout temps, la caractérisation géochimique des échantillons doit se faire conformément aux spécifications de la D019. Dans des cas particuliers, le MERN se réserve le droit de demander des essais de caractérisation additionnels.

4.6.2.3 Aires d'accumulation de stériles miniers

Il existe quelques techniques de restauration pour les aires d'accumulation de stériles miniers qui permettent de minimiser le potentiel de DMA et le DNC.

Certains modes de gestion des stériles miniers, lors de l'exploitation, peuvent aider à réduire les risques d'apparition de DMA et de DNC. Ainsi, ces modes de gestion peuvent permettre de diminuer les coûts de restauration. Voici des exemples.

- L'utilisation de stériles miniers comme matériau de remblai souterrain ou le déplacement des stériles miniers dans la fosse sous certaines conditions hydrogéochimiques et lorsqu'applicable. Dans le cas des stériles générateurs de DMA, si le déplacement se fait avant le début de la génération d'acide, ceci pourrait faciliter leur gestion et leur restauration.
- La séparation et la gestion des stériles miniers selon leur potentiel de génération acide ou le potentiel de lixiviation des métaux. Ceci permet de séparer les matériaux problématiques et de les placer selon une configuration optimale qui peut minimiser la génération de DMA et la lixiviation des métaux.

Des techniques de restauration mises en place en période postexploitation ou pendant l'exploitation (restauration progressive) sur les aires d'accumulation de stériles miniers peuvent contribuer à réduire le risque associé aux réactions géochimiques. Voici des exemples.

- Le recouvrement des stériles miniers de couches de matériaux d'origine géologique (sols, stériles miniers, résidus miniers) ou d'un recouvrement multicouche comportant un géosynthétique lorsque les conditions le permettent. Ces recouvrements doivent être conçus pour limiter l'infiltration d'eau ou réduire le flux d'oxygène dans les stériles miniers, limitant ainsi la production d'eaux contaminées dans la halde. Ces recouvrements doivent être conçus de façon à assurer un facteur de sécurité (FS) adéquat contre une instabilité de pente, à offrir une protection contre l'érosion, à minimiser l'entretien à long terme, à maintenir la stabilité et l'intégrité à long terme et à apporter un support adéquat pour la végétation.
- L'ennoiement des stériles miniers lorsque les conditions topographiques, hydrologiques, hydrogéologiques et géochimiques le permettent. Le retour des stériles miniers sous terre (ou dans les fosses) sous le niveau de la nappe phréatique peut permettre de réduire le flux d'oxygène dans les stériles miniers réactifs, limitant ainsi l'oxydation des sulfures. Des évaluations doivent être effectuées afin de valider le fait que cette technique ne contamine pas les eaux souterraines.

4.6.2.4 Aires d'accumulation de résidus miniers

Il existe plusieurs techniques de restauration pour les aires d'accumulation de résidus miniers qui permettent de minimiser le potentiel de DMA et de DNC.

Certaines pratiques de gestion des résidus miniers lors de l'exploitation peuvent aider à réduire les risques d'apparition de DMA et la lixiviation des métaux. Ainsi, ces modes de gestion peuvent contribuer à diminuer les coûts de restauration. Voici des exemples.

- La désulfuration des résidus miniers permet de séparer les sulfures et produire une fraction de résidus miniers à teneur suffisamment faible en minéraux sulfureux, qui empêche ou minimise le potentiel de DMA.
- L'utilisation de résidus miniers comme matériau de remblai souterrain ou le déplacement des résidus miniers dans une fosse sous certaines conditions hydrogéochimiques et lorsqu'applicable. Dans le cas des résidus miniers générateurs de DMA, si le déplacement se fait avant le début de la génération d'acide, ceci pourrait faciliter leur gestion et leur restauration.

Des techniques de restauration mises en place en période postexploitation ou pendant l'exploitation (restauration progressive) des aires d'accumulation des résidus miniers peuvent contribuer à réduire le risque associé aux réactions géochimiques. Voici des exemples.

- Le recouvrement des résidus miniers de couches de matériaux d'origine géologique (sols, stériles miniers, résidus miniers) ou d'un recouvrement multicouche comportant un géosynthétique lorsque les conditions le permettent. Ces recouvrements doivent être conçus pour limiter l'oxydation des sulfures et la lixiviation des métaux. Ces recouvrements doivent être conçus de façon à offrir un facteur de sécurité adéquat contre une instabilité de pente, à offrir une protection contre l'érosion, à minimiser l'entretien à long terme, à maintenir la stabilité et l'intégrité à long terme et à apporter un support adéquat pour la végétation.
- La saturation complète et permanente des résidus miniers visant à réduire la diffusion de l'oxygène dans les résidus miniers sulfureux réactifs, limitant ainsi l'oxydation des sulfures. La saturation est possible, sous certaines conditions, avec des techniques de restauration comme l'ennoiement ou le recouvrement monocouche avec nappe surélevée. Cela peut se faire avec ou sans présence d'ouvrages de retenue, selon les conditions en place. Les risques reliés à la stabilité physique des ouvrages, la surveillance et la durabilité des matériaux à long terme doivent être considérés lors de la sélection de la technique de restauration. Des évaluations doivent être effectuées afin de ne pas contaminer les eaux souterraines.

4.6.3 Techniques de restauration

Le choix des techniques de restauration doit se faire parmi des méthodes éprouvées et adaptées aux conditions du site. Au besoin, plusieurs techniques de restauration peuvent être présentées pour tenir compte des particularités des secteurs à restaurer.

La conception doit se faire selon les meilleures techniques de restauration disponibles, puis être techniquement et économiquement réalisable. Des validations par essais en laboratoire et sur le terrain sont parfois requises pour confirmer certains éléments de la conception. Dans certains cas, des modélisations peuvent être utiles afin d'évaluer l'efficacité de certains paramètres dans la méthode proposée, et cela sous diverses conditions d'exposition. Par exemple, il peut être requis de simuler les changements climatiques, le comportement géochimique ou des conditions de stabilité géotechnique à court, à moyen et à long terme.

L'innovation technologique est encouragée, mais des études scientifiques et techniques faites par des professionnels doivent avoir démontré le potentiel pour atteindre les objectifs de la restauration et ainsi assurer l'efficacité et l'intégrité à long terme.

Dans tout développement minier, la restauration progressive doit être envisagée; si elle n'est pas privilégiée, il appartient au requérant d'en justifier les raisons.

La sélection et la conception de la technique de restauration doivent se faire avec les professionnels membres d'un ordre professionnel qui ont l'expertise, la formation et l'expérience requises et pertinentes. Les bases de conception et les hypothèses retenues pour le choix des techniques de restauration et la conception doivent être présentées avec la documentation appropriée, en annexe du plan de restauration.

4.6.4 Consultations externes

Un comité des pairs chargé de la revue de la conception de certains ouvrages qui resteront en place après la fermeture du site minier ou de techniques de restauration pourra être exigé par le MERN, et ce, lorsque les projets présentent des risques technologiques ou environnementaux importants. Ce comité pourra aussi être exigé lorsque des modifications importantes sont apportées aux ouvrages ou aux techniques de restauration. Les principaux éléments de risque comprennent notamment la présence de digues destinées à retenir l'eau à long terme, les ouvrages qui présentent des risques pour la sécurité du public et l'intégrité de l'environnement, les technologies et concepts qui comporteraient un risque pour l'ouvrage ou la technique de restauration, les éléments extérieurs ou nouveaux qui comporteraient un risque important pour l'ouvrage ou la technique de restauration, etc.

Le comité des pairs devra être indépendant des concepteurs et du requérant et avoir accès aux renseignements requis pour effectuer la revue de la conception. Selon les risques identifiés, le comité pourra être appelé à porter une attention particulière, entre autres, aux différents points relatifs à la stabilité des ouvrages pendant les activités de la minière susceptibles d'avoir une incidence sur la stabilité en condition postrestauration, à la gestion de l'eau, à la crue de projet, aux effets de sollicitations sismiques, à la stabilité à long terme incluant les conditions postrestauration, et ce, dans le respect des normes, règlements et lois en vigueur ainsi que l'application des bonnes pratiques dans le domaine d'expertise concerné.

Les recommandations du comité des pairs devront être documentées et présentées au MERN, et figurer dans les révisions du plan de restauration.

La mise sur pied du comité des pairs est la responsabilité du requérant et fait partie de ses coûts de restauration. Les membres du comité doivent avoir été choisis par le requérant à la suite d'échanges avec le MERN. Ils doivent avoir une expertise reconnue, de l'expérience et les compétences nécessaires pour soulever des questions et formuler des recommandations pertinentes, ainsi qu'être membre d'un ordre professionnel.

4.6.5 Bassins d'eaux d'exhaure, de sédimentation et de polissage

Les bassins d'eaux d'exhaure, de sédimentation et de polissage doivent être vidangés et restaurés, à moins que leur utilité ne soit démontrée. Les digues des bassins doivent être régalées lorsqu'applicable.

Idéalement, l'écoulement naturel des eaux doit être rétabli. Lorsque c'est impossible, un nouveau système d'écoulement des eaux de ruissellement doit être mis en place afin de reproduire le plus fidèlement possible le régime d'écoulement naturel et de respecter les techniques de restauration en place. La surface du site doit être mise en végétation. Les boues de traitement et les sédiments présents au fond des bassins sont considérés comme des résidus miniers; aussi, ils doivent être entreposés dans les aires d'accumulation de résidus miniers ou bien laissés sur place et gérés selon les exigences de la section 4.6 du Guide. En cas d'absence d'aires d'accumulation de résidus miniers sur le site, ces matériaux peuvent être acheminés dans les lieux d'enfouissement régis par le REIMR, dans la mesure où ils en respectent les critères d'admissibilité.

Hyperlien

Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles (chapitre Q-2, r. 19)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2019

4.6.6 Aires d'entreposage de mort-terrain de minerais et de concentrés

Le mort-terrain, retiré lors de la préparation du site minier, doit être géré selon les exigences de la section 2.6 de la D019. Le mort-terrain non contaminé doit être conservé et utilisé pour les travaux de restauration. Si une aire d'entreposage du mort-terrain reste en surface du site, elle doit répondre aux mêmes critères de stabilité

chimique et physique que ceux des ouvrages sur les aires d'accumulation de résidus miniers et de stériles miniers. Les aires d'entreposage du mort-terrain non utilisé doivent être protégées contre l'érosion éolienne et hydrique par une mise en végétation.

Le minerai et le concentré sont habituellement entassés temporairement dans les aires d'entreposage situées à proximité de l'usine ou du lieu de transbordement et gérés selon les exigences de la section 2.8 de la D019. À la suite des travaux de restauration, aucun dépôt de minerai ou de concentré ne devrait être laissé sur place. La semelle de ces aires d'entreposage devra être réhabilitée selon les exigences de la section 4.3 du Guide.

4.7 Ouvrages de captage des eaux

Des ouvrages de captage doivent être mis en place afin de permettre le captage des eaux de percolation contaminées et le détournement des eaux de ruissellement non contaminées. Ces ouvrages ne doivent nécessiter qu'un minimum d'entretien.

Les ouvrages de captage des eaux qui ne sont plus requis, y compris les fossés et les bassins collecteurs, doivent être démantelés et, au besoin, remblayés.

Pour favoriser l'écoulement du trop-plein des aires d'accumulation de résidus miniers, il est recommandé d'opter pour des canaux d'écoulement ou des déversoirs qui nécessitent un minimum d'entretien.

Dans tous les cas, les ouvrages de captage laissés sur le site doivent être stables et sécuritaires et nécessiter un minimum d'entretien. Ils doivent également être protégés à long terme contre l'érosion.

L'assujettissement de ces ouvrages à la Loi sur la sécurité des barrages (L.R.Q., chapitre S-3.1.01) et au Règlement sur la sécurité des barrages (chapitre S-3.1.01, r.1) doit être vérifié auprès de la Direction de la sécurité des barrages du MDDELCC.

4.8 Effluents miniers

Les effluents miniers doivent respecter les exigences de rejet de la D019 ainsi que celles du REMM. Selon la nature de la contamination constatée sur le terrain après les travaux de restauration, d'autres exigences au point de rejet de l'effluent final pourraient s'ajouter en vertu de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Une installation permanente de traitement actif des effluents ne saurait constituer une mesure de restauration définitive. Par conséquent, elle sera considérée comme une mesure temporaire afin de respecter les normes de rejet.

Le recours à un traitement passif temporaire des effluents peut être inclus dans le scénario de restauration définitif lorsque les concentrations en contaminants dans les effluents le permettent.

Hyperlien

Règlement sur les effluents des mines de métaux (DORS/2002-222)
laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2002-222/

4.9 Eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines autour des aménagements à risque doit être conforme en tout temps aux exigences de protection de la D019, de même qu'à celles prévues dans le plan de réhabilitation des terrains contaminés, le cas échéant.

4.10 Installations sanitaires

Après avoir été vidangées, toutes les fosses septiques désaffectées doivent être remplies de gravier, de sable, de terre ou d'un matériau inerte, comme le précise le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (chapitre Q-2, r. 22). Les dispositifs d'évacuation et de traitement par infiltration dans le sol peuvent rester sur place. Les étangs de traitement des eaux usées domestiques doivent être vidés et remblayés afin de ne pas créer de bassins d'eau stagnante.

Les boues et les autres résidus provenant de l'accumulation ou du traitement des eaux usées, des eaux ménagères ou des eaux de cabinets d'aisances doivent faire l'objet d'un traitement, d'une valorisation ou d'une élimination, conformément à la LQE.

Tout autre équipement de traitement des eaux usées (biodisque, etc.) doit être démantelé s'il n'est pas utilisé de nouveau. Les matériaux de démantèlement doivent être éliminés selon les dispositions réglementaires en vigueur.

Hyperliens

Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées (chapitre Q-2, r. 22)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2022

Lois et règlements liés à la gestion des matières résiduelles
mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/loi-reg/

4.11 Produits pétroliers

Un partage des responsabilités entre la Régie du bâtiment du Québec (RBQ), le MDDELCC et le MERN a eu lieu en avril 2007. Le MERN a conservé la responsabilité de la mise en marché des produits pétroliers, la RBQ est responsable de tout ce qui concerne les équipements pétroliers, tandis que le MDDELCC est responsable des aspects environnementaux. La LQE a été modifiée (article 31.51.1) afin de permettre au MDDELCC de s'acquitter de ses nouvelles responsabilités. La gestion des produits pétroliers devra être réalisée conformément aux lois et aux règlements, dont certains des hyperliens sont fournis ci-dessous.

Hyperliens

Règlement sur les produits pétroliers (chapitre P-30.01, r. 2)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/P-30.01,%20r.%202/

Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (chapitre Q-2, r. 37)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2037

Règlement sur les matières dangereuses (chapitre Q-2, r. 32)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2032

4.12 Matières résiduelles

La gestion des matières résiduelles doit être réalisée selon les dispositions de la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles et du REIMR, s'il s'agit de matières résiduelles non dangereuses, ou du Règlement sur les matières dangereuses, s'il s'agit de matières résiduelles dangereuses.

L'aménagement de même que les mesures de fermeture des lieux d'enfouissement sur le site minier doivent être conformes au REIMR.

En vertu de l'article 160 du REIMR, les lieux d'élimination qui ont été définitivement fermés avant le 19 janvier 2006 demeurent régis par les dispositions du Règlement sur les déchets solides et par celles de leurs certificats d'autorisation ou de conformité, et ce, aussi longtemps qu'ils demeureront fermés.

Hyperliens

Politique québécoise de gestion des matières résiduelles
mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/pgmr/

Gestion des matières résiduelles
mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/loi-reg/

Valorisation des matières résiduelles non dangereuses
mddelcc.gouv.qc.ca/matieres/valorisation.htm

Règlement sur les déchets solides (chapitre Q-2, r. 13)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%2013

4.13 Carrières et sablières

Lors de la restauration, l'utilisation des matériaux provenant de la mine devrait être favorisée dans la mesure où ils sont compatibles avec les travaux ou l'usage projeté. Toutefois, si l'ouverture d'une carrière ou d'une sablière est nécessaire pour procéder aux travaux de restauration (par exemple pour se procurer du matériel de recouvrement), un certificat d'autorisation délivré en vertu de la LQE est requis et cette carrière ou cette sablière devra respecter toutes les dispositions prescrites dans le Règlement sur les carrières et sablières.

Si l'emplacement de la carrière ou de la sablière de même que l'utilisation des matériaux respectent les limites du droit minier consenti pour ses activités d'exploitation, le requérant n'a pas d'autorisation à demander au MERN ou, le cas échéant, à certaines municipalités régionales de comté (MRC) lorsque celles-ci sont responsables de la gestion des substances minérales de surface. Dans le cas contraire, le requérant doit demander un bail d'exploitation à l'entité qui assure la gestion des substances minérales de surface.

Hyperlien

Règlement sur les carrières et sablières (chapitre Q-2, r. 7)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2,%20r.%207

4.14 Suivi et entretien postrestauration

L'objectif de la mise en œuvre du programme de suivi et d'entretien est de vérifier la progression de la performance environnementale des travaux de restauration réalisés. Elle vise aussi à s'assurer de la pérennité des ouvrages et du couvert végétal et à évaluer l'atteinte de l'état satisfaisant du site minier. Ce programme doit comprendre le suivi environnemental et l'évaluation de l'efficacité des techniques de restauration mises en place, le suivi et l'entretien de l'intégrité des ouvrages présentant les risques associés et le suivi agronomique.

Le programme de suivi et d'entretien postrestauration, élaboré lors du dépôt du plan de restauration, est appelé à se préciser lors des révisions.

Le programme de suivi postrestauration doit être adapté aux emplacements à restaurer, aux techniques de restauration en place ainsi qu'aux contaminants présents. Il doit être réalisé selon les dispositions mentionnées à la section 2.11 de la D019.

4.15 Considérations relatives aux changements climatiques

Le choix des techniques de restauration et les ouvrages qui resteront sur place après la fermeture de l'exploitation minière doivent tenir compte des changements climatiques dans la conception.

Généralement, les éléments clés d'une démarche d'adaptation aux changements climatiques applicable au secteur minier comprennent :

- la définition des impacts du climat actuel et l'évaluation des impacts du climat futur en considérant les différents scénarios climatiques sur la technique de restauration;
- la connaissance de la vulnérabilité des infrastructures minières aux changements climatiques et l'identification des risques;
- la connaissance des solutions d'adaptation appropriées et leur application par le concepteur.

Au Québec, les effets anticipés des changements climatiques comprennent, entre autres, la fonte du pergélisol, la hausse de la fréquence des cycles de gel et de dégel, la hausse de la fréquence et de la gravité des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les pluies diluviennes et les inondations, la modification des régimes de précipitations (dont des précipitations plus intenses), les événements de fonte rapide, la diminution des jours de gel, l'augmentation des périodes de sécheresse, l'augmentation du niveau de la mer, les changements de la flore et de la faune, ou encore, le rehaussement des températures.

L'annexe 8 du Guide présente quelques références bibliographiques sur ce sujet qui peuvent être utiles à la démarche.

4.16 Considérations relatives à la restauration des sites miniers en milieu nordique

Le milieu nordique est défini comme tout territoire situé au nord du 55e parallèle. La restauration des sites miniers en milieu nordique doit prendre en compte les principaux défis inhérents aux conditions climatiques rigoureuses, à leur situation géographique éloignée et difficile d'accès, à la faible épaisseur des dépôts meubles et à la présence de pergélisol.

La quasi-absence de routes, les accès saisonniers aux sites miniers et la disponibilité des matériaux de construction naturels doivent être pris en considération lors de l'estimation des coûts associés à la fermeture et à la remise en état des sites miniers en milieu nordique.

CHAPITRE III – CONTENU DU PLAN DE RESTAURATION

5. Contenu du plan de restauration

Le présent chapitre traite des éléments obligatoires d'un plan de restauration.

Les activités minières actuelles et prévues (souterraines et de surface) doivent être décrites de façon suffisamment détaillée pour permettre de bien évaluer l'étendue des travaux. Il est possible que certains renseignements ne soient pas disponibles au moment de la rédaction du document. Ils devront être fournis au fur et à mesure des révisions du plan de restauration. Toutefois, le ministre pourra exiger tout renseignement, toute recherche ou toute étude supplémentaire dont il évalue avoir besoin pour approuver le plan de restauration (chapitre M-13.1, a. 232.5).

5.1 Projet d'exploration minière

Pour tous les projets d'exploration minière qui doivent faire l'objet d'un plan de restauration (voir le tableau 1 du Guide), ce dernier doit contenir les renseignements demandés dans les sections suivantes du Guide.

Section 2 : Mesures applicables en cas de cessation temporaire

Section 6 : Renseignements généraux

Section 7 : Projet d'exploration minière

Section 9 : Programme de suivi postrestauration (s'il s'agit d'une activité d'exploration minière souterraine)

Section 10 : Plan d'urgence (s'il s'agit d'une activité d'exploration minière souterraine)

Section 11 : Considérations économiques et temporelles

Le plan de restauration doit être accompagné de la description détaillée des coûts de restauration du site et de la grille de validation du contenu du plan de restauration présentée à l'annexe 2 du Guide.

5.2 Projet d'exploitation minière

Pour tous les projets d'exploitation minière qui doivent faire l'objet d'un plan de restauration (voir le tableau 1 du Guide), ce dernier doit contenir les renseignements demandés dans les sections suivantes du Guide.

Section 2 : Mesures applicables en cas de cessation temporaire

Section 6 : Renseignements généraux

Section 8 : Projet d'exploitation minière

Section 9 : Programme de suivi postrestauration

Section 10 : Plan d'urgence

Section 11 : Considérations économiques et temporelles

Le plan de restauration doit être accompagné de la description détaillée des coûts de restauration du site et de la grille de validation du contenu du plan de restauration présentée à l'annexe 2 du Guide.

5.3 Contenu d'une révision d'un plan de restauration

En ce qui concerne le plan de restauration, la révision exigée en vertu de l'article 232.6 de la Loi sur les mines devrait viser les éléments modifiés depuis la dernière révision de son contenu et comprendre une mise à jour des coûts de restauration anticipés. Lorsqu'applicable, une mise à jour de l'avancement et des résultats des études en cours ou terminées devra être incluse dans la révision.

À noter qu'il est possible de faire référence aux sections des versions antérieures des plans de restauration et de leurs révisions déjà approuvées. Pour faciliter le travail, il est conseillé, lorsque cela est possible, de conserver la structure initiale du document.

La révision du plan de restauration devrait être accompagnée de la grille de validation du contenu du plan de restauration présentée à l'annexe 2 du Guide.

Afin d'assurer un suivi, les révisions du plan de restauration doivent être numérotées.

Malgré ce qui précède, le MERN peut demander le dépôt d'un plan de restauration complet lorsqu'il considère que les modifications apportées sont trop importantes pour se limiter au plan soumis.

6. Renseignements généraux

6.1 Résumé du plan de restauration

Le requérant doit fournir une brève description des activités minières qui ont été réalisées ou qui le seront, des travaux de restauration envisagés et de l'échéancier prévu pour exécuter lesdits travaux ainsi que leurs coûts, qu'ils soient prévus après la fermeture de la mine ou pendant ses années d'exploitation (restauration progressive).

L'évaluation des coûts de tous les travaux de restauration et de toutes les études doit être sommairement présentée dans cette section.

6.2 Identification du requérant

Les coordonnées du requérant doivent être mentionnées dans le document soumis. Lorsque les coordonnées du site minier et du siège social de la personne sont différentes, toutes les données doivent être fournies.

Une copie de la résolution du conseil d'administration, autorisant le requérant à déposer le plan de restauration, doit être incluse dans le document. Le contenu de base d'une résolution du conseil d'administration est présenté à l'annexe 4 du Guide.

Si une firme externe a préparé le plan de restauration, celui-ci doit être accompagné d'une lettre indiquant de façon claire que le requérant l'a mandatée pour soumettre le plan de restauration en son nom.

Les noms, les coordonnées, la profession et la fonction des personnes ayant réalisé le plan de restauration ou tout document s'y rattachant doivent être indiqués dans le document soumis au MERN.

Pour certains travaux d'exploration (échantillonnage en vrac par exemple), lorsque les travaux décrits dans le plan de restauration n'ont pas été faits par le détenteur des titres miniers, l'entente liant les deux parties, et en particulier leurs responsabilités respectives quant à la réalisation des travaux de restauration proprement dits, doit être fournie.

Les coordonnées des personnes responsables du site doivent être indiquées, que ce soit lors d'un arrêt temporaire des activités ou d'un arrêt définitif. Au moins une personne doit être désignée jusqu'à ce que la personne obtienne un certificat de libération du MERN.

En cas de modification des coordonnées des personnes responsables du site minier ou un changement de personnes responsables, le MERN doit en être avisé dans un délai de quatre-vingt-dix jours.

6.3 Emplacement du terrain

Une carte de localisation de la propriété minière où les travaux sont ou seront réalisés doit figurer dans le plan de restauration. Cette carte doit être conforme aux dispositions des articles 90 et 91 du Règlement (chapitre M-13.1, r. 2).

Tous les titres miniers (concession minière, bail minier ou claims) et tous les droits de surface doivent être clairement indiqués sur cette carte.

Pour tous les projets d'exploration qui font l'objet d'un plan de restauration (voir le tableau 1 du Guide), la carte devra reproduire les chemins d'accès au site.

6.4 Géologie et minéralogie

Le requérant doit recueillir des données pour évaluer le potentiel acidogène et lixiviable des stériles miniers et des résidus miniers qui sont ou seront déposés dans les aires d'accumulation, afin d'assurer une gestion adéquate des stériles miniers et des résidus miniers et d'atteindre les objectifs généraux décrits à la section 4.6.2.

Plus précisément, le requérant doit décrire la démarche ayant mené à la classification des résidus miniers, des stériles miniers, des minerais et des concentrés, le cas échéant, dans le plan de restauration. Selon la nature des activités minières réalisées, voici les renseignements à inclure :

- Les différents types de minéralisation présents dans le gisement et leur description pétrographique et chimique (éléments majeurs et mineurs);
- Les différents minéraux de la roche encaissante et leur description pétrographique et chimique (éléments majeurs et mineurs);
- Une description des caractéristiques physiques des stériles miniers, des minerais et des résidus miniers (granulométrie, teneur en eau, poids unitaire, densité relative);
- Une description du procédé métallurgique utilisé, dans le cas des résidus miniers;
- Une description des principaux éléments chimiques et radiologiques, s'il y a lieu, qui composent les résidus miniers après le procédé minéralurgique et métallurgique;
- Une description détaillée du potentiel de DMA et de DNC des résidus miniers, des stériles miniers et des minerais. Le nombre d'échantillons sur lequel repose la description doit être suffisant et représentatif de chacune des unités géologiques qui sera exploitée;
- Les résultats des essais (sous forme de tableau) et leur interprétation ayant permis la classification des résidus miniers, des stériles miniers et des minerais selon l'annexe II de la D019. Les tests requis pour chaque type de classification doivent être réalisés, sans quoi le requérant est tenu de fournir un justificatif pour ne pas l'avoir fait;
- L'indication de toute zone d'incertitude dans les résultats des essais en laboratoire et des essais sur place et la démarche utilisée pour classifier les résidus miniers, les stériles miniers et les minerais qui se trouvent dans une zone d'incertitude.

6.5 Historique du site visé par le plan de restauration

Une revue de tous les renseignements traitant de l'historique de la propriété, minière ou autre, doit être présentée. L'accent doit être mis sur les zones susceptibles d'avoir été contaminées par des activités minières antérieures, de même que sur les types de contaminants potentiellement présents sur le site.

6.6 Autorisations diverses

Le document doit contenir en annexe une liste comportant l'objet, le numéro de référence, la date d'émission des autorisations, des attestations, des certificats d'autorisation, des certificats de conformité ou de toute autre autorisation obtenue auprès des autorités gouvernementales (provinciale et fédérale), régionales (MRC) et municipales, ainsi qu'auprès des propriétaires de surface, le cas échéant.

7. Projet d'exploration minière

7.1 Description du site

7.1.1 Description générale

La description générale doit comporter les éléments suivants :

- le schéma général des installations sur le site d'exploration;
- la nature des travaux (forage, échantillonnage de surface, puits d'accès, etc.). Pour les activités d'exploration souterraine à partir d'une rampe d'accès ou d'un puits, le requérant doit inclure une description sommaire des infrastructures souterraines et des ouvertures au jour ainsi que leur emplacement sur une carte;
- pour les activités régies par le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État, adopté en vertu des articles 38, 39 et 44 de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (chapitre A-18.1) et nécessitant un permis d'intervention, le requérant doit fournir des données techniques sur le déboisement du site, comme la superficie déboisée, les limites des coupes, les ouvertures donnant sur des plans d'eau, les ponceaux, les ponts, les fossés, les pontages et tout autre renseignement pertinent nécessitant une intervention en milieu forestier;
- la période d'activités prévue et le calendrier de réalisation des travaux d'exploration.

Hyperliens

Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (chapitre A-18.1)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/A-18.1

Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (chapitre A-18, r. 7)
legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/A-18.1,%20r.%207

7.1.2 Description du site et emplacement des installations, des bâtiments et des infrastructures

L'objectif est de présenter une liste actualisée, ou prévisible pour les nouveaux projets, des installations, des infrastructures et des bâtiments faisant partie de l'activité minière, d'indiquer leur emplacement sur un plan et de les décrire afin d'être en mesure de localiser les endroits susceptibles de contaminer l'environnement ou de

présenter des situations dangereuses et de s'assurer que les scénarios de restauration en tiennent compte. Le plan de localisation doit indiquer l'emplacement des cours d'eau, des lacs, des étangs, des marais, des marécages et des tourbières, la configuration actuelle du drainage et la topographie générale du terrain.

7.1.2.1 Bâtiments et infrastructures de surface

Le document doit notamment contenir une description des infrastructures de surface et des bâtiments faisant partie de l'activité minière et de leurs composantes (fondations, structures, revêtements, dimensions) ainsi que des autres bâtiments érigés sur le site minier (bâtiments administratifs, campement minier, etc.). Cette description doit être accompagnée d'un plan de surface qui indique l'emplacement de tous ces bâtiments et de toutes les infrastructures de surface.

7.1.2.2 Infrastructures électriques, de transport et de soutien

Le requérant doit fournir un plan de l'emplacement et de la disposition de toutes les infrastructures électriques, de transport et de soutien (routes, lignes de transmission électrique, voies ferrées, conduites de gaz, conduites d'eau, réseaux d'égouts et d'aqueduc, câbles électriques et téléphoniques, réservoirs, ponts, ponceaux, etc.). Une brève description doit accompagner les plans afin de préciser la dimension et, s'il y a lieu, la composition des infrastructures et des matériaux qui les constituent.

7.1.3 Gestion des eaux sur le site

Le requérant doit fournir une description des installations de gestion des eaux (ouvrages de retenue, ouvrages de captage des eaux, fossés de dérivation et de captage, bassins de sédimentation, systèmes de pompage, installations sanitaires, etc.) et indiquer leur emplacement sur un plan. S'il y a lieu, il doit également préciser l'emplacement et les mesures de contrôle de l'effluent final.

7.1.4 Aires d'accumulation

Les aires d'accumulation de stériles miniers, de minerais ou les aires d'entreposage de mort-terrain provenant de l'activité d'exploration minière doivent être indiquées. Le requérant doit fournir les renseignements suivants :

- un plan de la topographie actuelle du site qui montre l'emplacement des différentes aires d'accumulation utilisées à l'étape d'exploration et la superficie occupée par ces dernières;
- la géologie des dépôts de surface et de l'assise rocheuse;
- la méthode de gestion des matériaux sur l'aire d'accumulation;
- le tonnage et le volume de matériaux qui sont ou seront entreposés;
- si les minerais ou les stériles miniers déposés dans l'aire d'accumulation sont considérés comme étant à risque élevé, radioactifs ou générateurs de DMA ou DNC à la section 6.4, décrire le mode de gestion de l'eau à l'intérieur et autour de l'aire d'accumulation et les mesures de contrôle des effluents.

7.1.5 Autres aires utilisées

Pour les autres terrains utilisés, comme les lieux de transbordement de minerai, le site des treuils, les lieux d'entreposage de la ferraille, les garages, le requérant doit indiquer leur emplacement sur un plan.

7.1.6 Lieux d'entreposage et d'élimination

Le document doit décrire les lieux d'entreposage et d'élimination du site minier et préciser la nature et la quantité des matières qui s'y trouvent. Ces lieux doivent être indiqués sur un plan.

7.1.6.1 Produits chimiques, pétroliers et explosifs

En ce qui concerne l'entreposage et l'élimination des produits chimiques, pétroliers et explosifs utilisés lors des activités d'exploration minière, ainsi que tout autre produit chimique employé à l'échelle industrielle, le requérant doit fournir les éléments suivants :

- la liste des produits chimiques, pétroliers et explosifs;
- l'emplacement et la description des sites d'entreposage;
- les modalités d'entreposage;
- le ou les modes de valorisation ou d'élimination de ces produits, s'il y a lieu.

7.1.6.2 Matières résiduelles non dangereuses

Pour tout lieu d'élimination des matières résiduelles non dangereuses se trouvant sur le site minier, le requérant doit donner une brève description des caractéristiques du lieu et de son emplacement. Si les matières résiduelles sont éliminées ou valorisées à l'extérieur du site, le requérant doit seulement indiquer où elles le sont (coordonnées du ou des sites d'élimination ou de valorisation) et le nom de l'entreprise mandatée pour exécuter les travaux, le cas échéant.

7.1.6.3 Matières résiduelles dangereuses

Le requérant doit décrire le mode de gestion des matières résiduelles dangereuses (huiles usées ou autres matières définies dans le Règlement sur les matières dangereuses) et indiquer la présence de tout lieu d'entreposage pour ceux-ci sur le site minier.

7.2 Mesures de protection, de réaménagement et de restauration

7.2.1 Sécurité des aires de travail, des ouvertures au jour et des piliers de surface

Le requérant doit expliquer de quelle façon il procédera à la mise en place des mesures de sécurisation des ouvertures au jour (puits, chantiers ouverts en surface, rampe, etc.) et des excavations, conformément au Règlement (chapitre M-13.1, r. 2, chapitre IX, section II). De plus, s'il s'agit d'une activité d'exploration à partir des galeries ou des ouvertures au jour d'une ancienne mine, le document doit contenir une évaluation de la stabilité à long terme de chacun des piliers de surface, la méthode d'évaluation employée et, le cas échéant, les méthodes qui seront utilisées pour soutenir et stabiliser ces derniers, basées sur les renseignements colligés. Les études et les calculs de stabilité doivent être signés par un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates. Les documents signés doivent être présentés en annexe du plan de restauration.

En ce qui concerne les activités d'échantillonnage réalisées en surface, le requérant doit préciser les mesures qu'il entend prendre pour restaurer le lieu des travaux (lieu de l'excavation, zone de décapage ou de déplacement des dépôts meubles, etc.).

7.2.2 Démantèlement des bâtiments et des infrastructures

Le document doit décrire les méthodes de démantèlement des bâtiments (structures et fondations des bâtiments administratifs et d'hébergement, etc.), des installations et des infrastructures de soutien (conduites de gaz, conduites d'eau, réseaux d'égouts et d'aqueduc, câbles téléphoniques, réservoirs souterrains, etc.), des infrastructures de transport (routes, ponts, ponceaux, fossés, etc.), de l'équipement et des infrastructures électriques (lignes électriques, pylônes, câbles électriques, transformateurs, etc.). Il doit également décrire les méthodes d'élimination ou de valorisation des matériaux produits par ces travaux de démantèlement ainsi que la façon dont les terrains adjacents seront restaurés.

Une liste des éléments qui seront retirés du site doit être fournie. De plus, un plan doit montrer l'emplacement des bâtiments, des infrastructures de soutien, de l'équipement et des infrastructures électriques ainsi que des infrastructures de transport qui seront enlevés ou laissés sur place. Dans le cas des bâtiments, des infrastructures et des équipements laissés sur place, le requérant doit justifier sa décision.

7.2.3 Gestion des équipements et de la machinerie lourde

Une liste des équipements et de la machinerie lourde doit être dressée. Cette liste doit mentionner la façon dont le requérant entend se départir des équipements et de la machinerie lourde.

7.2.4 Aires d'accumulation

Le document doit fournir une description complète et détaillée des différents travaux de restauration à effectuer sur les aires d'accumulation de stériles miniers et de minerais ou les aires d'entreposage de mort-terrain issus de l'exploration minière. Le cas échéant, le plan de restauration doit comprendre les éléments suivants :

- les études de stabilité physique des ouvrages reliées à la gestion des aires d'accumulation et à la gestion des eaux;
- le type de recouvrement, ses composants (dépôts meubles, sol végétal, végétation, etc.), son épaisseur et les caractéristiques physiques des matériaux employés pour la restauration;
- les solutions prévues pour gérer la problématique si les stériles miniers sont susceptibles de produire des contaminants (générateurs de DMA, de DNC, de radioactivité, ou autres);
- la technique de restauration envisagée pour les aires d'accumulation utilisées lors de l'exploration, avec l'échéancier et la description de toute activité de restauration progressive ou de gestion des stériles miniers et autres matériaux ayant lieu dans l'aire d'accumulation, s'il y en a, et son avancement prévu.

7.2.5 Infrastructures de gestion des eaux

Les infrastructures de gestion des eaux comprennent les digues, les fossés de dérivation et de captage, les ponceaux, les conduites d'eau, les systèmes de pompage, les bassins de sédimentation, etc.

Le document doit comprendre :

- un plan de la topographie qui montre l'emplacement des différentes infrastructures après la cessation définitive des activités;
- une description détaillée des infrastructures que le requérant se propose de laisser sur le site après la cessation définitive des activités;
- une description des travaux de restauration des infrastructures qui ne seront plus nécessaires après la cessation définitive des activités;
- le mode de restauration des infrastructures sanitaires.

7.2.6 Réhabilitation des terrains

Lors du dépôt du plan de restauration ou de sa version révisée, le document doit présenter les mesures qui seront prises pour se conformer aux exigences relatives à la caractérisation et à la réhabilitation des terrains contaminés décrites à la section 4.3.1 du Guide.

7.2.7 Produits pétroliers et chimiques, et matières résiduelles dangereuses et non dangereuses

Pour chacun de ces éléments, le document doit comprendre une description des modes de gestion prévus lors de la cessation des activités minières.

8. Projet d'exploitation minière

8.1 Description des activités minières

8.1.1 Description des activités actuelles et futures

Le requérant doit présenter une description des activités d'extraction, de traitement du minerai et, le cas échéant, des résidus miniers. Les renseignements doivent donner une vue globale du site, de l'étendue et de l'importance des activités minières.

Cette section devra spécifier :

- le taux moyen (tonnes métriques/jour) d'extraction (minerais et stériles miniers), le taux moyen (tonnes métriques/jour) de traitement des minerais si ceux-ci sont traités sur place ainsi que le taux de production de résidus miniers;
- l'estimation de la durée de vie de la mine, basée sur les réserves prouvées et probables définies dans la norme canadienne 43-101;
- les quantités (tonnage et volume) du mort-terrain et de sol végétal qui sont ou seront entreposés en vue de leur réutilisation lors de la restauration;
- les quantités (tonnage et volume) de résidus miniers ou de stériles miniers présentement entreposés et ceux qui le seront jusqu'à la cessation définitive des activités minières;
- les quantités (tonnage et volume) de résidus miniers ou de stériles miniers qui seront utilisés aux fins de remblayage souterrain jusqu'à la cessation définitive des activités minières;
- la superficie et l'emplacement des différentes aires (infrastructures, aires d'accumulation, bassins, etc.) utilisées ou perturbées par les activités minières.

Dans le cas où l'exploitation minière n'a pas encore débuté, le document doit aussi contenir le calendrier de réalisation des travaux de préparation du site et du début des activités minières.

Hyperlien

Norme canadienne 43-101
ccmr-ocrmc.ca/wp-content/uploads/43-101_ni_fr.pdf

8.1.2 Nature des activités minières d'exploitation

Le requérant doit décrire les méthodes d'abattage, en précisant s'il y a ou s'il y aura remblayage avec les résidus miniers ou les stériles miniers, et indiquer l'emplacement des ouvertures au jour et celui des piliers de surface (géométrie du pilier, longueur, largeur et hauteur). En ce qui a trait aux exploitations à ciel ouvert, le requérant doit présenter un plan de surface montrant les bancs et les voies d'accès à la fosse et une vue en coupe de cette dernière. Les études de stabilité des pentes de la fosse doivent aussi être fournies.

8.1.3 Description et emplacement des installations, des infrastructures et des bâtiments

Le requérant doit présenter une liste actualisée, ou prévisible pour les nouveaux projets, des infrastructures et des installations faisant partie de l'activité minière, indiquer leur emplacement sur un plan et les décrire. Le plan de localisation doit indiquer l'emplacement des cours d'eau, des lacs, des étangs, des marais, des marécages et des tourbières, la configuration actuelle du drainage et la topographie générale du terrain.

8.1.3.1 Bâtiments et infrastructures d'extraction

Le document doit contenir une description des bâtiments et des infrastructures d'extraction et de leurs composantes (fondations, structures, revêtements, dimensions), des unités de concassage, de transport du minerai (convoyeurs) et de hissage (bâtiment recouvrant le puits d'extraction). Cette description doit être accompagnée d'un plan de surface indiquant l'emplacement de toutes ces infrastructures.

8.1.3.2 Usine de traitement du minerai et bâtiments connexes

Le cas échéant, le document doit fournir une description de l'usine de traitement du minerai, des bâtiments connexes et de leurs composantes (fondations, structures, revêtements, dimensions). Ces renseignements doivent être accompagnés d'un plan d'ensemble montrant l'usine de traitement du minerai, les bâtiments connexes et leurs composantes.

Une courte explication du fonctionnement de l'usine de traitement du minerai doit être présentée ainsi qu'un schéma de traitement. De plus, le requérant doit indiquer les principales données d'opération.

8.1.3.3 Infrastructures électriques, de transport et de soutien

Le requérant doit fournir un plan de l'emplacement et de la disposition de toutes les infrastructures électriques, de transport et de soutien (routes, lignes de transmission électrique, voies ferrées, conduites de gaz, conduites d'eau, réseaux d'égouts et d'aqueduc, câbles électriques et téléphoniques, réservoirs, ponts, ponceaux, etc.). Une brève description doit accompagner les plans précisant la dimension et, selon le cas, la composition des infrastructures et des matériaux qui les constituent.

8.1.3.4 Autres bâtiments (bâtiments administratifs et d'hébergement, cafétéria, etc.)

Le document doit contenir une description des installations et des composantes (fondations, structures, revêtements, dimensions) des autres bâtiments érigés sur le site minier (bâtiments administratifs et d'hébergement, cafétéria, etc.). Cette description doit être accompagnée d'un plan de surface indiquant l'emplacement de tous ces bâtiments.

8.1.4 Aires d'accumulation

8.1.4.1 Généralités

Les éléments suivants doivent être présentés en détail pour chacune des aires d'accumulation qui est ou sera présente sur le site :

- un plan de la topographie du site qui montre l'emplacement et la géométrie détaillée des ouvrages (précision d'un mètre pour certains ouvrages) pour les différentes aires d'accumulation ainsi que la superficie occupée;
- la géologie des dépôts de surface et de l'assise rocheuse;
- les caractéristiques physiques des sols sous-jacents aux aires d'accumulation du site (description détaillée des propriétés géotechniques, hydrologiques et hydrogéologiques);
- la démarche et les recommandations découlant des exercices de revue par les pairs de la conception des ouvrages, le cas échéant.

8.1.4.2 Aires d'accumulation de stériles miniers

Les éléments suivants devront être présentés pour les aires d'accumulation des stériles miniers :

- un résumé des principaux critères et calculs utilisés pour la conception de l'aire d'accumulation de stériles miniers. Les études de stabilité et la conception des ouvrages doivent être réalisées et signées par un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates en lien avec le type d'ouvrage à construire ou les techniques de restauration développées. Les documents signés doivent être présentés en annexe du plan de restauration;
- si les stériles miniers déposés dans l'aire d'accumulation sont considérés comme étant à risque élevé, radioactifs ou générateurs de DMA ou de DNC, décrire le mode de gestion de l'eau à l'intérieur et autour de l'aire d'accumulation et les mesures de contrôle des effluents;
- une liste complète de tous les matériaux autres que des stériles miniers déposés dans les aires d'accumulation;
- le mode de gestion des stériles miniers et la description des moyens qui seront mis en place pendant les activités pour diminuer les risques géotechniques et géochimiques. Dans les cas où aucune mesure de prévention ou de restauration progressive n'est mise en place pendant les activités, le requérant devra présenter un justificatif.

8.1.4.3 Aires d'accumulation de résidus miniers et bassin de sédimentation

Les éléments suivants devront être présentés pour les aires d'accumulation des résidus miniers (parc à résidus miniers et bassin de sédimentation) :

- un résumé des principaux critères et calculs utilisés pour la conception des ouvrages du parc à résidus miniers, y compris les bassins de sédimentation dotés d'ouvrages de retenue de l'eau. Les études de stabilité et la conception des ouvrages doivent être réalisées et signées par un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates en lien avec le type d'ouvrage à construire ou les techniques de restauration développées. Les documents signés doivent être présentés en annexe du plan de restauration;
- les types de matériaux utilisés pour la construction du parc à résidus miniers, y compris les bassins de sédimentation, et les caractéristiques physiques et chimiques de ces matériaux;

- la méthode de gestion des matériaux sur l'aire d'accumulation, sa capacité d'entreposage et une description des mesures mises en place pour éviter tout débordement, notamment lors du transport;
- les moyens qui seront mis en place pendant les activités pour diminuer les risques géotechniques et géochimiques. Dans les cas où aucune mesure de prévention ou de restauration progressive n'est mise en place pendant les activités, le requérant devra présenter un justificatif;
- une liste complète de tous les matériaux autres que des résidus miniers déposés dans les aires d'accumulation;
- si les résidus miniers déposés dans l'aire d'accumulation sont considérés comme étant à risque élevé, radioactifs ou générateurs de DMA ou de DNC, décrire le mode de gestion de l'eau à l'intérieur et autour de l'aire d'accumulation et les mesures de contrôle des effluents.

Les données sur les aires d'accumulation doivent être mises à jour à chaque révision du plan de restauration, selon l'avancement de l'exploitation.

8.1.4.4 Aires d'accumulation de mort-terrain de minerais et de concentrés

Les éléments suivants devront être présentés pour les aires d'accumulation de mort-terrain, de minerais et de concentrés :

- si les matériaux déposés dans l'aire d'accumulation sont considérés comme étant à risque élevé, radioactifs ou générateurs de DMA ou de DNC, décrire le mode de gestion de l'eau à l'intérieur et autour de l'aire d'accumulation et les mesures de contrôle des effluents;
- s'il y a lieu, le mode de gestion et la description des moyens qui seront mis en place pendant les activités pour diminuer les risques géotechniques et géochimiques;
- pour le mort-terrain une description de son utilisation future.

8.1.5 Gestion des eaux sur le site

En ce qui concerne la description du système de gestion des eaux sur le site pendant l'exploitation, le document doit comprendre une description des points suivants :

- le système hydrologique de surface (ruisseaux, rivières, lacs, etc.);
- la délimitation des bassins versants;
- une carte hydrogéologique illustrant le sens d'écoulement des eaux ainsi que l'évaluation de la qualité des eaux souterraines et l'emplacement des puits d'observation;
- l'emplacement des installations de gestion des eaux (digues, fossés de dérivation et de captage, évacuateurs de crue, bassins de sédimentation, systèmes de pompage, etc.). Ces renseignements doivent être accompagnés d'un plan d'aménagement de la surface à l'échelle appropriée;
- la description de tous les ouvrages de captage pour la gestion des eaux autour des aires d'accumulation, et leur connexion aux aires d'accumulation et au système de gestion globale des eaux sur le site et vers l'effluent durant le déroulement normal des activités minières;
- les critères de conception des infrastructures de gestion des eaux (capacité des bassins collecteurs, revanche, système de collecte des eaux, capacité du système de traitement des eaux, etc.);
- le bilan hydrique du site minier, y compris toutes les infrastructures de gestion des eaux, l'usine de traitement du minerai et les aires d'accumulation;
- la description de la station d'échantillonnage à l'effluent final (type d'instrumentation, etc.) et les mesures de contrôle des effluents, s'il y a lieu.

8.1.6 Site de traitement des eaux usées

La description des installations de traitement des eaux usées provenant de l'activité minière doit notamment comprendre :

- les procédés de traitement des eaux utilisés (avec schéma du circuit de traitement), y compris les problèmes que pose le mode de traitement des eaux pendant l'activité ou lorsqu'il y a lieu, le suivi postrestauration, mis en place pour respecter les exigences de la D019;
- les besoins en matière d'entretien et d'opération;
- la capacité de l'usine de traitement des eaux (quotidienne et annuelle) et la période d'utilisation;
- pour les boues produites, le requérant doit indiquer le volume de production annuel, leurs caractéristiques physiques et chimiques et leur mode de gestion sur le site, le cas échéant;
- s'il s'agit d'un système de traitement passif, sa description, le suivi requis et son entretien;
- les différents bassins de sédimentation utilisés (superficie, capacité de rétention, temps moyen de rétention, description des digues et hauteur de la revanche, etc.).

8.1.7 Lieux d'entreposage et d'élimination

Le document doit décrire les lieux d'entreposage et d'élimination du site minier et préciser la nature et la quantité de matières qui s'y trouvent. Ces lieux doivent être indiqués sur un plan.

8.1.7.1 Produits chimiques, pétroliers et explosifs

En ce qui concerne les produits chimiques, pétroliers et explosifs employés lors de l'extraction, ou les réactifs utilisés à l'usine de traitement du minerai et à celle de traitement des eaux usées, ainsi que les autres produits chimiques employés à l'échelle industrielle, le requérant doit fournir les éléments suivants :

- la liste des produits chimiques, pétroliers et explosifs;
- une description de leur utilisation et le secteur où ils ont été employés (souterrain, fosse, usine, etc.);
- l'emplacement et la description des sites d'entreposage;
- la nature des sols sous-jacents aux sites d'entreposage;
- la liste finale des produits entreposés;
- les modalités d'entreposage;
- le ou les modes de valorisation ou d'élimination de ces produits, s'il y a lieu.

8.1.7.2 Matières résiduelles non dangereuses

Pour tout lieu d'élimination des matières résiduelles non dangereuses se trouvant sur le site minier, le requérant doit donner une brève description des caractéristiques du lieu d'élimination et de son emplacement. Si les matières résiduelles sont éliminées ou valorisées à l'extérieur du site, le requérant doit seulement indiquer où elles le sont (coordonnées du ou des sites d'élimination ou de valorisation) et le nom de l'entreprise mandatée pour exécuter les travaux, le cas échéant.

8.1.7.3 Matières résiduelles dangereuses

Le requérant doit décrire le mode de gestion des matières résiduelles dangereuses (huiles usées ou autres matières définies dans le Règlement sur les matières dangereuses) et indiquer la présence de tout lieu d'entreposage pour ceux-ci sur le site minier. Le cas échéant, il doit fournir les renseignements demandés à la section 8.1.7.1.

8.2 Mesures de protection, de réaménagement et de restauration

8.2.1 Sécurité des aires de travail, des ouvertures au jour et des piliers de surface

Le requérant doit expliquer de quelle façon il procédera à la mise en place des mesures de sécurisation des ouvertures au jour (puits, chantiers ouverts en surface, etc.) et des excavations d'une manière conforme au Règlement (chapitre M-13.1, r. 2, chapitre IX, section II).

Pour ce qui est de la stabilité des ouvrages de surface (paliers horizontaux et verticaux de la fosse à ciel ouvert) et souterrains (piliers de surface), le requérant doit démontrer qu'ils sont stables ou présenter les méthodes qui seront utilisées pour les soutenir et les stabiliser. S'il est impossible de les soutenir et de les stabiliser, toutes les voies d'accès doivent être condamnées et une barrière physique doit être érigée au pourtour de la fosse ou de la zone à sécuriser, selon les normes réglementaires du MERN (chapitre M-13.1, r. 2, chapitre IX, section II).

Pour les fosses à ciel ouvert, les chantiers ouverts en surface ainsi que les secteurs présentant un risque pour la stabilité du pilier de surface, les mesures de sécurisation doivent reposer sur une étude géotechnique. Les études et les calculs de stabilité doivent être signés par un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates en lien avec le type d'ouvrage à sécuriser. Les documents signés doivent être présentés en annexe du plan de restauration.

8.2.2 Démantèlement des bâtiments et des infrastructures

Le document doit décrire les méthodes de démantèlement des bâtiments (structures et fondations des bâtiments administratifs et d'hébergement, des bâtiments de service, y compris les aires d'entreposage, du chevalement, de l'usine de traitement, etc.), des installations et des infrastructures de soutien (conduites de gaz, conduites d'eau, réseaux d'égout et d'aqueduc, câbles téléphoniques, réservoirs souterrains, etc.), des infrastructures de transport (routes, rails, ponts, ponceaux, fossés, etc.), de l'équipement et des infrastructures électriques (lignes électriques, pylônes, câbles électriques, transformateurs, etc.). Il doit également décrire les méthodes d'élimination ou de valorisation des matériaux produits par ces travaux de démantèlement ainsi que la façon dont les terrains adjacents seront restaurés.

Une liste des éléments qui seront retirés du site doit être fournie. De plus, un plan doit montrer l'emplacement des bâtiments, des infrastructures de soutien, de l'équipement et des infrastructures électriques ainsi que des infrastructures de transport qui seront enlevés ou laissés sur place. Dans le cas des bâtiments, des infrastructures et des équipements laissés sur place, le requérant doit justifier sa décision.

8.2.3 Disposition des équipements et de la machinerie lourde

Les équipements d'extraction et de traitement du minerai et la machinerie lourde qui se trouvent sur le site doivent être inventoriés. Le requérant doit indiquer de quelle façon il entend s'en départir, sur le site ou à l'extérieur de ce dernier, lors de la cessation définitive des activités minières.

8.2.4 Aires d'accumulation

8.2.4.1 Analyse comparative des scénarios de restauration et sélection du scénario de restauration

Le requérant doit présenter ce qui a servi de base à l'évaluation de chacune des options de restauration envisagées ainsi que la démarche utilisée pour établir le scénario de restauration choisi. Les bases de conception et les hypothèses retenues pour le choix des techniques de restauration et la conception doivent être présentées en annexe du plan de restauration. Au besoin, plusieurs techniques de restauration peuvent être présentées pour

tenir compte des particularités des secteurs à restaurer et ainsi, établir un scénario de restauration de l'aire d'accumulation.

Le document présenté doit faire ressortir, notamment, pour chacune des aires d'accumulation :

- la présentation de tous les scénarios envisagés et considérés pour la restauration;
- la démarche et les critères ayant servi à la sélection du scénario de restauration. Le requérant doit démontrer comment les mesures de prévention durant l'opération, la restauration progressive et l'élimination à la source des éléments responsables de la contamination potentielle ont été considérées;
- la démonstration de l'efficacité et de la fiabilité des techniques de restauration retenues (études réalisées et en cours, cas similaires, littérature, etc.);
- l'évaluation de la performance anticipée au terme des prévisions environnementales (bilan hydrique, stabilité chimique, stabilité physique, niveau des eaux souterraines, etc.) du scénario de restauration à court, à moyen et à long terme, en incluant la notion des changements climatiques;
- l'évaluation de la performance anticipée en tenant compte de l'évolution des propriétés et du vieillissement des matériaux, en incluant la notion des tassements, de la dégradation du matériel, etc.

La liste des sources d'information de même que les références bibliographiques ayant servi à documenter les divers scénarios proposés doivent être fournies. À cette étape, l'estimation des coûts indirects (voir l'annexe 3) devrait être au moins de 30 %.

8.2.4.2 Description détaillée du scénario de restauration choisi

Au fur et à mesure de l'avancement de l'ingénierie, le plan de restauration et ses révisions devront comprendre une description détaillée du scénario de restauration choisi. Le requérant devra présenter une description détaillée des différents travaux de restauration à réaliser sur les aires d'accumulation de stériles miniers et de résidus miniers, de même que toutes les infrastructures qui leur sont associées (bassins de traitement, système de drainage et de contrôle des eaux, tour de décantation, digues de rétention, canaux d'évacuation de crues, etc.). Des études et des démonstrations scientifiques doivent être réalisées pour confirmer les hypothèses émises à la phase conceptuelle.

Le niveau de précision à fournir par le requérant dans le cadre des révisions du plan de restauration est fonction des données et renseignements connus et disponibles. L'avancement du niveau de détail de l'ingénierie du scénario choisi devra être démontré dans le plan de restauration. Toute étude en lien avec la validation du scénario doit aussi être divulguée, y compris les résultats. Des études et des calculs mis en annexe du plan de restauration doivent valider les hypothèses émises à la phase conceptuelle. La majoration des coûts de restauration indirects (voir l'annexe 3) pourra être ajustée lors de l'avancement de l'ingénierie associée aux travaux de restauration, jusqu'à concurrence de 10 % à l'émission des plans et devis pour construction.

La description détaillée des travaux de restauration doit au moins comprendre les éléments suivants :

- la description du scénario de restauration, ce qui inclut le type de recouvrement qui sera utilisé (s'il y a lieu), la description des matériaux (bancs d'emprunt, dépôts meubles, sol végétal, végétation, etc.), l'épaisseur et la stratigraphie de chacune des couches, les caractéristiques physiques et chimiques des matériaux employés pour la restauration (granulométrie, minéralogie, capacité de rétention en eau, conductivité hydraulique, etc.) et toute autre donnée qui doit être connue pour l'approbation du scénario;
- la mise à jour selon les études, les connaissances et l'avancement de l'ingénierie de l'évaluation de la performance anticipée au terme des prévisions environnementales (bilan hydrique, stabilité chimique, stabilité physique, niveau des eaux souterraines, etc.) du scénario de restauration à court, à moyen et à long terme, en incluant la notion des changements climatiques;

- les études de stabilité physique et structurale des ouvrages qui resteront en place après les travaux de restauration. Ces études doivent être réalisées et signées par un ingénieur ayant une expertise reconnue, la formation et les connaissances adéquates en lien avec le type d'ouvrage et ses fonctions. Les documents signés doivent être présentés en annexe du plan de restauration. Les études devront prendre en considération, lorsqu'applicable, les éléments suivants :
  - les besoins en suivi et en entretien
  - les risques reliés à l'ouvrage
  - la taille et la géométrie, y compris, par exemple, la hauteur des bancs
  - les facteurs de sécurité utilisés
  - les propriétés des matériaux
  - les plans de dépôt des résidus miniers (résidus ou stériles miniers, ou autres matériaux)
  - les plans finaux (tels que construits) d'ouvrages déjà en place
- les plans et devis du scénario de restauration choisi, y compris l'emplacement des structures de gestion des eaux. Les plans devront indiquer l'emplacement des stations d'échantillonnage utilisées pour le suivi environnemental et une description du suivi requis pour la stabilité physique des ouvrages (auscultation, instrumentation, échantillonnage, inspections), le cas échéant;
- la description du système de gestion des eaux de crue, de son suivi, de son entretien et des mesures d'urgence;
- l'évaluation des besoins en entretien pour tous les ouvrages présents sur les aires d'accumulation.

8.2.5 Infrastructures de gestion de l'eau

Le requérant doit fournir une description des travaux de restauration des installations de traitement des eaux, des infrastructures de gestion des eaux, comme les digues, les évacuateurs de crue, les fossés de dérivation et de captage, les ponceaux, les conduites d'eau, les systèmes de pompage, etc.

Si le traitement des effluents est nécessaire après la restauration du site minier, le requérant doit se référer aux renseignements demandés à la section 9.2 du Guide.

8.2.6 Changements climatiques

En raison des changements climatiques, le plan de restauration doit comporter notamment les éléments suivants :

- les infrastructures vulnérables aux impacts des changements climatiques, notamment celles qui sont reliées à la gestion des eaux et aux aires d'accumulation;
- le modèle de changement climatique utilisé dans les calculs et les prédictions, le cas échéant;
- l'identification des risques qui ont été considérés et des mesures qui ont été prises, notamment dans l'ingénierie reliée aux infrastructures et le scénario de restauration des aires d'accumulation;
- les mesures mises en place pour s'adapter aux changements climatiques prévus dans les scénarios de restauration proposés dans le plan de restauration.

Le requérant peut se référer à la section 4.15 du présent document et à l'annexe 8 pour obtenir des références bibliographiques sur les changements climatiques au Québec et ailleurs.

8.2.7 Réhabilitation du terrain

Lors du dépôt du plan de restauration ou de sa version révisée, le document doit présenter les mesures qui seront prises pour se conformer aux exigences sur la caractérisation et à la réhabilitation des terrains contaminés décrites à la section 4.3.1 du Guide.

8.2.8 Produits pétroliers et chimiques, et matières résiduelles dangereuses et non dangereuses

Pour chacun de ces éléments, le document doit comprendre une description des modes de gestion prévus lors de la cessation des activités minières.

9. Programme de suivi et d'entretien postrestauration

La mise en place d'un programme de suivi et d'entretien postrestauration répondant aux exigences de la section 4.14 du Guide vise à vérifier l'intégrité des ouvrages et l'efficacité des mesures correctrices appliquées sur le terrain.

9.1 Suivi et entretien de l'intégrité des ouvrages

Le requérant doit présenter un programme de suivi et d'entretien englobant, entre autres, les points suivants :

- l'objectif du suivi et de l'entretien;
- l'emplacement du ou des points de contrôle;
- le calendrier des activités (période de contrôle et fréquence des inspections);
- le type de suivi requis (inspections visuelles, mesures, paramètres considérés, etc.);
- l'instrumentation utilisée sur le terrain (puits d'observation, stations d'échantillonnage automatisées, débitmètres, repères d'arpentage, etc.), les paramètres analysés et l'entretien des instruments;
- les méthodes employées pour l'inspection, la compilation des données et l'évaluation des résultats obtenus;
- les coordonnées des personnes responsables du suivi.

9.2 Suivi environnemental

Le requérant doit présenter un programme de suivi environnemental englobant, entre autres les points suivants :

- l'objectif du suivi;
- l'emplacement des points de contrôle (site, parties en amont au point de rejet et en aval du milieu récepteur, emplacements des piézomètres d'observation, etc.);
- les paramètres retenus (physiques, chimiques et biologiques);
- la description des équipements d'échantillonnage et de mesure (pH, débit, etc.);
- le calendrier des activités (fréquence des échantillonnages);
- la compilation et l'évaluation des résultats obtenus;
- les coordonnées des personnes responsables du suivi environnemental.

S'il est nécessaire de maintenir en fonction les installations de traitement des effluents après la fin des travaux de restauration, le programme de suivi environnemental proposé devra aussi comprendre :

- la description des installations (y compris les bassins de sédimentation et l'équipement de contrôle) et des procédés de traitement utilisés ou à mettre en place (y compris l'usine de traitement des effluents, s'il y a lieu);
- l'évaluation de la période annuelle d'utilisation des équipements de traitement et des besoins nécessaires pour le fonctionnement et l'entretien de ces équipements;
- l'estimation des volumes, les caractéristiques des eaux à traiter et la qualité des effluents produits;
- pour les boues produites :
  - l'estimation du volume annuel de production et les caractéristiques chimiques et physiques des boues,
  - la description du mode de traitement, d'entreposage ou d'élimination,
  - une brève description des caractéristiques du lieu d'élimination des boues, si celles-ci sont entreposées ou éliminées sur le site;
- les coordonnées de la ou des personnes responsables de l'entretien et du fonctionnement des installations de traitement de l'eau.

9.3 Suivi agronomique

Le programme de suivi agronomique doit notamment comprendre :

- l'objectif du suivi;
- le type de suivi (inspections visuelles, mesures, échantillonnage et analyse des sols et des tissus végétaux, etc.);
- l'application de fertilisants (type, fréquence, surface à fertiliser, etc.);
- le cas échéant, les engrais de rappel, la plantation d'espèces herbacées ou arbustives (les types d'espèces, la surface à couvrir, etc.), la détection des espèces exotiques envahissantes et la lutte contre celles-ci, et les besoins en entretien;
- les coordonnées des personnes responsables du suivi agronomique et de l'entretien.

10. Plan d'urgence

Le requérant doit prévoir un plan d'urgence simple, fonctionnel et efficace, pour gérer les risques tant pour la période des travaux de restauration que pour la période postrestauration.

Même si tous les critères de stabilité sont respectés, il demeure toujours une certaine probabilité que des événements exceptionnels ou imprévus provoquent la rupture, partielle ou totale, de l'un ou l'autre des ouvrages de retenue. C'est pour cette raison que le requérant ou son mandataire doit préparer un plan d'urgence et définir les mesures appropriées à prendre afin d'assurer la sécurité des ouvriers, de la population et des écosystèmes avoisinants. Ce plan d'urgence se fonde sur les risques associés à chacun des ouvrages. Pour chaque composante, il est nécessaire de répertorier les risques associés à son utilisation, pendant l'opération et, plus particulièrement, lors de la fermeture. Ces risques dictent les procédures d'intervention. Il convient d'examiner chacun des risques associés à la défaillance majeure (rupture) ou mineure d'un ouvrage.

Ce plan d'urgence doit notamment comprendre :

- une liste détaillée des risques associés à chacun des ouvrages ainsi qu'une description des mesures d'intervention;
- les mesures préventives qui permettent une réponse rapide et efficace aux situations d'urgence (formations, affichage, etc.);
- les mesures à prendre immédiatement en cas d'accident, y compris la liste de l'équipement d'intervention d'urgence et l'emplacement de cet équipement;
- l'identification des zones à risque établies en fonction de la gravité et des conséquences d'un bris de digues (évacuation, barrières, etc.);
- la liste et les coordonnées des personnes responsables du site minier chargées de mettre à exécution sans délai les mesures à appliquer;
- la liste et les coordonnées des organismes à contacter (municipalité, police, Urgence-Environnement, Sécurité publique, etc.).

11. Considérations économiques et temporelles

11.1 Évaluation détaillée des coûts des travaux de restauration

Le coût de la restauration doit tenir compte des renseignements quantifiables au moment de la présentation du plan de restauration (annexe 3 du Guide). Au fil des révisions, l'évaluation du coût de la restauration devrait être de plus en plus précise.

Le requérant doit évaluer le coût de la restauration du site minier en dollars courants en considérant la superficie de tous les terrains qui seront affectés à la fin de la durée de vie de la mine (en incluant le coût des études), autant pour le site des installations minières que pour les aires d'accumulation. Les coûts évalués doivent être ventilés par activité en considérant que tous les travaux seront réalisés par un tiers. Pour le site des installations minières, le démantèlement doit comprendre les chiffres bruts, sans tenir compte des recettes de la vente des équipements, du mobilier, de l'acier et des autres matériaux constituants qui pourraient être récupérés lors de la démolition.

Les frais administratifs ainsi que les frais de conception et de réalisation du programme de surveillance (contrôle de l'intégrité des ouvrages et suivi environnemental et agronomique) doivent être calculés dans le coût de la restauration.

Aux fins d'estimation des coûts, les coûts indirects (frais d'ingénierie et de supervision) et de contingence doivent être ajoutés au montant total de l'estimation (voir l'annexe 3 du Guide sur le calcul des coûts de restauration).

La contingence doit être appliquée à tous les coûts de la restauration, y compris ceux du suivi et de l'entretien postrestauration.

11.2 Calendrier de réalisation des travaux

Pour chaque élément de la section 7.2 (Projet d'exploration) et 8.2 (Projet d'exploitation) portant sur les mesures de protection, de réaménagement et de restauration, le document doit contenir un calendrier de réalisation détaillé des travaux de restauration (progressive et lors de la cessation définitive des activités minières) qui comprend les ressources humaines et matérielles employées pour leur exécution.

Le requérant doit également présenter un calendrier de réalisation des travaux de démantèlement des installations de traitement des eaux usées (section 7.2.5 et 8.2.5) et des autres bâtiments, lorsqu'ils ne serviront plus.

Un calendrier de réalisation des travaux de contrôle et de suivi et d'entretien postrestauration (section 9) doit se trouver dans le plan final de restauration.

ANNEXE 1 : STABILITÉ GÉOTECHNIQUE DES AIRES D'ACCUMULATION – COMPLÉMENT D'INFORMATION

Introduction

La présente annexe traite des principaux critères de stabilité structurale applicables aux aires d'accumulation principalement pour les haldes de stériles miniers et les parcs à résidus miniers. Elle est présentée à titre indicatif et vise à orienter la construction des ouvrages afin que la restauration soit considérée dès la conception. Il est entendu que les critères présentés ici ne limitent en rien les directives énoncées dans les autres documents gouvernementaux qui s'appliquent à la gestion des stériles miniers et des résidus miniers. Pour les ouvrages assujettis à la Loi sur la sécurité des barrages, il est à noter que les critères de conception (normes applicables) peuvent différer des critères présentés dans cette annexe. À moins d'un avis contraire, il est recommandé de concevoir les ouvrages en utilisant les critères de conception les plus restrictifs. Les méthodes d'analyse ainsi que les approches qui sont suggérées peuvent être remplacées dans la mesure où le requérant démontre que celles-ci sont reconnues et acceptables.

1. Paramètres à considérer pour la conception des ouvrages des aires d'accumulation

1.1 Généralités

Les techniques d'investigation de site, de détermination des propriétés des matériaux (fondations, remplissage et ouvrages), de même que les méthodes de mise en place et de compaction doivent respecter les règles de l'art. Pour cela, une caractérisation minimale en termes de nombre et de fréquences des essais devra être réalisée.

Lorsqu'elles sont applicables, les normes du Bureau de normalisation du Québec (BNQ), de l'Association canadienne de normalisation (ACNOR) ou de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) devront être suivies, et les lois et règlements en vigueur, les recommandations des spécialistes du domaine, de l'Association canadienne des barrages (ACB-CDA) et de la D019 sur l'industrie minière (MDDELCC) devront être respectées.

La stabilité structurale des aires d'accumulation implique le maintien de leur intégrité géotechnique (érosion interne, érosion de surface, granulométrie des matériaux, gradient hydraulique élevé, etc.) et s'applique notamment aux ouvrages de retenue et de confinement, aux ouvrages de contrôle, ainsi qu'aux résidus et stériles miniers eux-mêmes.

Les principes suivants s'appliquent à la conception des ouvrages des aires d'accumulation.

- Les ouvrages doivent être construits sur des matériaux de fondation compétents, qui ont été caractérisés adéquatement afin de pouvoir définir leurs capacités portantes et les déplacements qui seront induits. Il faut éviter de construire sur des sols mous, comme certains dépôts d'argile ou le limon d'un cours d'eau.

- Les calculs de stabilité doivent être faits à l'aide des techniques d'analyse appropriées en ayant recours aux méthodes et aux outils qu'utilisent communément les spécialistes du domaine, ainsi que s'appuyer sur une détermination adéquate des propriétés des matériaux utilisés pour construire les ouvrages et sur les matériaux de fondation.
- Les calculs de stabilité doivent tenir compte des conditions qui peuvent avoir une incidence sur les ouvrages, en considérant de façon conservatrice les charges statiques et dynamiques anticipées. En outre, ils doivent comprendre l'évaluation globale de l'intégrité des ouvrages et de la fondation en cas de liquéfaction possible, en reconsidérant correctement les propriétés des matériaux lorsque des surpressions interstitielles sont générées. L'évolution dans le temps des propriétés et du vieillissement des matériaux doit aussi être considérée.

  Les normes du Code national du bâtiment du Canada ainsi que les données fournies par la Commission géologique du Canada doivent servir de référence pour la détermination des paramètres sismiques.

Hyperlien

Commission géologique du Canada
rncan.gc.ca/sciences-terre/sciences/geologie/cgc/17101

- Lors de l'analyse de stabilité et de la conception des ouvrages, la durée de vie minimale de 100 ans doit être prise en compte durant l'exploitation de la mine.
- La durée de vie des ouvrages qui resteront en place après la fermeture et la restauration du site devra être d'au moins 1 000 ans. Celle des sites potentiellement générateurs de DMA ou DNC devrait être encore plus longue.
- La probabilité de défaillance acceptable pour chaque ouvrage pendant sa durée de vie est un autre élément essentiel à considérer dans les analyses afin de déterminer les conditions de sollicitation. Cette probabilité de défaillance contrôle l'ampleur des événements critiques occasionnels ou récurrents, au moyen de la probabilité annuelle pa (l'inverse de la période de retour).
- Une analyse de risques précise est suggérée afin de classifier les ouvrages de retenue. En l'absence d'une telle analyse, la classification récente proposée par l'ACB-CDA (2014), qui comporte cinq niveaux de risque allant de faible à extrême, peut être utilisée afin d'évaluer les conditions qui s'appliquent pendant l'exploitation de la mine et à la fermeture de celle-ci.
- Les problèmes d'érosion de surface doivent être préférablement corrigés en mettant en place un couvert végétal sur une assise appropriée (nature, épaisseur, drainage, protection, pérennité, etc.) et en favorisant un drainage de surface adéquat, qui minimise la longueur des pentes (berme de drainage, fossé sur le talus, etc.), ce qui permet de réduire la vitesse de l'eau et donc, de diminuer les risques d'érosion.
- La méthode de construction par l'amont devra être évitée, et des justifications additionnelles seront demandées si le requérant la préconise.
- Le programme de surveillance des ouvrages devra respecter les énoncés présentés au chapitre 9 du Guide. La période (exploitation, postexploitation, y compris le suivi et l'entretien à long terme) et la nature du suivi et de l'entretien (observations visuelles, entretien, instrumentation, auscultation, etc.) doivent être adaptées à l'envergure des ouvrages, aux caractéristiques du site, aux conséquences d'une défaillance et aux risques associés aux composantes du site. Les données doivent être incluses dans un recueil qui servira à évaluer régulièrement la réponse des ouvrages. Ce recueil doit être remis au responsable du suivi et de l'entretien des ouvrages et lors des consultations externes, comme les revues par les pairs, lorsqu'il y a lieu. Une copie du recueil devra être remise au MERN, au besoin, y compris pendant la période du suivi et de l'entretien postrestauration.

1.1.1 Halde de stériles miniers

Classification des ouvrages

En plus de la classification proposée par l'ACB-CDA (2014), une halde de stériles miniers peut être classifiée selon l'approche proposée par Piteau (1991). Cette classification dépend notamment de la dimension des haldes (hauteur et volume), de leur configuration géométrique (angles de la pente, présence de bancs et de terrasses), des propriétés des roches stériles et des sols de fondation, des conditions hydriques et de la nature de l'environnement local.

Conception pour fermeture

La stabilité locale (à l'échelle des bancs) et globale (ensemble de la halde de stériles miniers) du talus de la halde doit respecter la valeur du facteur de sécurité. Pour favoriser la stabilité globale, le talus de la halde doit comporter, si possible, des bancs (terrasses permettant la circulation sécuritaire des équipements) dont la géométrie et la mise en place sont convenables et permettent de maximiser le drainage de surface et, ainsi, de minimiser l'infiltration d'eau.

Facteurs de sécurité

Le tableau 1 présente les valeurs minimales des facteurs de sécurité recommandés pour les haldes de stériles miniers et les structures de surface analogues où sont empilés des matériaux granulaires, comme les réserves de minerais à faible teneur.

TABLEAU 1 - Valeurs minimales des facteurs de sécurité recommandés pour l'analyse de la stabilité des haldes de stériles miniers

Condition	Facteur de sécurité
Capacité portante de la fondation sous la halde*	1,5 à 2,0
Stabilité locale des haldes (pour chaque banc)	
Analyse statique à court terme*	1,0 à 1,1
Analyse statique à long terme	1,2
Stabilité globale, pour les ruptures en profondeur ou dans les fondations	
Analyse statique à court terme*	1,3 à 1,5
Analyse statique à long terme	1,5
Analyse pseudo-statique*	1,1 à 1,3

*Selon le risque et l'incertitude.

1.1.2 Parc à résidus miniers et bassins de retenue d'eau

Sélection des événements récurrents

La conception des ouvrages de retenue d'eau à long terme, comme les bassins à couverture aqueuse ou la nappe surélevée avec recouvrement monocouche pour le contrôle de l'oxydation des minéraux réactifs, doit se baser sur les événements extrêmes qui peuvent survenir, telles la précipitation maximale probable (PMP), la crue maximale probable (CMP) et les périodes de sécheresse.

La sélection de la crue de projet qui devrait être accumulée dans les bassins lors de la fermeture des sites miniers devrait être basée sur la probabilité annuelle pa ≤ 10-4. D'un point de vue pratique, il faut utiliser les événements récurrents critiques qui correspondent à des périodes de retour de 10 000 ans.

Facteurs de sécurité

Le tableau 2 présente les valeurs minimales des facteurs de sécurité recommandés pour la conception des digues de retenue de résidus miniers et les ouvrages connexes.

TABLEAU 2 - Valeurs minimales des facteurs de sécurité recommandés pour l'analyse de la stabilité des digues de retenue de résidus miniers et des bassins de retenue d'eau

Zone	Condition	Facteur de sécurité
Amont et aval	Stabilité des pentes, à la fin de chaque étape de construction (court terme)*	1,3 à 1,5
	Analyse pseudo-statique (court terme)	1,1
	Stabilité des pentes en présence de la crue de projet*	1,3 à 1,5
	Stabilité des pentes en conditions stationnaires (long terme)	1,5
	Analyse postsismique	1,3
	Analyse pseudo-statique	
	Long terme, état stationnaire	1,25
	Avec bassin rempli et résistance réduite par les surpressions	1,1
Amont	Vidange rapide, analyse statique	1,3
	Vidange rapide, analyse pseudo-statique	1,1
Centrale	Glissement horizontal de la digue sous chargement statique	1,5
	Glissement horizontal de la digue pour des pressions générées lors d'une liquéfaction des résidus	1,3
	Capacité portante du sol sous la digue*	1,5 à 2,0

*Selon le risque et l'incertitude. Ce risque est considéré comme élevé pour les digues qui retiennent l'eau à long terme.

Lorsque les résidus miniers sont générateurs de DMA (ou de DNC) et qu'ils sont maintenus saturés, avec ou sans couverture d'eau ou en raison de la présence à long terme d'une nappe phréatique surélevée, il faut alors opter pour les valeurs conservatrices des facteurs de sécurité en raison des risques accrus.

Des références sur la stabilité géotechnique sont disponibles à l'annexe 8.

ANNEXE 2 : GRILLE DE VALIDATION DU CONTENU DU PLAN DE RESTAURATION À REMPLIR PAR LE REQUÉRANT

A – Projet d'exploration minière

Projet d'exploration minière	**✓***	**S.O.****	**Renseignements disponibles (référence)*****
Renseignements généraux			
Résumé du plan de restauration			
Identification du requérant			
Résolution du conseil d'administration			
Emplacement du terrain avec plans annexés			
Géologie et minéralogie, notamment : > Tests pour la teneur en métaux, le potentiel de génération acide et la lixiviation, tableaux des résultats annexés et interprétation des résultats			
Historique du site visé par le plan de restauration			
Autorisations diverses			
Description du site			
Description générale et nature des activités d'exploration actuelles et futures d'exploration			
Description et emplacement du site			
Description des bâtiments et des infrastructures de surface et plans annexés			
Description des infrastructures électriques, de transport et de soutien			
Gestion des eaux sur le site			
Aires d'accumulation			
Autres aires utilisées			
Lieux d'entreposage et d'élimination			
> Produits chimiques, pétroliers et explosifs			
> Matières résiduelles non dangereuses			
> Matières résiduelles dangereuses			
Mesures de protection, de réaménagement et de restauration			
Sécurité des aires de travail, des ouvertures au jour et des piliers de surface			
Démantèlement des bâtiments de surface			
Démantèlement des infrastructures de surface			
Gestion des équipements et de la machinerie lourde			
Aires d'accumulation			

Projet d'exploration minière	✓*	S.O.**	Renseignements disponibles (référence)***
Infrastructures de gestion des eaux			
Réhabilitation du terrain (terrains contaminés)			
Programme de suivi et d'entretien postrestauration, le cas échéant			
Suivi et entretien de l'intégrité des ouvrages			
Suivi environnemental			
Suivi et entretien agronomique			
Considérations économiques et temporelles			
Évaluation détaillée des coûts des travaux de restauration			
Calendrier de réalisation des travaux de restauration			
Calendrier de réalisation des travaux			
Plan d'urgence			
Mesures applicables en cas de cessation temporaire des activités d'exploration			

* Élément inclus

** Sans objet

*** Si les renseignements ne sont pas inclus dans la révision du plan de restauration soumis, indiquer l'endroit où ils peuvent être trouvés (référence et page).

B – Projet d'exploitation minière

Projet d'exploitation minière	✓*	S.O.**	Renseignements disponibles (référence)***
Renseignements généraux			
Résumé du plan de restauration			
Identification du requérant			
Résolution du conseil d'administration			
Emplacement du terrain avec plans annexés			
Géologie et minéralogie, notamment : > Tests pour la teneur en métaux, le DMA et le DNC, tableaux des résultats annexés et interprétation des résultats			
Historique du site visé par le plan de restauration			
Autorisations diverses			
Description des activités minières			
Description et nature des activités d'exploitation actuelles et à venir, notamment : > Taux moyens d'extraction et de traitement de minerai > Durée de vie estimée > Taux de production des résidus > Superficie des aires d'accumulation			
Description des bâtiments et des infrastructures de surface et plans annexés, notamment : > Bâtiments et infrastructures d'extraction > Description de l'usine de traitement de minerai			
Description des infrastructures électriques, de transport et de soutien			
Description des autres bâtiments (bâtiments administratifs et d'hébergement, cafétéria, etc.)			
Aires d'accumulation			
> Description des haldes de stériles et des haldes de minerais et de mort-terrain			
> Description du parc à résidus miniers			
Description de la gestion de l'eau sur le site, notamment : > Système hydrologique et bassin versant > Bilan hydrique des aires d'accumulation et de l'usine > Schéma de gestion des eaux et emplacement de l'effluent final > Qualité des eaux souterraines			
Description du site de traitement des eaux usées, notamment : > Procédés de traitement des eaux usées > Description des bassins de sédimentation > Station d'échantillonnage à l'effluent			

Projet d'exploitation minière	✓*	S.O.**	Renseignements disponibles (référence)***
Lieux d'entreposage et d'élimination			
> Produits chimiques, pétroliers et explosifs			
> Matières résiduelles non dangereuses			
> Matières résiduelles dangereuses			
Mesures de protection, de réaménagement et de restauration			
Sécurité des aires de travail, des ouvertures au jour et des piliers de surface			
Démantèlement des bâtiments et des infrastructures de surface, notamment : > Bâtiments et infrastructures d'extraction > Description de l'usine de traitement de minerai			
Démantèlement des infrastructures électriques, de transport et de soutien			
Démantèlement des autres bâtiments (bâtiments administratifs et d'hébergement, cafétéria, etc.)			
Disposition des équipements et de la machinerie lourde			
Restauration des aires d'accumulation, notamment : > Analyse comparative des scénarios de restauration > Scénario de restauration choisi			
Infrastructures de gestion des eaux			
Réhabilitation du terrain (terrains contaminés)			
Gestion et élimination des produits pétroliers, des produits chimiques et des matières résiduelles dangereuses et non dangereuses			
Changements climatiques			
Programme de suivi et d'entretien postrestauration, le cas échéant			
Suivi et entretien de l'intégrité des ouvrages			
Suivi environnemental			
Suivi et entretien agronomique			
Considérations économiques et temporelles			
Évaluation détaillée des coûts des travaux de restauration			
Calendrier de réalisation des travaux de restauration			
Plan d'urgence			
Mesures applicables en cas de cessation temporaire des activités d'exploitation			

* Élément inclus

** Sans objet

*** Si les renseignements ne sont pas inclus dans la révision du plan de restauration soumis, indiquer l'endroit où ils peuvent être trouvés (référence et page).

C – Exigences normatives du document

Formats et échelles	√
Quatre copies papier et une copie numérique du document	
Présentation du document sur un support papier de dimensions standard de 216 mm sur 279 mm (8,5 po sur 11 po)	
Présentation des plans sur un support papier de 216 mm sur 356 mm (8,5 po sur 14 po) ou de 279 mm sur 432 mm (11 po sur 17 po), ou sur un support papier plus grand, si annexé	
Unités de mesure des plans exprimées selon le Système international d'unités (SI)	
Présentations graphiques qui respectent les critères d'échelle assurant leur clarté	
Contenu du plan	
Plans certifiés, datés et signés par un ingénieur	
Nom et coordonnées de l'entreprise, et noms, professions et fonctions des personnes ayant réalisé le document	
Signatures des rédacteurs et des réviseurs	

ANNEXE 3 : DIRECTIVE CONCERNANT L'ÉVALUATION DES COÛTS À SOUMETTRE

L'évaluation des coûts des travaux de restauration du plan doit tenir compte des éléments d'information suivants :

- L'évaluation doit considérer les superficies de tous les terrains qui seront affectés à la fin de la durée de vie de la mine.
- L'évaluation doit être présentée sous forme de tableau, par type d'activité ou par secteur (bâtiments, usine de traitement, parc à résidus miniers, etc.).
- Chaque composante d'une activité doit être présentée séparément. Par exemple, un montant ne peut pas comprendre à la fois le nivellement et la mise en végétation. Chaque montant doit donc représenter une seule et unique activité.
- Les coûts unitaires de chaque activité, le cas échéant, doivent être mentionnés dans le tableau.
- L'unité de référence de base (m, m^2, m^3, ha, année, nombre d'échantillons, etc.) ayant servi au calcul du coût de l'activité doit figurer au tableau.
- Les coûts de démantèlement des bâtiments et des infrastructures doivent s'appuyer sur la soumission d'une firme spécialisée dans le domaine et faire état des limites et des hypothèses de la soumission.
- La valeur de revente des équipements et du matériel ne peut être déduite des coûts de démantèlement.
- Les coûts indirects (frais d'ingénierie et de supervision) et de contingence doivent refléter le stade d'avancement du projet et être intégrés dans les coûts de restauration. Les coûts indirects liés aux travaux de restauration (incluant le programme de suivi et d'entretien postrestauration) doivent s'établir à au moins 10 % (30 % à l'étape d'ingénierie conceptuelle du scénario de restauration et 10 % à l'émission des plans et devis) et ceux de contingence, à au moins 15 %. La contingence se calcule sur tous les coûts qui la précèdent et s'ajoute au sous-total.
- Les coûts postfermeture et postrestauration liés au suivi et à l'entretien de l'intégrité des ouvrages doivent être inclus.
- Les coûts postfermeture et postrestauration liés au suivi environnemental (eaux de surface et eaux souterraines) et agronomique doivent être inclus. Le suivi doit minimalement satisfaire aux exigences de la D019 sur l'industrie minière (nombre d'échantillons et fréquence).
- Les coûts postfermeture et postrestauration pour les études de caractérisation des terrains et les travaux de réhabilitation des terrains contaminés.
- Dans certains cas, lorsque les mesures de restauration proposées doivent être validées à l'aide d'études ou ne peuvent pas être immédiatement mises en place (par exemple, en raison de la non-disponibilité de matériel), un scénario de restauration applicable au moment de la réalisation du plan de restauration ou une majoration pourra être ajoutée au coût total du concept de restauration avancé. L'estimation des coûts doit être basée sur les renseignements disponibles et doit prendre en compte une cessation des activités en cours d'exploitation. Le MERN doit être en mesure d'effectuer la restauration complète du site en utilisant les montants de la garantie financière déposés à chaque révision du plan de restauration.
- L'ensemble des coûts doit être présenté en dollars courants.

ANNEXE 4 : EXIGENCES MINIMALES CONCERNANT LA RÉSOLUTION DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

La résolution du conseil d'administration doit préciser le nom de la personne et sa fonction au sein de l'organisation, et stipuler que cette dernière est autorisée, au nom de la personne, à présenter le plan de restauration ou sa révision au MERN. Le texte de la résolution peut être rédigé en français, en anglais ou dans les deux langues. La résolution doit être signée par le ou les représentants de la personne, et être datée.

ANNEXE 5 : GABARIT DE LETTRE IRRÉVOCABLE ET INCONDITIONNELLE DE CRÉDIT

Lieu et date de l'émission :

Lieu et date de l'expiration :

Client : (identification de la société minière et son adresse)

Propriété : (Nom du site minier ou identification du titre minier)

Bénéficiaire : Ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles
5700, 4e Avenue Ouest, bureau C-318
Québec (Québec) G1H 6R1

Institution financière : (*identification et adresse*)

Montant : Dollars canadiens

La présente lettre constitue une garantie du paiement des travaux de réaménagement et de restauration des terrains affectés par les activités minières de *(client)* en cas de non-respect des obligations prévues aux articles 232.1 à 232.10 de la Loi sur les mines (chapitre M-13.1). L'institution financière s'engage à remettre le montant de la garantie au ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles, sur demande, en cas d'application de l'article 232.8 de la Loi sur les mines.

La lettre de crédit a une durée minimale de douze mois. Elle sera automatiquement renouvelée jusqu'à l'émission d'un certificat de libération prévu à l'article 232.10 de la Loi sur les mines.

En cas de non-renouvellement, de résiliation, de révocation ou d'annulation de la lettre de crédit, le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles sera avisé par l'institution financière au moins 60 jours avant la date fixée pour l'expiration, la résiliation, la révocation ou l'annulation de cette lettre.

En cas de non-renouvellement, de résiliation, de révocation ou d'annulation de la lettre de crédit, l'institution financière demeure responsable du paiement du coût des travaux pour les activités minières exécutées avant la date d'expiration, de résiliation, de révocation ou d'annulation, en cas de non-respect des obligations prévues aux articles 232.1 à 232.10 de la Loi sur les mines, jusqu'à concurrence du montant couvert par cette lettre. Cette responsabilité demeure jusqu'à l'émission du certificat de libération prévu à l'article 232.10 de la Loi sur les mines, à moins que (client) ait déposé auprès du ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles une garantie de remplacement conforme au Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure.

L'engagement est solidaire avec renonciation aux bénéfices de discussion et de division.

L'institution financière consent à ce que le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles puisse, en tout temps après l'envoi d'un avis de 60 jours, faire des modifications au plan de réaménagement et de restauration, et renonce à opposer tout moyen relatif au contenu de ce plan.

En cas de contestation, seuls les tribunaux québécois sont compétents.

Signée à (lieu), le (date)

Signataire autorisé

ANNEXE 6 : GABARIT DE CAUTIONNEMENT, OU POLICE DE GARANTIE

Lieu et date de l'émission :

Lieu et date de l'expiration :

Client : (nom et adresse de la société minière)

Propriété : (nom du site minier ou description du titre minier)

Bénéficiaire : Ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles
5700, 4e Avenue Ouest, bureau C-318
Québec (Québec) G1H 6R1

Institution financière : (nom et adresse)

Montant : en dollars canadiens

Le présent cautionnement, ou police de garantie, constitue une garantie du paiement des travaux de réaménagement et de restauration des terrains affectés par les activités minières de (client), en cas de non-respect des obligations prévues aux articles 232.1 à 232.10 de la Loi sur les mines (chapitre M-13.1). L'institution financière s'engage à remettre sur demande le montant de la garantie au ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles, en cas d'application de l'article 232.8 de la Loi sur les mines.

Le cautionnement, ou police de garantie, a une durée minimale de douze mois. Il sera automatiquement renouvelé jusqu'à l'émission d'un certificat de libération prévu à l'article 232.10 de la Loi sur les mines.

En cas de non-renouvellement, de résiliation, de révocation ou d'annulation du cautionnement, ou police de garantie, le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles sera avisé par l'institution financière au moins 60 jours avant la date fixée pour l'expiration, la résiliation, la révocation ou l'annulation de ce cautionnement, ou police de garantie.

En cas de non-renouvellement, de résiliation, de révocation ou d'annulation du cautionnement, ou police de garantie, l'institution financière demeure responsable du paiement du coût des travaux pour les activités minières exécutées avant la date d'expiration, de résiliation, de révocation ou d'annulation, en cas de non-respect des obligations prévues aux articles 232.1 à 232.10 de la Loi sur les mines, jusqu'à concurrence du montant couvert par le cautionnement, ou police de garantie. Cette responsabilité demeure jusqu'à l'émission du certificat de libération prévu à l'article 232.10 de la Loi sur les mines, à moins que (client) ait déposé auprès du ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles une garantie de remplacement conforme au Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure.

L'engagement est solidaire avec renonciation aux bénéfices de discussion et de division.

L'institution financière consent à ce que le ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles puisse, en tout temps après l'envoi d'un avis de 60 jours, faire des modifications au plan de réaménagement et de restauration, et renonce à opposer tout moyen relatif au contenu de ce plan.

En cas de contestation, seuls les tribunaux québécois sont compétents.

Signé à (lieu), le (date)

Signataire autorisé

ANNEXE 7 : REGISTRE DES CORRECTIONS DU GUIDE DE RESTAURATION 2016

A – Projet d'exploration minière

Page	Chapitre/section	Texte original	Texte modifié
11	Chapitre I / section 1.2 / tableau 1	Oui, pour 1 000 m^3 et plus ou pour une superficie de 10 000 m^2 et plus	Oui, pour **5 000 m^3** et plus ou pour une superficie de 10 000 m^2 et plus
16	Chapitre I / section 3.1	Ajout à la suite du premier paragraphe	Dans le cadre de nouveaux projets miniers localisés dans la partie méridionale du territoire québécois, le plan de restauration doit être déposé pour approbation par le ministre afin d'être rendu public aux fins d'information et de consultation publique au moins 30 jours avant le début de la consultation.
17	Chapitre I / section 3.3	Les coûts de toutes les études requises pour le réaménagement et la restauration du site minier, y compris pour les études de caractérisation environnementale, doivent être prises en compte dans le calcul de la garantie financière. **De plus, les coûts liés à la réhabilitation des terrains contaminés doivent être inclus dans la garantie financière.**	Les coûts de toutes les études requises pour le réaménagement et la restauration du site minier, y compris pour les études de caractérisation environnementale, doivent être prises en compte dans le calcul de la garantie financière.
18	Chapitre I / section 3.3.1 / 5ème puce	un cautionnement ou une police de garantie émis en faveur du gouvernement du Québec par une **compagnie** légalement habilitée pour restauration que pour agir à ces fins (voir l'annexe 6 du Guide);	un cautionnement ou une police de garantie émis en faveur du gouvernement du Québec par une **personne morale** légalement habilitée pour agir à ces fins (voir l'annexe 6 du Guide);
26	Chapitre II / section 4.5.2 / 1ère puce	une levée précédée d'un fossé ayant **deux mètres** d'élévation et une ligne de crête équivalente, constituée de matériaux meubles ou de substances minérales inertes. Elle doit être disposée à une distance suffisante de la fosse, précédée d'un fossé et établie en fonction des considérations géotechniques;	une levée précédée d'un fossé ayant **2 m** d'élévation et une ligne de crête équivalente, constituée de matériaux meubles ou de substances minérales inertes. Elle doit être disposée à une distance suffisante de la fosse, précédée d'un fossé et établie en fonction des considérations géotechniques;
30	Chapitre II / section 4.6.2.1 / 4ème puce	le contrôle du comportement géochimique, qui doit aussi tenir compte du comportement géotechnique **du site** (stabilité).	le contrôle du comportement géochimique, qui doit aussi tenir compte du comportement géotechnique (stabilité).
34	Chapitre II / section 4.7 / 2ème paragraphe	Les ouvrages de captage des eaux qui ne sont plus requis, y compris les fossés et **les réservoirs d'entreposage**, doivent être démantelés et, au besoin, remblayés.	Les ouvrages de captage des eaux qui ne sont plus requis, y compris les fossés et **les bassins collecteurs**, doivent être démantelés et, au besoin, remblayés.
48	Chapitre III / section 8.1.4.4 / 2ème puce	S'il y a lieu, le mode de gestion et la description des moyens qui seront mis en place pendant les activités pour diminuer les risques géotechniques et géochimiques. **Les documents signés doivent être présentés en annexe du plan de restauration;**	S'il y a lieu, le mode de gestion et la description des moyens qui seront mis en place pendant les activités pour diminuer les risques géotechniques et géochimiques.

Page	Chapitre/section	Texte original	Texte modifié
54	Chapitre III / section 10 / 1er paragraphe	Le requérant doit prévoir un plan d'urgence simple, fonctionnel et efficace, pour gérer les **accidents** tant pour la période des travaux de restauration que pour la période postrestauration.	Le requérant doit prévoir un plan d'urgence simple, fonctionnel et efficace, pour gérer les **risques** tant pour la période des travaux de restauration que pour la période postrestauration.
55	Chapitre III / section 11.1 / 2ème paragraphe	Le requérant doit évaluer le coût de la restauration du site minier en dollars courants (en incluant le coût des études), autant pour le site des installations minières que pour les aires d'accumulation.	Le requérant doit évaluer le coût de la restauration du site minier en dollars courants **en considérant la superficie de tous les terrains qui seront affectés à la fin de la durée de vie de la mine** (en incluant le coût des études), autant pour le site des installations minières que pour les aires d'accumulation.
	Annexe 2 / tableau A et tableau B	**Plan d'urgence et mesures applicables en cas de cessation temporaire des activités d'exploration**	*Doit être sur deux lignes distinctes* Plan d'urgence *Mettre en gris plus foncé et laisser les cases pour cocher* Mesures applicables en cas de cessation temporaire des activités minières
	Annexe 3 / 7ème puce	Les coûts indirects (frais d'ingénierie et de supervision) et de contingence doivent refléter le stade d'avancement du projet et être intégrés dans les coûts de restauration. Les coûts indirects liés aux travaux de restauration doivent s'établir à au moins 10 % (30 % à l'étape d'ingénierie conceptuelle du scénario de restauration et 10 % à l'émission des plans et devis) et ceux de contingence, à au moins 15 %. La contingence se calcule sur tous les coûts qui la précèdent et s'ajoute au sous-total.	Les coûts indirects (frais d'ingénierie et de supervision) et de contingence doivent refléter le stade d'avancement du projet et être intégrés dans les coûts de restauration. Les coûts indirects liés aux travaux de restauration **(incluant le programme de suivi et d'entretien postrestauration)** doivent s'établir à au moins 10 % (30 % à l'étape d'ingénierie conceptuelle du scénario de restauration et 10 % à l'émission des plans et devis) et ceux de contingence, à au moins 15 %. La contingence se calcule sur tous les coûts qui la précèdent et s'ajoute au sous-total.
	Annexe 3	L'évaluation des coûts des travaux de restauration du plan doit tenir compte des éléments d'information suivants. >> L'évaluation doit être présentée sous forme de tableau, par type d'activité ou par secteur (bâtiments, usine de traitement, parc à résidus miniers, etc.).	Ajout d'une puce L'évaluation des coûts des travaux de restauration du plan doit tenir compte des éléments d'information suivants. **>> L'évaluation doit considérer les superficies de tous les terrains qui seront affectés à la fin de la durée de vie de la mine.** >> L'évaluation doit être présentée sous forme de tableau, par type d'activité ou par secteur (bâtiments, usine de traitement, parc à résidus miniers, etc.).

ANNEXE 8 : GLOSSAIRE

A

Abattage (méthode) : Technique utilisée pour extraire le minerai d'une exploitation souterraine ou à ciel ouvert.

Activité minière : Action conduite pour accroître ou exploiter les ressources minérales. Comprend notamment l'exploration au sens large, l'échantillonnage en vrac, l'extraction du minerai et le traitement du minerai ou des résidus miniers.

Aire d'accumulation : Terrain où l'on a accumulé, l'on accumule ou l'on projette d'accumuler des substances minérales, du sol végétal, des concentrés, des stériles miniers ou des résidus miniers. Les bassins d'eau de mine, de sédimentation et de polissage sont aussi considérés comme des aires d'accumulation.

Arrêt temporaire : Arrêt complet des activités minières visées à l'article 232.1, mais dont la reprise de l'une ou l'autre de celles-ci est planifiée dans un temps déterminé, qui est généralement de moins de six mois.

B

Bassin : Ouvrage permettant d'accumuler des substances solides, semi-liquides ou liquides, de façon à prévenir ou à réduire au minimum leur dispersion dans l'environnement.

Bassin de retenue d'eau : Ouvrage permettant d'accumuler des substances semi-liquides ou liquides, de façon à prévenir ou à réduire au minimum leur dispersion dans l'environnement.

Bassin de sédimentation : Bassin ou étang permettant le dépôt des matières solides en suspension et des boues issues du traitement.

Bâtiments de service : Bâtiments autres que ceux utilisés pour l'exploitation ou l'extraction, tels les ateliers, les garages, les entrepôts, les magasins, les poudrières, les guérites, les salles des compresseurs et des génératrices, etc.

Boues : Dépôts de matières fines gorgées d'eau provenant du traitement des effluents ou de la sédimentation des eaux d'exhaure.

C

Calendrier : Prévision du temps correspondant aux diverses phases d'exécution d'un travail ou d'un programme d'activités, d'une action, etc.

Caractérisation environnementale : Processus regroupant les actions qui permettent de déterminer la présence de contamination ainsi que les risques et les impacts qui en découlent. Une caractérisation sert à définir la problématique présente sur un site.

Les travaux à réaliser afin d'atteindre les objectifs de la caractérisation seront fonction de l'ampleur de la contamination. Ils peuvent aller d'un simple échantillonnage à la réalisation de plusieurs sondages, en passant par l'aménagement de puits d'observation.

Caractéristiques chimiques : Paramètres de nature chimique permettant de définir un matériel (pH, alcalinité, acidité, pouvoir adsorbant, matière nutritive, cation échangeable, composition chimique, drainage minier acide, teneurs en métaux, minéraux, composés chimiques, etc.).

Caractéristiques physiques : Paramètres de nature physique permettant de définir un matériel (couleur, structure [microporosité et macroporosité], conductivité hydraulique du sol tassé et en place, contenu en air et en eau, compressibilité, plasticité, cohésion, consistance, foisonnement, capillarité, dureté, granulométrie, texture, porosité, etc.).

Carrière : Tout endroit d'où l'on extrait à ciel ouvert des substances minérales consolidées pour faire des travaux de restauration.

Cellule d'argile : Cellule dont la construction implique l'utilisation de matériaux argileux pour limiter la diffusion de la contamination en dehors de celle-ci.

Cessation définitive : Arrêt complet des activités minières visées par l'article 232.1 de la Loi sur les mines sans qu'aucune reprise de ces activités ne soit prévue.

Concentré : Substance de valeur produite par le traitement physique ou chimique du minerai. Ce traitement permet de séparer les minéraux économiques de la gangue.

Contaminant : Une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration, un rayonnement, une chaleur, une odeur, une radiation ou toute combinaison de l'un ou l'autre susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'environnement (LQE article 1, 5°).

D

Dépôts meubles : Toute substance minérale recouvrant le socle rocheux, à l'exclusion de celles qui sont entreposées dans les aires d'accumulation.

Déversoir : Ouvrage destiné à l'évacuation du trop-plein d'une retenue d'eau, et comportant généralement un écran d'étanchéité recouvert d'un parement de pierres au-dessus duquel s'écoulent librement les eaux retenues.

Digue : Ouvrage destiné à contenir les résidus miniers et les eaux issues des activités minières.

Drainage minier acide : Écoulement d'eau acide contenant des métaux dissous qui proviennent de l'oxydation naturelle des minéraux sulfurés contenus dans les stériles, les minerais et les résidus miniers exposés à l'air et à l'eau.

Drainage neutre contaminé : Écoulement d'eau contenant des métaux dissous dont les concentrations sont supérieures aux normes environnementales applicables lorsque le pH est près de la neutralité.

E

Eaux d'exhaure (eaux de mine) : Eaux pompées d'une excavation minière afin de maintenir à sec les ouvrages d'exploitation.

Échantillonnage en vrac : Action de prélever des substances minérales de plus de 50 tonnes métriques.

Écoulement naturel : Écoulement tel qu'il était avant le début de l'activité minière.

Effluent final : Eau usée minière qui ne fait plus l'objet d'un traitement avant son rejet dans le milieu récepteur.

Équipement : Tout appareil ou outil fixe servant aux activités minières (treuils, ponts roulants, portes hydrauliques souterraines, rails souterrains, conduites souterraines pour l'air ou l'eau, réservoirs divers, ventilateurs, pompes, broyeurs, cellules de flottation, cuves de cyanuration, épaississeurs, etc.).

Espèce exotique envahissante : Végétal, animal ou micro-organisme (virus, bactérie ou champignon) qui est introduit hors de son aire de répartition naturelle. Son établissement ou sa propagation peuvent constituer une menace pour l'environnement, l'économie ou la société. Végétal qui est introduit hors de son aire de répartition naturelle.

Étude de caractérisation : Voir la définition de « caractérisation ».

Étude géotechnique : Évaluation théorique et appliquée des caractéristiques physiques et mécaniques des sols et de la roche, et de la stabilité des ouvrages.

Évaluation : Toute activité d'enquête, de surveillance, d'inspection, d'essai ou de collecte de données visant à déterminer :

1. l'existence, la source, la nature et l'étendue de la contamination issue du rejet dans l'environnement d'un déchet dangereux ou d'une substance chimique;
2. l'ampleur du danger pour la santé humaine, la sécurité, le bien-être public et l'environnement.

Ce terme englobe également les études, les services et les enquêtes visant à organiser, à gérer et à diriger l'évaluation, la désaffectation et les activités de nettoyage.

Excavation : Toute ouverture ou dépression pratiquée par l'homme à partir de la surface. L'on entend par excavation les tranchées d'exploration, les fosses à ciel ouvert, les ouvertures au jour, etc.

Exploitant : Toute personne qui, à titre de propriétaire, de locataire ou d'occupant d'une mine ou d'un réservoir souterrain, effectue, fait effectuer, dirige ou fait diriger des travaux d'exploitation minière (M-13.1, a. 218).

Exploitation : Activité minière ayant pour but l'extraction, la concentration, la fonte ou l'affinage de substances minérales à partir d'un gisement minier.

Exploration : Activité minière ayant pour but la découverte de gisements ou leur évaluation (étude de faisabilité). Cette activité comprend les travaux de mise en valeur.

Extraction : Portion de l'exploitation consistant à retirer le minerai, les stériles ou les résidus miniers d'un chantier souterrain ou de la mine à ciel ouvert. Le terme « extraction » est aussi utilisé pour définir un procédé de traitement permettant de retirer d'un solide, d'un liquide ou d'un gaz une substance que l'on veut concentrer ou éliminer.

F

Fondation : Le terme « fondation » inclut la dalle de béton qui forme la base de la structure ainsi que les murs en béton servant à asseoir celle-ci.

G

Garant : Personne qui s'engage envers un tiers à honorer les obligations d'un débiteur.

Garantie : Obligation légale et financière imposée au requérant qui assure au gouvernement que des sommes d'argent seront disponibles pour exécuter les travaux de restauration en cas de non-respect de ses engagements.Voir les différentes formes de garantie financière à la section 3.3.1 du chapitre 1.

H

Habitat : Cadre écologique dans lequel vit un organisme, une population, une espèce ou un groupe d'espèces.

Halde : Empilement de roches ou du mort-terrain extraits lors d'opérations minières.

I

Infrastructure de soutien : Toute construction nécessaire aux activités minières. Elles comprennent notamment certaines bâtisses, les conduites de gaz, les conduites d'eau, les réseaux d'égout et d'aqueduc, les câbles téléphoniques et les réservoirs. Les infrastructures de soutien peuvent se trouver sous terre ou en surface.

Infrastructure de transport : Ensemble des installations et des ouvrages constituant les fondations du réseau de transport, c'est-à-dire les routes, les voies ferrées, l'aéroport, les ponts, les ponceaux, les fossés, etc.

Infrastructure électrique : Ensemble des équipements et des installations se rapportant au domaine électrique, c'est-à-dire les lignes de transmission, les câbles électriques, les pylônes, les transformateurs, etc.

L

Lithologie : Nature des roches composant une formation rocheuse. Ensemble des caractères macroscopiques des roches (composition minéralogique, texture, couleur, etc.).

M

Machinerie lourde : Tout équipement mobile se déplaçant par ses propres forces ou pouvant être déplacé par un véhicule à moteur et qui n'est pas fixé de façon permanente dans la roche. Sont considérés comme machinerie lourde : les trains sur rails, les véhicules à moteur (auto, camion, chargeuse-navette, pelle mécanique, bouteur, etc.), les foreuses sur roues, à chenilles ou sur traîneaux, les chariots élévateurs, etc.

Matière résiduelle dangereuse : Toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou pour l'environnement et qui est explosive, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable, ainsi que toute matière ou tout objet assimilable à une matière dangereuse selon les règlements applicables. Se dit des substances visées par le Règlement sur les matières dangereuses. Il est à noter que les résidus miniers et les stériles miniers ne sont pas des matières dangereuses au sens de la LQE.

Matière résiduelle non dangereuse : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon. Parmi les matières résiduelles non dangereuses, on peut citer les ordures ménagères, les pneus, le papier, le carton, le verre, les débris de construction ou de démolition, les métaux, le plastique, les résidus industriels non dangereux, les boues non dangereuses, les résidus d'incinération provenant du brûlage des ordures ménagères ou des boues municipales, etc.

Mort-terrain : Dans l'exploitation d'une mine, sol non consolidé recouvrant la formation exploitable ou le roc.

Milieu récepteur : Écosystème naturel terrestre ou aquatique où sont émis, déversés ou déposés les gaz, les liquides et les solides générés par une exploitation minière ou par des travaux d'exploration.

Mine : Toute ouverture ou excavation faite dans le but de rechercher ou d'exploiter des substances minérales ou un réservoir souterrain, y compris un puits utilisé pour maintenir la pression de l'eau, en disposer ou l'injecter, ou créer une source d'approvisionnement d'eau, les voies, travaux, machines, usines, bâtiments, et fourneaux au-dessus ou au-dessous du sol qui font partie d'une exploitation minière (M-13.1, a. 218).

Minerai : Masse rocheuse contenant des minéraux de valeur, en teneur et en quantité suffisante pour en justifier l'exploitation.

N

Norme canadienne 43-101 : Norme se rapportant à un règlement qui régit les renseignements publiés concernant les projets miniers. Ce règlement est rattaché à la Loi sur les valeurs mobilières.

O

Ouvertures au jour : Sont considérées comme des ouvertures au jour les puits, les cheminées, les galeries à flanc de coteau, les rampes, les chantiers souterrains ouverts en surface et tout autre accès aux ouvrages souterrains.

P

Palier horizontal (équivalent anglais : berm) : Dans une fosse à ciel ouvert, distance horizontale comprise entre deux paliers verticaux, et mesurée perpendiculairement au pourtour de la fosse.

Palier vertical (équivalent anglais : bench) : Dans une fosse à ciel ouvert, distance verticale entre deux paliers horizontaux.

Parc à résidus miniers : Toutes les structures, composantes et installations où l'on entrepose les substances minérales rejetées et les eaux provenant notamment des opérations de traitement du minerai. Font aussi partie intégrante du parc à résidus miniers les différents bassins adjacents à ce dernier.

Personne : Individu, société, coopérative ou corporation autre qu'une municipalité. Comprend les personnes physiques ou morales, leurs héritiers ou représentants légaux, à moins que la loi ou les circonstances particulières du cas ne s'y opposent (chapitre I-16, a. 61, p. 16).

Pilier de surface : Massif rocheux de géométrie variable, minéralisé ou non, situé au-dessus de l'ensemble des excavations de la mine souterraine.

Plan conceptuel : Plan choisi parmi différentes options possibles. Il contient les principaux éléments qui devront être réalisés sans s'arrêter aux détails (devis de réalisation).

Ponceau : Petit pont permettant la libre circulation des véhicules au-dessus des ruisseaux et des ruisselets.

Produits pétroliers : Comprennent le carburant (essence, carburant diesel et carburant d'aviation), les combustibles (mazout léger et lourd) et les lubrifiants (huiles neuves ou usées, graisses). Le gaz liquéfié (propane, gaz naturel, etc.), les huiles utilisées dans les systèmes hydrauliques, les huiles servant au refroidissement, les huiles minérales et végétales utilisées pour travailler les métaux et les BPC (chapitre U-1.1, r. 1) ne sont pas considérés comme des produits pétroliers.

R

Réaménagement : Réorganisation globale de l'espace permettant l'utilisation d'un ancien site minier pour lui donner une nouvelle fonction ou une nouvelle vocation (récréative, industrielle, etc.). Dans le présent document, le terme « réaménagement » est inclus dans celui de « restauration ».

Recouvrement : Mise en place d'une couverture sur le sol. La couverture peut comprendre un système multicouche avec ou sans couvert végétal, une barrière humide ou tout autre procédé de confinement des matières contaminantes.

Récurrence : Période de retour probable d'un événement.

Régalage : Action de niveler le terrain de façon à l'harmoniser au relief environnant.

Réhabilitation : Dans le Guide, le terme réhabilitation a le même sens que dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC. Il désigne le mode d'intervention permettant de gérer les impacts et les risques qui sont associés à un terrain contaminé.

Remblayage : Dans le sens de « remblayage des ouvertures souterraines », ce terme désigne l'action de retourner sous terre des résidus miniers ou des stériles miniers afin d'assurer la stabilité des chantiers de travail.

Requérant : Personne qui dépose, en sa qualité d'exploitant ou de titulaire du droit minier, le plan d'aménagement et de restauration d'un site minier.

Réserves : Gisement minéral dont la masse, la teneur en minerai de valeur, la minéralogie, la dimension, les limites, la distribution, la variabilité et les autres caractéristiques pertinentes sont connues et établies dans une étude formelle de faisabilité; le niveau de connaissance est explicite et il est approprié pour établir la rentabilité de l'exploitation. Cette étude de faisabilité nécessite des connaissances quantitatives suffisantes pour justifier les investissements nécessaires à une exploitation de type industriel.

Réserves de minerai : Réserves minérales établies pour une exploitation minière en cours ou pour un gisement sur lequel une exploitation est envisagée et établie comme rentable, à l'intérieur de l'étude de faisabilité d'un développement minier.

Réserves prouvées : Minéralisation dont le volume et les limites, la masse et les teneurs d'intérêt ont été établies et détaillées par des sondages et des échantillonnages sur des mailles régulières et rapprochées, et par des travaux

miniers et des échantillonnages systématiques, détaillés et en vrac. L'accès au minerai et les connaissances sont à un niveau suffisant pour permettre de faire une planification minière précise.

Résidus miniers : Substances minérales rejetées, les boues et les eaux, sauf l'effluent final, provenant des opérations d'extraction ou du traitement du minerai et les scories provenant des opérations de pyrométallurgie (chapitre M-13.1, a. 1).

Résidus miniers: Roches concassées, finement broyées et rejetées, provenant du traitement du minerai et scories provenant des opérations de pyrométallurgie.

Restauration : Opération consistant à remettre un site minier dans un état satisfaisant. Dans le présent document, le terme « restauration » désigne aussi le réaménagement d'un site.

Riprap : Couche superficielle de roches destinée à stabiliser le bord des cours d'eau et à en contrôler l'érosion.

Roche encaissante : Terme général désignant la roche immédiate supportant le gisement ou la zone minéralisée.

S

Sablière : Tout endroit d'où l'on extrait des substances minérales non consolidées à ciel ouvert, c'est-à-dire du sable, du gravier, de l'argile ainsi que d'autres substances minérales non consolidées.

Scarifier : Ameublir le sol avant de procéder à son hersage.

Sécurité : Mise en place des méthodes décrites au chapitre X du Règlement (M-13.1, r. 1) et techniques utilisées pour mettre en place toutes les dispositions relatives à l'article 232 de la Loi sur les mines.

Site minier : Tout terrain ayant fait, faisant ou pouvant faire l'objet d'exploration ou d'exploitation minière.

Sol contaminé : Sol dont le contenu en substances chimiques dépasse de façon notable la concentration de fond, à la suite d'une activité minière, ou qui renferme des substances qui n'existent pas à l'état naturel dans l'environnement.

Sol végétal : Couverture constituée de matière organique facilitant le développement du couvert végétal. Son contenu en azote, en potassium et en phosphore doit être bien équilibré.

Stériles miniers : Roche, extraite lors des opérations minières, ne contenant pas de minéraux en quantité suffisante pour que son exploitation soit économiquement rentable.

Substances minérales : Au sens de la Loi sur les mines (chapitre M-13.1, a. 1), elles désignent les substances minérales naturelles, solides, liquides à l'exception de l'eau et gazeuses ainsi que les substances organiques fossilisées.

Substances minérales de surface : Au sens de la Loi sur les mines (chapitre M-13.1, a. 1), ces substances comprennent la tourbe; le sable incluant le sable de silice; le gravier; le calcaire; la calcite; la dolomie; l'argile commune et les roches argileuses exploitées pour la fabrication de produits d'argile; tous les types de roches utilisées comme pierre de taille, pierre concassée, minerai de silice ou pour la fabrication de ciment; toute autre substance minérale se retrouvant à l'état naturel sous forme de dépôt meuble, à l'exception de la couche arable, ainsi que les résidus miniers inertes, lorsque ces substances et résidus sont utilisés à des fins de construction, pour la fabrication des matériaux de construction ou pour l'amendement des sols.

T

Tour de décantation : Ouvrage permettant l'évacuation des eaux de crue et le maintien du niveau d'eau dans le parc à résidus miniers.

Traitement du minerai : Opération consistant à extraire la ou les substances ayant une valeur économique qui sont contenues dans le minerai, le concentré ou les résidus miniers.

U

Usine de traitement : Ensemble des installations de surface servant à l'enrichissement du minerai. Il s'agit des installations permettant de récupérer les métaux, de concentrer les minéraux de valeur pour leur traitement dans une fonderie ou de procéder à toute autre méthode de réduction.

ANNEXE 9 : RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Changements climatiques

ASSOCIATION MINIÈRE DU CANADA, NEDEM. *Climate Change and Acid Rock Drainage – Risks for the Canadian Mining Sector,* 2011, 56 p.

AULD, H., D. MACIVER et J. KLAASSEN. *Les options d'adaptation des infrastructures à l'évolution du climat*, Division de la recherche sur l'adaptation et les répercussions (éd.), 2007, 24 p.

AULD, H. et D. MACIVER. *Changing weather patterns, uncertainty and infrastructure risk: emerging adaptation requirements*, Division de la recherche sur l'adaptation et les répercussions (éd.), 2007, 24 p.

AULD, H., D. MACIVER, et J. KLAASSEN. *Les options d'adaptation des infrastructures à l'évolution du climat*, Environnement Canada, 2006.

BOURQUE, A. et G. SIMONET. « Québec », dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada*, 2007, Gouvernement du Canada, Ottawa, 2008, p. 171-226.

CANADA. Franc Nord : Adaptation de l'infrastructure du Nord canadien au changement climatique, dans Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (éd.), Ottawa, 2009a, 176 p.

CEMI. Atelier « Weather Variability and Climate Change: Challenges and solutions for the Mining Sector Mining and Climate Change », 2012.

CHIOTTI, Q. et B. LAVENDER. « Ontario », dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada*, 2007, Gouvernement du Canada, Ottawa, 2008, p. 227-274.

COMITÉ SUR LA VULNÉRABILITÉ DE L'INGÉNIERIE DES INFRASTRUCTURES PUBLIQUES (CVIIP). pievc.ca/fr.

CONSEIL DU BASSIN DU FRASER. *A Climate Adaptation Case Study in Canada's Mining Sector: Climate Change Planning at Glencore in Sudbury, Ontario*, Fraser Basil Council, MIRARCO, OCCIAR, 2013, 8 p.

CONSEIL DU BASSIN DU FRASER. *A Climate Adaptation Case Study in Canada's Mining Sector Enhancing Weather Resiliency at Nyrstar Myra Falls*, Fraser Basil Counsil, MIRARCO, OCCIAR, 2013, 8 p.

DAMIGOS, D. « Monetizing the impacts of climate change on the Greek mining sector », *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17, 2012, p. 865-878.

DESJARLAIS, C., M. ALLARD, D. BÉLANGER, A. BLONDLOT, A. BOUFFARD, A. BOURQUE, D. CHAUMONT, P. GOSSELIN, D. HOULE, C. LARRIVÉE, N. LEASE, A.T. PHAM, R. ROY, J.P. SAVARD, R. TURCOTTE et C. VILLENEUVE. *Savoir s'adapter aux changements climatiques*, Ouranos, Montréal (Québec), Canada, 2010, 137 p. ouranos.ca/fr/pdf/53_sscc_21_06_lr.pdf.

FORD, J.D., C. CHAMPALLE, P. TUDGE, R. RIEDLSPERGER, T. BELL et E. SPARLING. « Evaluating climate change vulnerability assessments: a case study of research focusing on the built environment in northern Canada », *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2014.

FORD, J.D., T. PEARCE, J. PRNO, F. DUERDEN, L.B. FORD, M. BEAUMIER et T. SMITH. « Perceptions of climate change risks in primary resource use industries: A survey of the Canadian mining sector », *Regional Environmental Change*, 10, 2010, p. 65-81.

FORD, J.D., T. PEARCE, J. PRNO, F. DUERDEN, L.B. FORD, T.R. SMITH et M. BEAUMIER. *Canary in a coal mine: Perceptions of climate change risks and response options among Canadian mine operations. Climatic Change*, 109, 2011, p. 399-415.

FURGAL, C. et T.D. PROWSE. « Nord du Canada », dans *Vivre avec les changements climatiques au Canada*, Gouvernement du Canada, Ottawa, 2008, p. 57-118.

GOUVERNEMENT DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE. *Policy Issues and Barriers to Climate Change Adaptation for the BC Mining Sector*, 2013.

GOUVERNEMENT DU NUNAVUT. *Engineering Challenges for Tailings Management Facilities and Associated Infrastructures with regard to Climate Change in Nunavut*, 2012, 110 p.

GOUVERNEMENT DU NUNAVUT. *Vulnerability Assessment of the Mining Sector to Climate Change*, 2012.

IMGGOLDER. *Good Environmental Practices for Northern Mining and Necessary Infrastructure*, Gouvernement du Nunavut, Cambridge Bay, 2012a, 110 p.

IMGGOLDER. *Vulnerability Assessment of the Mining Sector to Climate Change*, Gouvernement du Nunavut, Cambridge Bay, 2012b, 98 p.

INITIATIVE DE COLLABORATION POUR L'ADAPTATION REGIONALE DU NUNAVUT (ICAR). *Good Environmental Practices for Northern Mining and Necessary Infrastructure*, Gouvernement du Nunavut, 2012, 110 p.

INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING & METALS (ICMM). *Adapting to a changing climate: implications for the mining and metals industry*, 2013, 64 p.

INTERNATIONAL COUNCIL ON MINING & METALS (ICMM). *Policy on climate change*, 2009, 4. p.

JOURNEAUX ASSOC. *Engineering Challenges for Tailings Management Facilities and Associated Infrastructures with regard to Climate Change in Nunavut*, Government of Nunavut, 2012b, 110 p.

LAVALIN, S. *Policy Issues and Barriers to Climate Change Adaptation for the BC Mining Sector*, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (éd.), Burnaby, 2013, 48 p.

MOSS, R.H., J.A. EDMONDS K.A. HIBBARD, M.R. MANNING, S.K. ROSE, D.P. VAN VUUREN, T.R. CARTER, S. EMORI, M. KAINUMA, T. KRAM, G.A. MEEHL, J.F.B. MITCHELL, N. NAKICENOVIC, K. RIAHI, S.J. SMITH, R.J. STOUFFER, A.M. THOMSON, J.P. WEYANT et T.J. WILIBANKS. « The next generation of scenarios for climate change research and assessment », *Nature*, vol. 463, no 7,282, 2010, p. 747-756.

NELSON, J. et R. SCHUCHARD. *Adapting to Climate Change: A Guide to the Mining Industry*, BSR, 2011.

NORDSTROM, D.K. « Acid rock drainage and climate change », *Journal of Geochemical Exploration*, 100, 2009, p. 97-104.

OURANOS. *Synthèse des changements climatiques au Québec*, (éd.), 2015.

OURANOS. *Synthèse des changements climatiques pour le secteur minier* (publication à venir), 2015.

PEARCE, T., J. FORD, J. PRNO et F. DUERDEN. *Climate change and Canadian mining. Opportunities for Adaptation*, 2009, 160 p.

PLUMMER, D.A., D. CAYA, A. FRIGON, H. CÔTÉ, M. GIGUÈRE, D. PAQUIN, S. BINER, R. HARVEY et R. DE ELIA. « Climate and climate change over North America as simulated by the Canadian RCM », *Journal of Climate*, 19, 2006, p. 3,112-3,132.

RESSOURCES NATURELLES CANADA. *Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation*, 2014.

RODGERS, C., E. SPARLING, A. DOUGLAS et A. WILES. *Understanding Mining Policy Drivers and Barriers in the Context of Climate Change Impacts and Adaptation*, rapport présenté à la Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques, Gouvernement de l'Ontario, 2014, 39 p.

STRATOS et BRODIE CONSULTING. *Climate Change and Acid Rock Drainage – Risks for the Canadian Mining Sector*, Association minière du Canada, Ottawa, 2011.

UNITÉ DE RECHERCHE ET DE SERVICE EN TECHNOLOGIE MINÉRALE (URSTM). Analyse de risques et de vulnérabilité liés aux changements climatiques pour le secteur minier québécois (document final à venir).

WARREN, F.J. et D.S. LEMMEN. Vivre avec les changements climatiques au Canada : perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation, Ressources naturelles Canada (éd.),, Gouvernement du Canada, Ottawa, 2014, 286. p.

Stabilité physique

ADAMS, J. et S. HALCHUK. *Implications of Canada's 4th generation hazard model for Canadian Dams,* compte rendu de la Conférence annuelle de l'Association canadienne des barrages, Ottawa, 2004, 10 p.

ASSOCIATION CANADIENNE DES BARRAGES – CANADIAN DAM ASSOCIATION (ACBCDA). Directives sur la sécurité des barrages, 2007.

ASSOCIATION CANADIENNE DES BARRAGES – CANADIAN DAM ASSOCIATION (ACBCDA). *Application of 2007 Dam Safety Guidelines to Mining Dams – Design Considerations*, ébauche, 2014.

AUBERTIN, M. *Waste rock disposal to improve the geotechnical and geochemical stability of piles*, compte rendu du Congrès minier mondial, Montréal, 2013, ICM.

AUBERTIN, M., B. BUSSIÈRE et B. BERNIER. *Environnement et gestion des rejets miniers*, manuel sur cédérom, Presses internationales Polytechnique, 2002a.

AUBERTIN, M., B. BUSSIÈRE, M. JAMES, E.M. JAOUHAR, V. MARTIN, N. PÉPIN, M. MBONIMPA et R.P. CHAPUIS. *Vers une mise à jour des critères de stabilité géotechnique pour la conception des ouvrages de retenue de résidus miniers*, C.R. Symposium sur les mines et l'environnement, RouynNoranda, ICM, CD ROM, 2011, 38 p.

AUBERTIN, M., J. DIONNE et L. MARCOUX. *Design guidelines and stability criteria of engineering works for water covers*, compte rendu de la 4e Conférence internationale sur le drainage rocheux acide (ICARD), vol. IV, Vancouver, 1997, p. 1851-1866.

AUBERTIN, M., M. JAMES, M. MAKNOON et B. BUSSIÈRE. *Recommandations pour améliorer le comportement géotechnique et géochimique des haldes à stériles*, GéoMontréal 2013, compte rendu de la Conférence canadienne de géotechnique, 2013, CGSSCG.

AUBERTIN, M., M. MBONIMPA, D. JOLETTE, B. BUSSIÈRE, R.P. CHAPUIS, M. JAMES et O. RIFFON. *Stabilité géotechnique des ouvrages de retenue pour les résidus miniers : problèmes persistants et méthodes de contrôle*, Défis et perspectives : Symposium 2002 sur l'environnement et les mines, RouynNoranda, ICM, 2002b, comptes rendus sur CD ROM.

AUBERTIN, M., O. FALA, B. BUSSIÈRE, V. MARTIN, D. CAMPOS, A. GAMACHEROCHETTE, M. CHOUTEAU et R.P. CHAPUIS. *Analyse des écoulements de l'eau en conditions non saturées dans les haldes à stériles,* Défis et perspectives : Symposium 2002 sur l'environnement et les mines, RouynNoranda, ICM, 2002c, comptes rendus sur CD ROM.

AUBERTIN, M., T. PABST, B. BUSSIÈRE, M. JAMES, M. MBONIMPA, M. BEZAAZOUA et A. MAQSOUD. *Revue des meilleures pratiques de restauration des sites d'entreposage de rejets miniers, générateurs de DMA*, Symposium 2015 sur l'environnement et les mines, RouynNoranda, 2015.

BAECHER, G.B. et J.T. CHRISTIAN. *Reliability and statistics in geotechnical engineering*, John Wiley & Sons, Ltd, 2003, 618 p.

BENZAAZOUA, M., B. BUSSIÈRE, I. DEMERS, M. AUBERTIN, É FRIED et A. BLIER. « Integrated mine tailings management by combining environmental desulphurization and cemented paste backfill: Application to mine Doyon, Quebec, Canada », *Minerals Engineering*, 21, 2008, p. 330-340.

BLIGHT, G.E. *Geotechnical engineering for mine waste storage facilities*, CRC Press, TaylorFrancis, 2010.

BUSSIÈRE, B. « Colloquium 2004: Hydrogeotechnical properties of hard rock tailings from metal mines and emerging geoenvironmental disposal approaches », *Revue canadienne de géotechnique*, vol. 44, 2007, p. 1019-1052.

CHOWDURY, R., P. FLENTJE et G. Bhattacharya. *Geotechnical slope analysis*, Londres, CRC Press, Taylor & Francis, 2010.

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA. *Code national du bâtiment* (CNB), 2005 et 2010.

DAY, R.W. *Foundation engineering handbook – Design and construction with the 2009 International Building Code*, 2e édition, New York, McGrawHill, 2010.

DUNCAN, J.M. et S.G. WRIGHT. *Soil strength and slope stability*, Wiley, 2005.

FELL, R., P. MACGREGOR, D. STAPLETON et G. BELL. *Geotechnical engineering of dams*, Londres, A.A. Balkema – Taylor & Francis, 2005.

FENTON, G.A. et D.H. GRIFFITH. *Risk assessment in geotechnical engineering*. Wiley, 2008.

HUSTRULID, W.A., M.K. MCCARTER et D.J.A. VAN ZYL. *Slope stability in surface mining*, Littleton, Colorado, SME, (éd.), 2000.

IDRISS, I.M. et R.W. BOULANGER. *Soil liquefaction during earthquakes*, Berkeley, Californie, Earthquake Engineering Research Institute, 2008.

INDEPENDENT EXPERT ENGINEERING INVESTIGATION AND REVIEW PANEL. *Report on Mount Polley Tailings Storage Facility Breach*, 30 janvier 2015.

JAMES, M. et M. AUBERTIN. « On the dynamic response of tailings and the stability of tailings impoundments for hard rock mines », *Geotechnical News*, sept. 2010, p. 39-43.

JAMES, M., M. AUBERTIN et B. BUSSIÈRE. 2013. *On the use of waste rock inclusions to improve the performance of tailings impoundments*, compte rendu de la 18e Conférence internationale sur la mécanique des sols et la géotechnique, Paris, 2013, SIMSG.

JAMES, M., M. AUBERTIN, D. WIJEWICKREME, G.W. WILSON. « A laboratory investigation of the dynamic properties of tailings », *Canadian Geotechnical Journal,* vol. 48, 2011, p. 1587-1600.

KRAMER, S.L. *Geotechnical earthquake engineering*, Prentice Hall, 1996.

PITEAU. *Investigation and design of mine dumps – Interim Guidelines*, BC Mine Dump Committee, Piteau Associates Engineering Ltd., 1991.

READ, J. et P. STACEY. *Guidelines for open pit slope design*, CRC Press, (éd.), 2009.

SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉOTECHNIQUE (SCG). *Manuel canadien d'ingénierie des fondations*, 4e édition, 2006.

SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉOTECHNIQUE. *Manuel canadien d'ingénierie des fondations*, 4e édition, 2013.

VICK, S.G. *Planning, Design, and Analysis of Tailings Dams*, Vancouver, BiTech Publishers Ltd., 1990.

Énergie et Ressources naturelles

Québec