

309

DQ7.1.1

Projet d'exploitation du gisement de nickel
Dumont à Launay

6211-08-013

DIRECTIVE 019 SUR L'INDUSTRIE MINIÈRE

MARS 2012

*Développement durable,
Environnement
et Parcs*

Québec 

Dépôt Légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-550-64507-8 (PDF)
© Gouvernement du Québec, 2012

AVANT-PROPOS

La Directive 019 sur l'industrie minière est l'outil couramment utilisé pour l'analyse des projets miniers exigeant la délivrance d'un certificat d'autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement, ci-après appelée Loi. Elle est également utilisée pour les projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement prévue aux articles 31.1 et suivants de la Loi et pour les projets situés sur le territoire de la Convention de la Baie James et du Nord québécois couverts par le chapitre II de la Loi.

Dans sa version de mai 1989, la Directive 019 a servi d'outil d'analyse pour l'autorisation et le contrôle environnemental des projets miniers. Elle énonçait les exigences auxquelles les projets miniers devaient se conformer et précisait les questions auxquelles devait répondre l'étude de répercussions environnementales. Par la suite, l'édition de la Directive 019 sur l'industrie minière publiée en avril 2005 visait à encadrer les nouveaux projets miniers et les projets de modification d'établissements existants, en intégrant un nouveau volet, soit celui de la gestion sécuritaire des résidus miniers. Cette édition d'avril 2005 reflétait également les grandes orientations ministérielles en matière de protection de l'environnement.

Le présent document est une version modifiée de l'édition d'avril 2005 de la Directive 019. Des modifications ont notamment été apportées au sujet du calcul de conformité et du calcul de charge afin d'harmoniser les exigences de la nouvelle Directive 019 avec la mise en place du système de suivi environnemental SENV du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et avec le contenu des documents techniques du Programme de réduction des rejets industriels (PRRI) concernant le secteur minier. Des précisions ont également été apportées sur des éléments qui étaient déjà présents dans la Directive 019, mais qui suscitaient des interrogations de la part des utilisateurs.

Le premier chapitre de cette version modifiée de la Directive 019 expose les objectifs poursuivis par la directive, de même que le cadre d'application de celle-ci. Le deuxième chapitre traite des exigences que tout exploitant minier doit respecter. Des exigences portant sur les eaux usées minières et sur la caractérisation et la gestion des résidus miniers y sont notamment énoncées. Enfin, le troisième chapitre traite des aspects reliés à la présentation d'un projet et du contenu de l'étude de répercussions environnementales que tout requérant doit fournir au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs lors d'une demande de certificat d'autorisation.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS | iii |
| 1. GÉNÉRALITÉS SUR LE CADRE D'APPLICATION..... | 1 |
| 1.1 OBJECTIFS..... | 1 |
| 1.2 STATUT JURIDIQUE | 1 |
| 1.3 PORTÉE DE LA DIRECTIVE | 1 |
| 1.4 PROCÉDURES ADMINISTRATIVES..... | 4 |
| 1.4.1 Projets visés par le chapitre II et la section IV.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement..... | 4 |
| 1.4.2 Projets visés par l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement..... | 4 |
| 1.5 ATTESTATION D'ASSAINISSEMENT | 6 |
| 2. EXIGENCES | 9 |
| 2.1 EAUX USÉES MINIÈRES..... | 9 |
| 2.1.1 Effluent final..... | 9 |
| 2.1.2 Système de mesure et d'enregistrement de débit et de pH..... | 14 |
| 2.1.3 Régularisation du débit de l'effluent final..... | 15 |
| 2.1.4 Calcul des charges | 15 |
| 2.1.5 Dilution, mélange et ségrégation des eaux..... | 16 |
| 2.2 GESTION DES EAUX..... | 17 |
| 2.2.1 Compteur d'eau | 17 |
| 2.2.2 Utilisation d'eau usée minière | 18 |
| 2.3 PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES | 18 |
| 2.3.1 Objectifs de protection des eaux souterraines | 18 |
| 2.3.2 Suivi de la qualité des eaux souterraines..... | 19 |
| 2.3.3 Suivi de la piézométrie | 22 |
| 2.4 ENVIRONNEMENT SONORE | 23 |
| 2.4.1 Niveau sonore maximal des sources fixes..... | 23 |
| 2.4.2 Vibrations et bruit lors d'un sautage | 23 |
| 2.5 UTILISATION ET ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT..... | 25 |
| 2.6 GESTION DU MORT-TERRAIN..... | 25 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.7 | CARACTÉRISATION DU MINÉRAI, DU CONCENTRÉ ET DES RÉSIDUS MINÉRIERS | 25 |
| 2.8 | GESTION DU MINÉRAI ET DU CONCENTRÉ..... | 26 |
| 2.9 | GESTION DES RÉSIDUS MINÉRIERS..... | 26 |
| 2.9.1 | Exigences générales | 26 |
| 2.9.2 | Aires d'accumulation de résidus miniers | 27 |
| 2.9.3 | Ouvrages de rétention..... | 28 |
| 2.9.4 | Mesures de protection des eaux souterraines | 32 |
| 2.10 | SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PÉRIODE POSTEXPLOITATION | 37 |
| 2.10.1 | Réseau de surveillance des eaux usées minières et des eaux souterraines..... | 37 |
| 2.10.2 | Paramètres à mesurer pour le suivi postexploitation..... | 39 |
| 2.11 | SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PÉRIODE POSTRESTAURATION | 39 |
| 2.11.1 | Réseau de surveillance des eaux usées minières et des eaux souterraines..... | 39 |
| 2.11.2 | Paramètres à mesurer pour le suivi postrestauration | 39 |
| 2.11.3 | Procédure d'abandon du programme de suivi postrestauration | 40 |
| 2.12 | RAPPORTS..... | 42 |
| 2.12.1 | Rapports de suivi durant l'exploitation | 42 |
| 2.12.2 | Rapports de suivi postexploitation et postrestauration..... | 43 |
| 3. | PRÉSENTATION DES PROJETS..... | 45 |
| 3.1 | DEMANDE D'AUTORISATION..... | 45 |
| 3.1.1 | Identification de l'entreprise et ses coordonnées | 45 |
| 3.1.2 | Identification du requérant | 45 |
| 3.1.3 | Titre du projet..... | 45 |
| 3.1.4 | Lieu des travaux | 45 |
| 3.1.5 | Propriété des terrains | 46 |
| 3.1.6 | Aspects administratifs | 46 |
| 3.2 | DESCRIPTION DU PROJET..... | 46 |
| 3.2.1 | Résumé du projet..... | 46 |
| 3.2.2 | Gisement..... | 47 |
| 3.2.3 | Infrastructures et aménagements de surface..... | 47 |
| 3.2.4 | Mort-terrain | 48 |
| 3.2.5 | Extraction du minerai | 48 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.2.6 | Minerais et concentrés..... | 49 |
| 3.2.7 | Usine de traitement du minerai | 49 |
| 3.2.8 | Gestion des résidus miniers..... | 50 |
| 3.2.9 | Gestion des eaux..... | 55 |
| 3.2.10 | Eaux souterraines | 57 |
| 3.2.11 | Émissions atmosphériques | 57 |
| 3.2.12 | Gestion des matières résiduelles..... | 58 |
| 3.2.13 | Gestion des matières dangereuses | 58 |
| 3.2.14 | Impacts et mesures d'atténuation et de compensation | 58 |
| 3.2.15 | Travaux de restauration | 59 |
| 3.2.16 | Plan d'intervention lors d'un déversement..... | 59 |
| 3.3 | DESCRIPTION DU MILIEU | 59 |
| 3.3.1 | Désignation des composantes du milieu | 59 |
| 3.3.2 | Composantes du milieu aquatique..... | 61 |
| 3.3.3 | Autres composantes du milieu naturel | 62 |
| 3.3.4 | Composantes du milieu humain | 65 |
| | GLOSSAIRE..... | 89 |
| | ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES..... | 95 |

LISTE DES TABLEAUX

| | | |
|-------------|---|----|
| Tableau 1.1 | Utilisation d'objectifs environnementaux de rejet (OER) pour le secteur minier..... | 6 |
| Tableau 2.1 | Exigences au point de rejet de l'effluent final* | 10 |
| Tableau 2.2 | Limites de détection..... | 11 |
| Tableau 2.3 | Fréquences d'échantillonnage, d'analyse et de mesures du suivi régulier à l'effluent final | 12 |
| Tableau 2.4 | Groupes de paramètres et de mesures du suivi annuel | 13 |
| Tableau 2.5 | Vitesses maximales permises en fonction des fréquences de vibrations au sol | 23 |
| Tableau 2.6 | Vitesses maximales permises en fonction des fréquences de vibrations au sol dans les cas où les habitations sont situées à moins de 1 km de la mine souterraine | 24 |
| Tableau 2.7 | Facteurs de sécurité pour une digue..... | 30 |
| Tableau 2.8 | Catégories d'emplacement, fréquence minimale du contrôle et durée minimale du suivi de l'effluent final, des eaux usées minières et des eaux souterraines en période postexploitation | 38 |
| Tableau 2.9 | Catégories d'emplacement, fréquence minimale du contrôle et durée minimale du suivi de l'effluent final, des eaux usées minières et des eaux souterraines en période postrestauration | 40 |
| Tableau 3.1 | Composantes du milieu à considérer en fonction du type de projet | 60 |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|------------|--|----|
| Figure 2.1 | Procédure de classification des eaux souterraines | 20 |
| Figure 2.2 | Procédure d'intervention visant la protection des eaux souterraines..... | 22 |
| Figure 2.3 | Critères à considérer pour déterminer les mesures d'étanchéité à appliquer à une aire d'accumulation de résidus miniers..... | 33 |
| Figure 2.4 | Mesures d'étanchéité à appliquer pour la protection des eaux souterraines - Niveau A..... | 34 |
| Figure 2.5 | Mesures d'étanchéité à appliquer pour la protection des eaux souterraines – Niveau B | 36 |
| Figure 2.6 | Schéma décisionnel du suivi postrestauration | 41 |

LISTE DES ANNEXES

| | | |
|------------|---|----|
| ANNEXE I | DÉFINITION DE L'EXPRESSION <i>RÉSIDUS MINIERS</i> | 67 |
| ANNEXE II | CARACTÉRISTIQUES DES RÉSIDUS MINIERS | 69 |
| ANNEXE III | PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES | 73 |
| ANNEXE IV | MODÈLES DE RAPPORTS MENSUELS ET ANNUELS..... | 77 |

1. GÉNÉRALITÉS SUR LE CADRE D'APPLICATION

1.1 OBJECTIFS

La Directive 019 sur l'industrie minière vise les objectifs suivants :

- présenter les balises environnementales retenues et les exigences de base requises pour les différents types d'activités minières, de façon à prévenir la détérioration de l'environnement;
- fournir aux intervenants du secteur minier les renseignements nécessaires à l'élaboration de l'étude d'impact ou de répercussions environnementales préalable à une demande de certificat d'autorisation pour un nouveau projet ou à une demande de certificat d'autorisation pour la modification d'un projet existant.

1.2 STATUT JURIDIQUE

La Directive 019 sur l'industrie minière a été rédigée de manière à soutenir l'application de la Loi, plus particulièrement la section IV et les articles 20 et 22 portant sur l'interdiction de contaminer, sur l'obligation d'obtenir un certificat d'autorisation du ministre avant d'entreprendre un projet pouvant avoir des conséquences environnementales et sur les renseignements à fournir lors d'une demande de certification d'autorisation. Cette directive n'a pas pour effet de restreindre l'application de l'article 24 de la Loi.

Cette directive ne constitue pas un texte réglementaire; il s'agit plutôt d'un texte d'orientation qui précise les attentes du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs en ce qui concerne les principales activités minières.

1.3 PORTÉE DE LA DIRECTIVE

La Directive 019 sur l'industrie minière vise les nouveaux projets miniers ou la modification d'un établissement existant qui nécessite l'émission d'une autorisation en vertu de la Loi. Avec cette approche, l'intention du Ministère est de soumettre tous les établissements miniers (existants ou à venir) à la présente version de la Directive 019 sur l'industrie minière au fur et à mesure de leur implantation ou de leur modification.

Certaines entreprises appliquent la Directive 019 sur l'industrie minière – édition avril 2005, alors que d'autres utilisent toujours la version de mai 1989. Afin d'éviter de créer toute confusion, cette nouvelle version de la Directive 019 sur l'industrie minière – édition mars 2012 doit être appliquée de la façon suivante :

- Nouveau projet : tout nouveau projet doit être basé sur la présente version de la Directive 019 sur l'industrie minière – édition mars 2012;
- Établissement autorisé en fonction des éditions de mai 1989 ou d'avril 2005 de la Directive 019 sur l'industrie minière : la version de la Directive 019 sur laquelle s'appuie le certificat d'autorisation de l'établissement demeure le document de référence pour les projets qui ont été autorisés en vertu de l'une ou l'autre des

versions de la Directive 019. Toutefois, lorsque la modification d'un tel établissement nécessite l'obtention d'un nouveau certificat d'autorisation et implique un impact sur l'effluent final, les exigences relatives à l'échantillonnage des effluents et à l'analyse des paramètres de suivi de la présente version de la Directive 019 sur l'industrie minière – édition mars 2012 doivent être mises en application. À cet effet, le chapitre 1, le préambule du chapitre 2, de même que les sections 2.1, 2.2, 2.3, 2.10 et 2.11 de la présente Directive 019 entrent alors en vigueur. Les autres sections du chapitre 2 entrent en vigueur lorsqu'une modification touche les aspects visés par ces sections (par exemple, une modification qui aurait pour effet de générer du bruit impliquerait l'application de la section 2.4).

La Directive 019 sur l'industrie minière s'applique à certains travaux d'exploration minière et aux activités d'exploitation minière, soit aux travaux de mise en valeur, d'extraction et de traitement des minerais métalliques et non métalliques, à l'exception de la tourbe, du pétrole, du gaz naturel et des substances minérales visées par le Règlement sur les carrières et sablières. Cette directive s'applique également à la fermeture temporaire ou à la fermeture définitive d'une exploitation ainsi qu'à d'autres activités inhérentes à un site minier. Elle concerne toute mine à ciel ouvert ou souterraine et touche également la gestion des résidus miniers découlant de certaines activités métallurgiques intégrées ou non à un site minier (voir annexe I). À moins qu'elles ne soient modifiées par décret, les exigences de cette directive s'appliquent également à tout projet minier assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Pour la réalisation de l'étude d'impact pour de tels projets, le requérant doit toutefois utiliser la directive sectorielle propre à son projet.

Toutefois, compte tenu des soustractions en vertu du Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement, cette directive ne s'applique pas, de façon non limitative¹, aux activités suivantes :

- travaux de jalonnement d'un claim et de levés géophysiques, géologiques ou géochimiques, autorisés en vertu de la Loi sur les mines;
- travaux préliminaires d'investigation, de sondage, de recherche, d'expériences hors usine ou de relevés techniques préalables à tout projet (excluant le dynamitage), sauf s'ils ont lieu dans un lac ou un cours d'eau, sur leurs rives ou leurs plaines inondables ou dans un étang, un marais, un marécage ou une tourbière;
- travaux de forage autorisés en vertu de la Loi sur les mines, sauf s'ils ont lieu dans un lac ou un cours d'eau, sur leurs rives ou leurs plaines inondables;
- travaux de forage pour rechercher des substances minérales réalisés dans un étang, un marais, un marécage ou une tourbière;

Par ailleurs, toute autre intervention (par exemple, la construction ou l'amélioration de chemins ou d'infrastructures d'accès) réalisée dans les lacs et les cours d'eau, sur leurs rives et leurs plaines inondables ou encore dans un étang, un marais, un marécage ou une tourbière, demeure assujéti à une autorisation préalable en vertu de l'article 22 de la

1. Le requérant a la responsabilité de vérifier l'ensemble des exigences qui s'appliquent à sa situation.

Loi, à moins d'en être soustraite par d'autres dispositions du Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Malgré la soustraction à l'obligation d'obtenir une autorisation en vertu de la Loi, des autorisations peuvent être requises pour ces travaux, constructions ou ouvrages encadrés par d'autres réglementations, par exemple en vertu de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel ou encore de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune, ou de la Loi sur les forêts ou en vertu de règlements municipaux.

Les principales activités minières visées par cette directive sont les suivantes :

a) Travaux de mise en valeur

- Le creusement de tranchées et de toute autre excavation ou tout autre décapage impliquant :
 - la gestion de mort-terrain ou de roc stérile au-delà de 1 000 m³; ou
 - un échantillonnage en vrac au-delà de 30 000 t.m. de minerai; ou
 - un échantillonnage en vrac au-delà de 1 000 t.m. de minerai, pour lequel le matériau à excaver est susceptible de générer du drainage minier acide; ou
 - un échantillonnage en vrac au-delà de 1 000 t.m. de minerai, pour lequel le matériau à excaver vise la recherche d'uranium; ou
 - une superficie de plus d'un hectare.
- Le fonçage de rampes d'accès et de puits.
- Le dénoyage de puits de mine, de rampes d'accès ainsi que de chantiers miniers.
- La gestion de résidus miniers provenant de travaux de mise en valeur.

b) Extraction

- Le maintien à sec des excavations.
- Le soutirage de minerai et de stériles, à ciel ouvert ou par voie souterraine, y compris le fonçage des puits, des rampes d'accès et de toute autre excavation.
- Le remblayage souterrain avec des résidus miniers.
- L'augmentation au-delà de la capacité d'extraction du minerai ou des stériles.
- La gestion de résidus miniers provenant de travaux d'extraction.

c) Traitement du minerai

- Toute activité de traitement ou de préparation utilisant majoritairement un minerai, un minerai enrichi, un concentré ou un résidu minier, y compris l'augmentation au-delà de la capacité de traitement du minerai, du minerai enrichi, du concentré ou du résidu minier.
- Tout ajout d'équipement ayant pour effet d'augmenter la production.
- Tout changement de minerai, qui aurait pour effet de modifier les caractéristiques des résidus miniers.
- La gestion de résidus miniers provenant du traitement du minerai.

d) Autres activités minières inhérentes à l'exploitation d'un site minier

- Le traitement des résidus miniers pour en changer les caractéristiques.
- Le traitement d'eaux usées minières et l'épuration des émissions atmosphériques.
- La gestion des résidus miniers provenant de tout autre projet industriel.
- La construction, la modification ou l'agrandissement d'une aire d'accumulation de résidus miniers.
- L'entreposage de minerai, de minerai enrichi ou de concentré, y compris les aires situées à l'extérieur d'un site minier.
- Les travaux relatifs à la restauration des aires d'accumulation de résidus miniers, y compris les travaux mentionnés précédemment et qui comprennent :
 - la construction de barrières de recouvrement (sèches et humides) impliquant des modifications au système de gestion des résidus miniers ou d'évacuation des rejets liquides;
 - la gestion de résidus miniers lors des travaux de restauration;
 - tous les travaux pouvant altérer ou modifier, de quelque façon que ce soit, la restauration déjà effectuée sur une aire d'accumulation de résidus miniers.

1.4 PROCÉDURES ADMINISTRATIVES

1.4.1 Projets visés par le chapitre II et la section IV.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement

Les procédures administratives pour les projets se trouvant sur le territoire régi par le chapitre II de la Loi (région de la Baie James et du Nord québécois) ainsi que celles pour les projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (section IV.1 de la Loi) sont présentées sur le site Internet du Ministère. Le requérant peut également communiquer avec la Direction des évaluations environnementales du Ministère.

1.4.2 Projets visés par l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement

Les demandes d'autorisation requises en vertu de l'article 22 de la Loi doivent être acheminées aux directions régionales du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. En plus de la description générale de son projet, le requérant doit fournir les renseignements et les documents demandés au chapitre 3 de la présente directive.

En premier lieu, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs vérifie si tous les renseignements d'ordre administratif sont présents et accuse réception de la demande. Par la suite, il entreprend l'analyse des éléments d'information contenus dans la demande d'autorisation déposée par le requérant. Il s'assure que tous les renseignements et tous les documents pertinents, mentionnés dans la directive et relatifs à la demande, sont inclus. Si l'information est incomplète, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs communique avec le requérant afin d'obtenir

l'information manquante. De plus, le Ministère peut consulter d'autres ministères, en particulier le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, au sujet de l'emplacement des aires d'accumulation de résidus miniers ou de la protection des milieux fauniques.

Lorsque l'analyse environnementale du projet s'avère conforme et acceptable, le certificat d'autorisation exigé en vertu de la Loi est délivré par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

1.4.2.1 Utilisation des objectifs environnementaux de rejet

Le Ministère évalue le projet en vérifiant sa conformité à la Loi et à cette directive, ainsi qu'aux lois, aux règlements, aux directives et aux politiques applicables. De plus, le Ministère utilise les objectifs environnementaux de rejet dans son évaluation de l'impact sur le milieu aquatique de tout nouvel effluent final issu d'une exploitation minière, à l'exclusion des travaux d'exploration. Les objectifs environnementaux de rejet, calculés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, servent à :

- définir au besoin des exigences de rejet dans l'effluent final différentes de celles précisées au tableau 2.1 de la section 2.1.1.1, en tenant compte du milieu récepteur;
- optimiser l'emplacement du point de rejet de l'effluent final;
- optimiser certaines pratiques d'exploitation;
- optimiser les techniques de traitement des eaux usées minières et la gestion des résidus miniers.

La détermination des objectifs environnementaux de rejet se fait à partir des éléments d'information technique sur l'effluent final (voir section 3.2.9.4), de l'hydrologie locale (voir section 3.3.2.2) ainsi qu'à partir des usages présents ou à récupérer dans le milieu aquatique (voir section 3.3.2.3).

Finalement, le Ministère juge de l'acceptabilité d'un nouveau projet minier au regard des impératifs environnementaux, sociaux et économiques. Ainsi, il se peut qu'un effluent final respecte les exigences de rejet de cette directive, sans toutefois être de qualité suffisante, selon les objectifs environnementaux de rejet, pour conserver l'intégrité de certains usages à proximité du point de rejet (par exemple, l'alimentation en eau potable ou encore la protection d'un habitat faunique ou floristique particulier).

Comme pour tous les nouveaux établissements industriels (ainsi que les établissements existants qui sont dans un contexte d'une demande d'acte statutaire) qui ont des rejets dans le milieu aquatique, les établissements miniers sont visés par le *Guide d'information sur l'utilisation des objectifs environnementaux de rejet relatifs aux rejets industriels dans le milieu aquatique* (MDDEP, mars 2008). Les travaux d'exploration et les travaux de mise en valeur sont toutefois exclus de l'obligation d'utiliser la procédure de calcul des objectifs environnementaux de rejet. Le tableau 1.1 résume les interventions qui nécessitent le calcul d'objectifs environnementaux de rejet.

Tableau 1.1 Utilisation d'objectifs environnementaux de rejet (OER) pour le secteur minier

| TYPE DE PROJET | CALCUL ET UTILISATION OBLIGATOIRES D'OER | |
|--|--|-----------------|
| | Oui | Non |
| Projet impliquant la mise en place de nouvelles installations : <ul style="list-style-type: none"> • Ouverture de mine seule • Concentrateur seul • Mine et concentrateur | X X X | |
| Projet impliquant des installations existantes et conduisant à : <ul style="list-style-type: none"> • La modification d'un certificat d'autorisation • L'émission d'un nouveau certificat d'autorisation touchant l'effluent final, sauf : <ul style="list-style-type: none"> - Rehaussement de digue d'une aire d'accumulation existante - Aménagement d'une halde de stériles | X | X X X |
| Exploration (avec certificat d'autorisation ou non) | | X |
| Travaux de mise en valeur (avec certificat d'autorisation) | | X |
| Restauration d'un site minier (avec certificat d'autorisation ¹) | | X |
| 1. Les normes établies à partir du calcul d'objectifs environnementaux de rejet durant les activités d'exploitation sont reconduites dans le certificat d'autorisation pour la restauration (période postexploitation) et la période postrestauration. | | |

Dans l'élaboration de son projet, le requérant doit prendre en considération les objectifs environnementaux de rejet et mettre en place les mesures nécessaires pour atteindre ou tendre à atteindre ces objectifs environnementaux de rejet. Le Ministère peut exiger du requérant qu'il fournisse les renseignements complémentaires jugés nécessaires pour mieux connaître les conséquences du projet sur l'environnement ou qu'il modifie son projet (article 24 de la Loi).

Pour toutes les étapes d'analyse des projets mentionnés plus haut, le requérant a la responsabilité de concevoir un projet qui s'insère dans le milieu visé et qui respecte les impératifs environnementaux. Le requérant doit transmettre toutes les informations requises pour l'analyse du projet.

1.5 ATTESTATION D'ASSAINISSEMENT

L'attestation d'assainissement est prévue dans la section IV.2 de la Loi et s'applique à l'ensemble du territoire québécois. Sont assujettis à cette section les établissements industriels appartenant aux catégories déterminées par décret. Certains établissements

miniers sont visés par le décret 515-2002 du 1^{er} mai 2002. Il s'agit des établissements qui font l'extraction de minerais métalliques ou non métalliques, qui traitent des minerais ou des résidus miniers et qui ont une capacité de traitement excédant 50 000 tonnes métriques par année. Pour l'application de ce décret, le traitement peut être défini comme toute opération qui consiste à extraire d'un minerai ou de résidus miniers un concentré de minerai ou une autre substance, ainsi qu'à enrichir un minerai. Sont comprises les opérations qui consistent à produire des métaux précieux à partir de minerais ou de résidus miniers. Les établissements qui font de l'agglomérat sont aussi visés.

Les établissements en exploitation au moment de la parution du décret ont fait leur demande d'attestation d'assainissement. Toutefois, tout établissement visé ayant amorcé son exploitation après le 15 novembre 2002 doit faire une demande d'attestation d'assainissement, auprès de la direction régionale concernée, dans le mois qui suit la date de mise en exploitation.

La mise en exploitation d'une usine de traitement du minerai est définie ainsi : « Un établissement est considéré comme étant en exploitation après la période la plus courte entre le moment où l'usine atteint une moyenne de 60 % de sa capacité nominale sur une période de 30 jours consécutifs et le 90^e jour après la première tonne de minerai traitée. » Les mêmes critères de démarrage s'appliquent à un établissement qui redémarre ses activités après une fermeture.

L'attestation d'assainissement, renouvelable tous les cinq ans, établit les conditions environnementales sous lesquelles l'établissement industriel doit exercer ses activités. Cette attestation équivaut au permis environnemental d'exploitation, délivré dans de nombreux autres pays ou provinces, comme les États-Unis, l'Alberta et la Colombie-Britannique.

L'attestation d'assainissement diffère du certificat d'autorisation délivré en vertu de l'article 22 de la Loi puisque le certificat d'autorisation est un acte statutaire préalable à la réalisation d'un projet ou d'une activité, alors que l'attestation d'assainissement s'applique spécialement à l'exploitation d'un établissement industriel visé par décret.

2. EXIGENCES

Toute information de nature environnementale, y compris tout résultat analytique sur les rejets solides, liquides ou gazeux, doit être conservée pendant une période d'au moins deux ans dans un registre accessible en tout temps au personnel autorisé du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

L'échantillonnage des effluents est fait conformément aux modalités prévues dans la version la plus récente du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale* publié par le Ministère.

L'analyse des paramètres de la présente directive qui font l'objet d'un domaine d'accréditation doit être faite par un laboratoire accrédité par le ministre en vertu de l'article 118.6 de la Loi. De plus, les méthodes utilisées doivent être celles spécifiques à la Directive 019 sur l'industrie minière, qui sont prévues dans le document *Méthodes suggérées pour la réalisation des analyses de laboratoire*, publié par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

L'exploitant doit aviser sans délai le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs de tout cas de non-conformité des exigences de toxicité aiguë ou de tout cas de déversement accidentel d'un contaminant (article 21 de la Loi).

Les infrastructures de surface de toute nouvelle activité minière doivent être situées à une distance minimale de 100 m des limites :

- de tout parc régi par la Loi sur les parcs;
- de toute aire protégée régie par la Loi sur la conservation du patrimoine naturel et de tout territoire mis en réserve en vertu de cette loi aux fins de constituer une telle aire;
- de tout habitat d'une espèce faunique ou floristique menacée ou vulnérable, qui est indiqué dans un plan dressé en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune ou de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables.

2.1 EAUX USÉES MINIÈRES

Aucun ruisseau, aucune rivière ni aucun lac ne peuvent être utilisés à des fins de traitement partiel ou total des eaux usées minières.

2.1.1 Effluent final

Les exigences de la présente section s'appliquent à l'effluent final.

2.1.1.1 Exigences au point de rejet de l'effluent final

Il est interdit de rejeter un effluent final dont :

- le pH est inférieur à 6,0 ou supérieur à 9,5;

- la concentration de thiosels provoque un changement de pH dans le milieu aquatique inférieur à 6,0 ou supérieur à 9,5;
- la toxicité est supérieure au niveau de létalité aiguë selon les tests de truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et de daphnies (*Daphnia magna*);
- la concentration des contaminants est supérieure aux valeurs indiquées au tableau 2.1.

Tableau 2.1 Exigences au point de rejet de l'effluent final¹

| PARAMÈTRE | COLONNE I CONCENTRATION MOYENNE MENSUELLE ACCEPTABLE | COLONNE II CONCENTRATION MAXIMALE ACCEPTABLE |
|---|--|--|
| Arsenic extractible | 0,2 mg/l | 0,4 mg/l |
| Cuivre extractible | 0,3 mg/l | 0,6 mg/l |
| Fer extractible | 3 mg/l | 6 mg/l |
| Nickel extractible | 0,5 mg/l | 1 mg/l |
| Plomb extractible | 0,2 mg/l | 0,4 mg/l |
| Zinc extractible | 0,5 mg/l | 1 mg/l |
| Cyanures totaux | 1 mg/l | 2 mg/l |
| Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀) | ----- | 2 mg/l |
| Matières en suspension | 15 mg/l | 30 mg/l |
| <p>¹ Selon la nature du minerai, du procédé, des résidus miniers ou selon le calcul des objectifs environnementaux de rejet (voir section 1.4.2), d'autres exigences au point de rejet de l'effluent final pourraient s'ajouter en vertu de l'article 20 de la Loi lors de la délivrance du certificat d'autorisation.</p> | | |

Calcul de conformité pour les concentrations moyennes mensuelles :

La concentration moyenne mensuelle (moyenne arithmétique mensuelle) représente une valeur de concentration moyenne calculée pour un même paramètre à partir des résultats d'analyses chimiques réalisées sur les échantillons prélevés au cours d'un mois selon la formule suivante :

$$\text{Concentration moyenne mensuelle} = \frac{\sum \text{Concentrations mesurées sur des échantillons instantanés dans le mois}}{\text{Nombre d'échantillons prélevés dans le mois}}$$

Le calcul de la concentration moyenne mensuelle est soumis aux règles suivantes :

- sauf dans le cas des matières en suspension, pour tout résultat analytique inférieur à la limite de détection (c'est-à-dire un paramètre non détecté) et dont la valeur de cette limite de détection est égale ou inférieure à la valeur de la limite de détection attendue pour ce paramètre, le résultat considéré aux fins du calcul est égal à zéro. Dans le cas

des matières en suspension, le résultat utilisé aux fins de calcul est égal à la moitié de la valeur de la limite de détection de la méthode utilisée;

- pour tout résultat analytique positif (c'est-à-dire un paramètre détecté), le résultat considéré aux fins de calcul est égal à la valeur de ce résultat;
- dans les cas exceptionnels où une interférence est présente dans l'échantillon et que la valeur d'un résultat analytique (y compris pour les matières en suspension) est inférieure à la limite de détection et dont la valeur de cette limite de détection est supérieure à la valeur de la limite de détection attendue, la valeur à considérer aux fins de calcul est égale à la moitié de la valeur de la limite de détection de la méthode utilisée;
- les valeurs des concentrations moyennes mensuelles calculées sont arrondies à trois décimales.

Un dépassement est enregistré lorsque la concentration moyenne d'un paramètre mentionné au tableau 2.2 excède l'exigence de concentration moyenne de la colonne I du tableau 2.1 prescrite pour ce paramètre.

Tableau 2.2 Limites de détection

| COLONNE I | COLONNE II |
|---|-------------------------------------|
| PARAMÈTRE | LIMITE DE DÉTECTION ATTENDUE (mg/l) |
| Arsenic extractible | 0,001 |
| Cuivre extractible | 0,003 |
| Cyanures totaux | 0,005 |
| Fer extractible | 0,07 |
| Nickel extractible | 0,002 |
| Plomb extractible | 0,001 |
| Zinc extractible | 0,007 |
| Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀) | 0,1 |
| Matières en suspension | 3 |

2.1.1.2 Fréquence d'échantillonnage, d'analyse et de mesures à l'effluent final

Suivi régulier (tableau 2.3)

L'exploitant prélève un échantillon instantané ou composite quotidien de 24 heures et mesure les paramètres du tableau 2.3 selon les fréquences indiquées. L'échantillonnage réalisé pour les paramètres mentionnés aux colonnes II, III et IV doit être accompagné d'une mesure de débit et de pH. L'échantillonnage des paramètres prévus aux colonnes III et IV doit être effectué au même moment qu'un des échantillonnages prévus

pour les paramètres de la colonne II. Ces fréquences doivent être maintenues jusqu'à l'arrêt définitif des activités minières.

Intervalle entre chaque prise de mesures ou d'échantillonnage

Un délai minimal de 24 heures, de 4 jours et de 15 jours, respectivement, est requis entre les mesures ou les échantillonnages pour les paramètres des colonnes II, III et IV du tableau 2.3.

Tableau 2.3 Fréquences d'échantillonnage, d'analyse et de mesures du suivi régulier à l'effluent final

| Paramètre | FRÉQUENCES | | | |
|---|-------------------------|-------------------------------|----------------|------------|
| | Colonne I | Colonne II | Colonne III | Colonne IV |
| | En continu ¹ | 3/sem. | 1/sem. | 1/mois |
| pH | MES | As | Toxicité aiguë | |
| Débit | Débit | Cu | | |
| | pH | Fe | | |
| | | Ni | | |
| | | Pb | | |
| | | Zn | | |
| | | CN ^{-t} ² | | |
| <p>1. Dans le cas d'une usine de traitement du minerai générant un effluent ainsi que dans le cas d'une mine générant un effluent de plus de 1 000 m³/jour (moyenne annuelle), les mesures de pH et de débit sont exigées en continu.</p> <p>2. Ne s'applique qu'à l'effluent final des usines de traitement de minerai de métaux précieux, ou encore des usines ou des mines utilisant ou ayant utilisé des cyanures dans leur procédé.</p> | | | | |

Suivi annuel (tableau 2.4)

L'exploitant doit analyser ou mesurer une fois par année, au cours du mois de juillet ou du mois d'août ou dans les premières journées d'écoulement suivant la période estivale lorsque le rejet est intermittent, tous les paramètres du suivi annuel (tableau 2.4). Les mesures et l'échantillonnage des paramètres prévus au suivi annuel doivent être réalisés au cours d'une même journée et remplacent ainsi un suivi régulier pour cette semaine-là. L'exploitant doit inscrire les résultats ainsi que la date du prélèvement des échantillons dans le rapport mensuel correspondant de l'entreprise (voir section 2.12.1.2). Tous les résultats du suivi annuel doivent parvenir au Ministère au plus tard le 30 septembre de l'année en cours.

Les paramètres annuels des groupes 1 et 4 sont exigés pour tout effluent final.

Après avoir examiné les résultats de la caractérisation du minerai et des résidus miniers ainsi que les résultats du suivi annuel et du suivi régulier au cours de l'année et évalué les intrants du procédé, le Ministère peut exiger, dès le 1^{er} janvier de chaque année, le suivi régulier de tout paramètre supplémentaire indiqué ou non dans le tableau 2.4, en vertu de l'article 20 de la Loi.

Tableau 2.4 Groupes de paramètres et de mesures du suivi annuel

| GROUPE 1 | | GROUPE 2 ² | GROUPE 3 ³ | GROUPE 4 | |
|---|----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| PARAMÈTRE USUEL | NUTRIMENT | MINÉRAI OU ÉLÉMENT MÉTALLIQUE | FAMILLE DES CYANURES | FAMILLE DES SULFURES | PARAMÈTRE BIOLOGIQUE |
| Alcalinité | Azote ammoniacal | Aluminium | Cyanates | Sulfures | Toxicité aiguë |
| Chlorures | Azote total Kjeldahl | Arsenic | Cyanures totaux | Thiosulfates | |
| DBO ₅ | Nitrates + nitrites | Cadmium | Thiocyanates | | |
| DCO | Phosphore total | Calcium | | | |
| Débit | | Chrome | | | |
| Dureté | | Cobalt | | | |
| Fluorures | | Cuivre | | | |
| Hydrocarbures (C ₁₀ -C ₅₀) | | Fer | | | |
| MES | | Magnésium | | | |
| pH | | Manganèse | | | |
| Solides dissous | | Mercure | | | |
| Solides totaux | | Molybdène | | | |
| Substances phénoliques (indice phénol) | | Nickel | | | |
| Sulfates | | Plomb | | | |
| Turbidité | | Potassium | | | |
| | | Radium 226 ¹ | | | |
| | | Sodium | | | |
| | | Zinc | | | |

1. Le contrôle annuel de cet élément n'est exigé que pour les établissements dont le gîte minéral est composé de substances radioactives.

2. Les paramètres annuels du groupe 2 ne s'appliquent qu'à l'effluent final des usines de traitement de minerai de métaux précieux, ou encore des usines ou des mines utilisant ou ayant utilisé des cyanures dans leur procédé.

3. Les paramètres annuels du groupe 3 sont exigés pour les établissements miniers exploitant ou traitant un minerai sulfureux.

2.1.2 Système de mesure et d'enregistrement de débit et de pH

En amont du point de rejet de chaque effluent final, l'exploitant doit aménager et maintenir en état de fonctionnement une station d'échantillonnage comprenant un système de mesure de débit et de pH. Lorsque le débit est exigé en continu, le système de mesure du débit doit inclure un totalisateur de volume.

L'exploitant doit mesurer le débit quotidien (m^3/j) de l'effluent si la mesure du débit est exigée en continu, ou encore estimer le débit quotidien (m^3/j) le jour de l'échantillonnage, à partir d'une ou de plusieurs données instantanées, si la mesure du débit n'est pas exigée en continu.

Dans le cas de tout effluent final où la mesure et l'enregistrement du débit sont exigés en continu, l'exploitant doit inspecter mensuellement l'élément primaire, et hebdomadairement l'élément secondaire de chaque système de mesure de débit. De plus, l'exploitant doit vérifier annuellement la précision des éléments primaire et secondaire de chaque système de mesure du débit en continu. La précision de la mesure ne devrait pas comporter une marge d'erreur excédant 10 % pour l'élément primaire et 5 % pour l'élément secondaire.

Dans le cas de tout effluent final où la mesure et l'enregistrement du pH sont exigés en continu, l'exploitant doit vérifier hebdomadairement la précision du système de mesure et d'enregistrement du pH.

La mesure du débit et la vérification de la précision du système de mesure doivent être réalisées selon les directives de la version la plus récente du cahier 7 du *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyse environnementale – Méthodes de mesure du débit en conduit ouvert*, publié par le Ministère.

L'exploitant doit, le cas échéant, corriger toute défaillance ou imprécision du système de mesure et d'enregistrement de débit et de pH.

L'exploitant doit tenir à jour et rendre accessible en tout temps un registre des inspections, des vérifications de la précision du système de mesure de pH, des modifications et des réparations effectuées aux sites de mesure et d'enregistrement de débit et de pH. Le registre doit aussi comprendre les informations suivantes :

1. la méthode de vérification de la précision utilisée;
2. la précision du système de mesure du débit après la vérification;
3. l'erreur reliée à la mesure du débit avant la vérification de la précision et une indication de la cause de cette erreur;
4. les effets de cette erreur sur les rapports déjà soumis au Ministère.

2.1.3 Régularisation du débit de l'effluent final

Lorsque des eaux usées sont emmagasinées pendant de longues périodes, l'exploitant doit démontrer que la stratégie de régularisation du débit utilisée réduit au minimum les effets sur le milieu récepteur lors du rejet de l'effluent final.

2.1.4 Calcul des charges

Le calcul des charges mensuelles et des charges annuelles des paramètres du suivi régulier est obligatoire pour chaque établissement et pour chaque effluent final. Ces calculs de charges doivent être effectués pour tous les paramètres du suivi régulier¹, sauf le débit, le pH et la toxicité aiguë.

Dans le cas d'un site de mesure de l'effluent final doté d'un équipement de mesure en continu, l'exploitant doit suivre la procédure de calcul de la charge mensuelle indiquée à la section 2.1.4.1.

Dans le cas d'un site de mesure de l'effluent final qui n'est pas doté d'un équipement de mesure en continu, l'exploitant doit suivre la procédure indiquée à la section 2.1.4.2.

Le calcul des charges annuelles (kg/an) de chaque paramètre du suivi régulier de chaque effluent final est obtenu par la sommation de tous les résultats du calcul de charges mensuelles de chaque paramètre pour l'année civile visée.

$$\text{Charge annuelle (kg/an)} = \sum \text{Charges mensuelles (kg/mois)}$$

2.1.4.1 Site de mesure doté d'un équipement de mesure en continu

L'exploitant doit calculer la charge mensuelle (kg/mois) pour chaque paramètre du suivi régulier de chaque effluent final en multipliant le résultat du calcul de la concentration moyenne, obtenu selon la méthode mentionnée à la section 2.1.1.1, par le volume mensuel de l'effluent final mesuré au cours du mois.

Le débit journalier moyen est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Débit journalier moyen (m}^3\text{/jour)} = \frac{\sum \text{Débit journalier mesuré}}{\text{Nombre de mesures effectuées}}$$

Le volume mensuel est calculé selon l'équation suivante :

$$\text{Volume mensuel (m}^3\text{/mois)} = \text{Débit journalier moyen (m}^3\text{/jour)} \times \text{Nombre de jours d'écoulement (jours/mois)}$$

Le calcul de la charge se fait selon la formule suivante :

1. Si le radium fait partie du suivi régulier pour un établissement minier, la procédure de calcul de charge pour ce paramètre est semblable à la procédure fédérale, comme le prévoit l'article 20 du Règlement sur les effluents des mines de métaux.

$$\text{Charge mensuelle (kg/mois)} = \frac{\text{Concentration moyenne mensuelle (mg/l)} \times \text{Volume mensuel de l'effluent final mesuré ou estimé (m}^3\text{/mois)}}{1000}$$

2.1.4.2 Site de mesure n'ayant pas d'équipement de mesure en continu

L'exploitant calcule d'abord la concentration moyenne mensuelle obtenue selon la méthode mentionnée à la section 2.1.1.1 et multiplie ce résultat par le volume mensuel de l'effluent final estimé à partir des mesures ou des estimations de débits ponctuelles effectuées lors des échantillonnages.

Le débit journalier moyen est alors calculé selon l'équation suivante :

$$\text{Débit journalier moyen (m}^3\text{/jour)} = \frac{\sum \text{Débit journalier mesuré ou estimé}}{\text{Nombre de mesures effectuées}}$$

Le volume mensuel sera calculé selon l'équation suivante :

$$\text{Volume mensuel (m}^3\text{/mois)} = \text{Débit journalier moyen (m}^3\text{/jour)} \times \text{Nombre de jours d'écoulement (jours/mois)}$$

$$\text{Charge mensuelle (kg/mois)} = \frac{\text{Concentration moyenne mensuelle (mg/l)} \times \text{Volume mensuel de l'effluent final mesuré ou estimé (m}^3\text{/mois)}}{1\ 000}$$

Lorsqu'un débit est inférieur à 1 m³/minute, une valeur de débit égale à 1 m³/minute est attribuée pour le calcul de charge.

Lorsque le calcul de charge trimestriel est requis, la charge est d'abord calculée en multipliant la concentration moyenne arithmétique des résultats obtenus au cours de chaque trimestre (en principe, il n'y a qu'une seule valeur dans le trimestre, mais il pourrait aussi y en avoir plusieurs) par le volume trimestriel de l'effluent final mesuré ou estimé.

La charge annuelle tirée à partir du calcul de charge trimestriel est obtenue par la sommation de chacun des résultats du calcul des charges trimestrielles obtenues au cours de l'année.

2.1.5 Dilution, mélange et ségrégation des eaux

Aucune dilution des eaux usées minières n'est permise. Sans limiter le sens de ce qui précède, une stratégie de gestion des résidus miniers acidogènes par ennoiement,

autorisée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, peut constituer une exception à cette exigence.

Les eaux de ruissellement à l'extérieur des zones d'activité doivent être captées par des fossés de drainage construits autour des composantes du site minier afin d'éviter que ces eaux n'entrent en contact avec des sources de contamination. Ce réseau de drainage, permettant l'évacuation des eaux non contaminées dans l'environnement, doit être installé, à moins que l'exploitant ne démontre l'impossibilité technicoéconomique de tels travaux.

Les eaux de ruissellement à l'intérieur des zones d'activité, telles que celles provenant du secteur de l'usine de traitement, des piles de minerais et de concentrés, doivent être captées et traitées avant d'être rejetées au point de rejet afin de respecter les exigences de la colonne II du tableau 2.1 de la section 2.1.1.1. L'exploitant prélève, une fois par trimestre civil, un échantillon de ces eaux et effectue l'analyse des paramètres indiqués au tableau 2.1 de la section 2.1.1.1, en plus du débit et du pH. Le CN't doit être mesuré seulement pour les usines qui utilisent un procédé de cyanuration. Une période minimale de trente jours est requise entre les mesures ou les prises d'échantillons. Les résultats de ce suivi trimestriel doivent être transmis au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, dans le rapport correspondant au mois pendant lequel le prélèvement a été effectué.

Il est interdit de mélanger, avant un site de mesure, des eaux usées minières provenant de sources différentes et qui nécessitent un traitement différent, à moins qu'il ne soit démontré qu'une telle opération est utilisée en vertu d'une stratégie de traitement des eaux.

Toute construction d'ouvrage (digue, barrage, etc.) ayant comme conséquence d'obstruer ou d'interrompre le cours normal des eaux d'un bassin versant doit prévoir la séparation des eaux de ruissellement non contaminées.

2.2 GESTION DES EAUX

2.2.1 Compteur d'eau

Toute conduite d'alimentation en eau fraîche d'un lieu où se déroule une activité visée par la présente directive doit être pourvue d'un compteur d'eau ou d'un débitmètre. Ces équipements doivent être ajustés annuellement et munis d'un débitmètre et d'un indicateur de la consommation cumulative d'eau.

La même exigence s'applique dans le cas de l'eau recirculée.

2.2.2 Utilisation d'eau usée minière

2.2.2.1 Taux d'utilisation d'eau usée minière sur le site minier

Tout exploitant doit chercher à maximiser l'utilisation d'eau usée minière produite sur le site minier et à réduire au minimum ses rejets liquides. L'utilisation d'eau fraîche devrait être minimale.

Le taux d'utilisation d'eau usée minière de chaque site minier est calculé selon la formule suivante et le résultat doit être ajouté au rapport annuel (voir section 2.12.1.2) :

$$T_u = \frac{V_1 \times 100}{V_1 + V_2}$$

où :

T_u = Taux d'utilisation d'eau usée minière (%)

V_1 = Volume annuel d'eau usée minière réutilisée (m³/an)

V_2 = Volume annuel d'eau fraîche utilisée (m³/an)

2.2.2.2 Taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière sur le site minier

Le taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière de chaque site minier est calculé selon la formule suivante et le résultat doit être ajouté au rapport annuel (voir section 2.12.1.2) :

$$T_{eu} = \frac{V_1 \times 100}{V_1 + V_{eff}}$$

où

T_{eu} = Taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière (%)

V_1 = Volume annuel d'eau usée minière réutilisée (m³/an)

V_{eff} = Volume annuel de l'effluent final (m³/an)

2.3 PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

2.3.1 Objectifs de protection des eaux souterraines

Les objectifs de protection des eaux souterraines présentés aux sections 2.3.1.1 et 2.3.1.2 s'appliquent en présence de formations hydrogéologiques de classes I, II et III avec lien hydraulique (voir annexe III). La procédure de classification des eaux souterraines s'appliquant au secteur minier est présentée sous forme schématique à la figure 2.1 et décrite en détail dans le *Guide de classification des eaux souterraines du Québec* disponible au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

2.3.1.1 Aménagement à risque

Tout aménagement à risque (usine de traitement du minerai, aire d'accumulation de résidus miniers, aire d'entreposage de produits pétroliers, chimiques, etc.) doit être aménagé et exploité de manière à éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines pendant et après son exploitation.

2.3.1.2 Interdiction

Il est interdit d'installer un aménagement à risque sur un aquifère de classe I ou en lien hydraulique avec un tel aquifère.

2.3.2 Suivi de la qualité des eaux souterraines

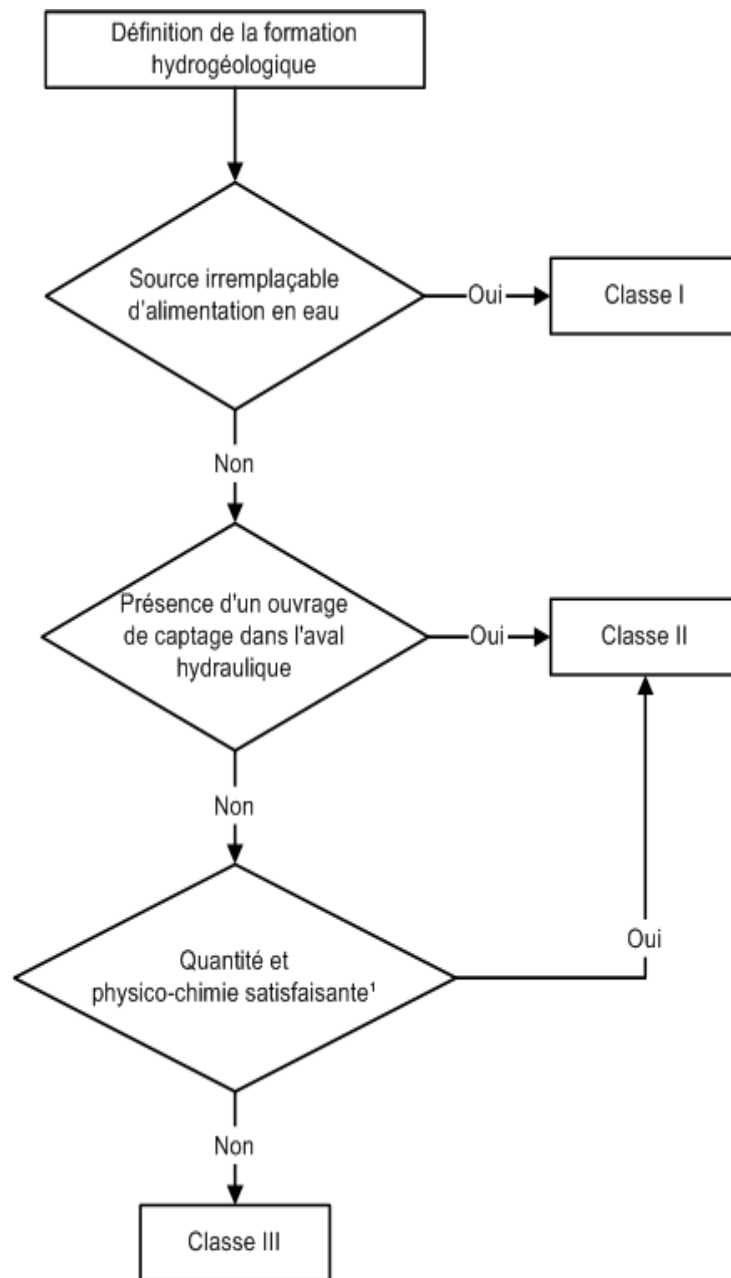
L'exploitant doit installer un réseau de surveillance des eaux souterraines autour des aménagements à risque définis à la section 2.3.1.1, sauf dans le cas où toutes les formations hydrogéologiques sous-jacentes sont de classe III sans lien hydraulique.

En présence d'une aire d'accumulation de résidus miniers avec mesures d'étanchéité de niveau A ou de niveau B, l'exploitant doit installer un réseau de surveillance des eaux souterraines, dans tous les cas, sans exception.

2.3.2.1 Emplacement des puits d'observation

Un réseau d'au moins trois puits d'observation doit être implanté aux abords des aménagements à risque afin que l'on puisse vérifier la qualité des eaux souterraines en amont et en aval hydrauliques de ceux-ci. Le nombre maximal de puits d'observation et l'emplacement de ceux-ci dépendent de la configuration de l'aménagement et du contexte hydrogéologique du site. Ainsi, la majorité des puits d'observation devraient être situés dans la portion aval et selon un axe perpendiculaire à la direction d'écoulement de l'eau souterraine. Le réseau de surveillance devra comprendre l'installation de puits d'observation dans l'aval hydraulique, au pied des digues de rétention dans le cas des aires d'accumulation de résidus miniers ou à une distance n'excédant pas 150 m dans le cas de tout autre aménagement à risque ou à un endroit situé entre l'aménagement à risque et la limite de la propriété, si cette dernière est située à moins de 150 m de l'aménagement à risque. Au besoin, d'autres puits seront installés plus en aval afin de s'assurer du respect des objectifs de protection des eaux souterraines.

Figure 2.1 Procédure de classification des eaux souterraines



¹ Peut satisfaire adéquatement à un besoin domestique (75 m³/j) et respecte les critères de potabilité. Au besoin les méthodes de traitement usuelles peuvent permettre d'atteindre les critères de potabilité.

2.3.2.2 Paramètres à analyser

Les paramètres à analyser sont les paramètres du tableau 2.1 de la section 2.1.1.1 (à l'exception des matières en suspension), de même que les ions majeurs (Ca^{+2} , HCO_3^- , K^+ , Mg^{+2} , Na^+ , SO_4^{-2}), le pH et la conductivité électrique. Pour l'eau souterraine, ce sont toutefois les métaux dissous qui doivent être mesurés (et non les métaux extractibles). Selon la nature du minerai, du procédé ou des résidus miniers, d'autres paramètres pourraient s'ajouter au suivi de la qualité des eaux souterraines, en vertu de l'article 20 de la Loi.

2.3.2.3 Fréquence des prélèvements

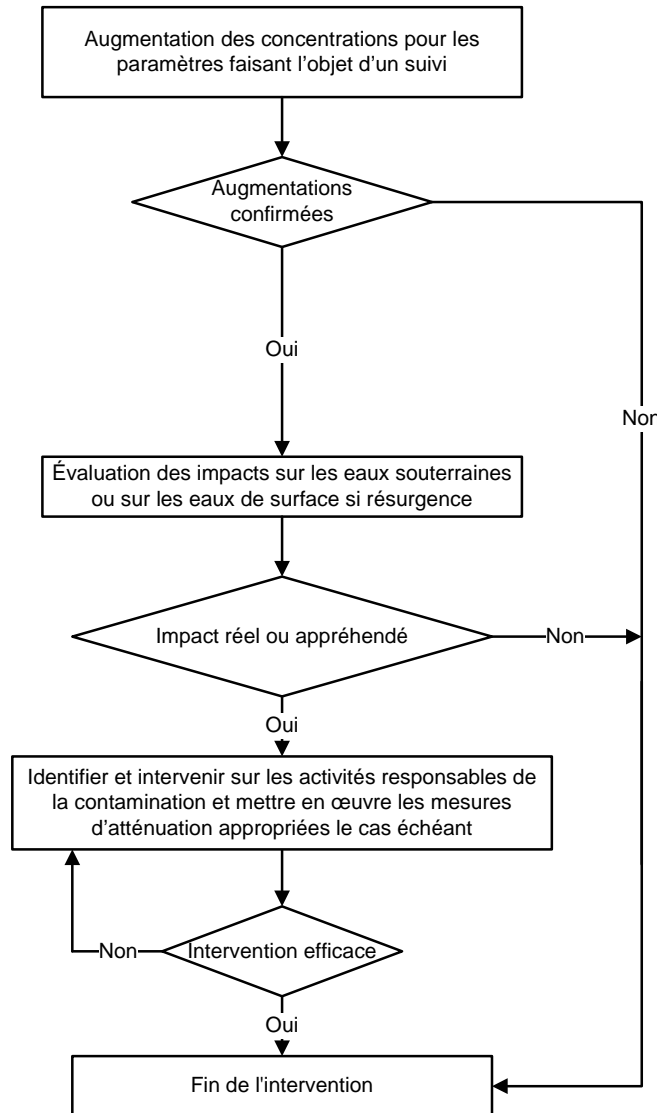
La fréquence des prélèvements pour l'analyse des paramètres indiqués à la section 2.3.2.2 est de deux fois par année, généralement au printemps et à l'été, de façon à représenter les périodes de crue et d'étiage des eaux.

Avant le début de l'exploitation, la teneur de fond locale des eaux souterraines pour les substances visées à la section 2.3.2.2 doit être déterminée. Cette valeur sera calculée pour un paramètre donné à partir d'un minimum de huit résultats d'analyse des échantillons provenant d'au moins trois puits d'observation. Les prélèvements d'eau doivent être répartis sur au moins deux campagnes d'échantillonnage.

2.3.2.4 Interprétation des résultats du suivi de la qualité de l'eau souterraine

Les résultats du suivi des eaux souterraines doivent être comparés entre eux dans le temps. Dans le cas d'une formation hydrogéologique de classe II ou III avec lien hydraulique, une augmentation des concentrations des contaminants confirmée dans le temps se traduit par une intervention ayant pour objet de déterminer la cause du dépassement et la mise en œuvre de mesures de mitigation s'il y a lieu. La procédure d'intervention visant la protection des eaux souterraines est présentée sous forme schématique à la figure 2.2. Cette procédure est applicable également après le démantèlement des aménagements ou après la restauration finale du site.

Figure 2.2 Procédure d'intervention visant la protection des eaux souterraines



2.3.3 Suivi de la piézométrie

L'exploitant doit procéder à un suivi de la piézométrie aux endroits où des puits d'observation ont été installés pour le suivi de la qualité des eaux souterraines. La fréquence des mesures est de deux fois par année, c'est-à-dire au printemps et à l'été, de façon à représenter les périodes de crue et d'étiage des eaux.

Avant le début des activités minières, la piézométrie initiale doit être déterminée. La mesure pourra se faire à l'occasion des prélèvements d'échantillons d'eau en vue de déterminer la teneur de fond locale.

2.4 ENVIRONNEMENT SONORE

2.4.1 Niveau sonore maximal des sources fixes

Le niveau acoustique d'évaluation d'une source fixe associée à une activité minière doit être évalué selon les prescriptions de la Note d'instructions 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent), disponible sur le site Internet du Ministère. Les niveaux sonores mesurés doivent respecter les niveaux sonores établis dans cette note d'instructions.

2.4.2 Vibrations et bruit lors d'un sautage

L'exploitant d'une mine active (incluant la période des travaux de mise en valeur de l'exploitation du gisement minier) doit mettre en place un système d'autosurveillance et conserver, dans un registre prévu à cet effet et pendant au moins deux ans, toutes les données de suivi des opérations de sautage (vitesses de vibrations, fréquences de vibrations au sol, pressions d'air, patrons de sautage). En outre, l'exploitant est soumis aux règles suivantes :

- a) **Cas où il n'y a aucun point d'impact à l'intérieur d'un périmètre de 1 km autour du site minier**
- Les vitesses maximales des vibrations permises au sol dues aux opérations de sautage sont les vitesses indiquées au tableau 2.5.
 - Pour une mine à ciel ouvert, le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation, s'il y a lieu, est de 128 décibels linéaires.

Tableau 2.5 Vitesses maximales permises en fonction des fréquences de vibrations au sol

| FRÉQUENCE DES VIBRATIONS AU SOL (Hertz) | VITESSE MAXIMALE PERMISE (mm/s) |
|---|---------------------------------|
| Fréquence ≤ 15 | 12,7 |
| $15 < \text{fréquence} \leq 20$ | 19,0 |
| $20 < \text{fréquence} \leq 25$ | 23,0 |
| $25 < \text{fréquence} \leq 30$ | 30,5 |
| $30 < \text{fréquence} \leq 35$ | 33,0 |
| $35 < \text{fréquence} \leq 40$ | 38,0 |
| Fréquence > 40 | 50,0 |

- b) Cas où les activités minières s'effectuent à moins de 1 km d'un point d'impact (à l'exception d'une habitation appartenant ou louée au propriétaire ou à l'exploitant de la mine ou aux habitations d'un campement minier ou d'un puits artésien appartenant à ce propriétaire ou à cet exploitant ou desservant un campement minier)

L'exploitant doit installer un réseau de surveillance des vibrations au sol et des pressions d'air à proximité des habitations ou des puits artésiens (entre une et trois stations installées aux habitations les plus rapprochées de la mine, à moins d'un avis contraire justifiant un autre emplacement).

Pour une mine à ciel ouvert :

- la vitesse maximale des vibrations permises au sol dues aux opérations de sautage et enregistrées au point d'impact est de 12,7 mm/s;
- le seuil maximal des pressions d'air à toute habitation est de 128 décibels linéaires;
- s'il y a présence d'habitations à moins de 1 km d'une telle mine, il est interdit de dynamiter entre 19 h et 7 h;
- lors d'un sautage, l'exploitant d'une mine doit utiliser un pare-éclats adapté à ses usages dans le cas d'un sautage réalisé à moins de 500 m d'une habitation. De plus, l'exploitant doit aviser sans délai le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs dans le cas d'un sautage ayant causé des projections de pierre à l'extérieur des limites de sa propriété.

En outre, pour une mine souterraine :

- entre 0 et 100 m de profondeur d'exploitation, les vitesses maximales des vibrations permises au sol dues aux opérations de sautage et enregistrées au point d'impact sont indiquées au tableau 2.6;
- lorsque l'exploitation d'une telle mine atteint une profondeur de 100 m, la vitesse maximale des vibrations permises au sol dues aux opérations de sautage et enregistrées au point d'impact ne peut excéder 12,7 mm/s;
- les sautages effectués entre 19 h et 7 h doivent l'être à heure fixe et l'exploitant doit en aviser la population concernée, située à moins de 1 km d'une telle mine, de même que de tout changement dans l'horaire des sautages.

Tableau 2.6 Vitesses maximales permises en fonction des fréquences de vibrations au sol dans les cas où les habitations sont situées à moins de 1 km de la mine souterraine

| FRÉQUENCE DES VIBRATIONS AU SOL (Hertz) | VITESSE MAXIMALE PERMISE (mm/s) |
|---|---------------------------------|
| Fréquence ≤ 15 | 12,7 |
| $15 < \text{fréquence} \leq 20$ | 19,0 |
| $20 < \text{fréquence} \leq 25$ | 23,0 |
| Fréquence > 25 | 25,0 |

Finalement, l'exploitant d'une mine doit utiliser un pare-éclats adapté, dans le cas de tout sautage réalisé à moins de 500 m d'un point d'impact. La distance pourrait être inférieure à 500 m si l'exploitant soumet un programme d'assurance qualité démontrant l'utilisation de bonnes pratiques de sautage.

2.5 UTILISATION ET ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

Les aires désignées comme lieu permanent pour les activités routinières d'entretien, de lubrification et de remplissage de carburant doivent être aménagées et exploitées de manière à empêcher l'écoulement de produits pétroliers à l'extérieur de celles-ci.

Les aires d'entreposage des produits pétroliers neufs et usés doivent être aménagées conformément aux règlements en vigueur, le cas échéant, ou devraient être munies d'une cuvette de rétention d'une capacité suffisante pour contenir les fuites et les déversements accidentels. L'installation de séparateurs eau-huile est également requise pour le drainage de certains endroits stratégiques situés en surface, comme les garages ou les ateliers mécaniques, les stations de lavage de véhicules, les postes de distribution ou de stockage de produits pétroliers ou les postes de transformation électrique. Les produits pétroliers usés doivent être gérés conformément à la réglementation en vigueur.

2.6 GESTION DU MORT-TERRAIN

Le mort-terrain non contaminé, qui est enlevé lors de la préparation du site minier, doit être conservé et entreposé pour les travaux ultérieurs de restauration. De façon plus précise, l'exploitant devrait procéder à la ségrégation de la terre végétale (fraction organique) et réserver ce matériau pour les travaux de restauration.

Si une contamination anthropique du mort-terrain a eu lieu ou est suspectée, la caractérisation et l'établissement du mode de gestion de ce matériau doivent être réalisés selon les règles des versions les plus récentes du *Guide de caractérisation des terrains* et de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* publiés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

L'exploitant doit également prévoir et mettre en place, sur les piles de mort-terrain, des mesures de protection contre l'érosion éolienne et hydrique.

2.7 CARACTÉRISATION DU MINÉRAI, DU CONCENTRÉ ET DES RÉSIDUS MINIERS

Une caractérisation exhaustive du minerai, du concentré et des résidus miniers doit être réalisée. Le nombre d'échantillons doit être suffisant et représentatif pour chacune des unités géologiques qui seront exploitées.

Selon les besoins, la caractérisation du minerai, du concentré et des résidus miniers peut être faite à l'étape d'avant-projet (prélèvements effectués à l'unité pilote de traitement du minerai ou sur le terrain lors des travaux de mise en valeur ou d'exploration avancée) ou

lors de la période d'exploitation d'une mine. Par exemple, ce type de caractérisation est exigé avant l'établissement d'une nouvelle aire d'accumulation de résidus miniers ou avant de procéder à la restauration d'une aire existante.

Les caractéristiques des divers types de résidus miniers sont présentées à l'annexe II.

Tout changement dans le type ou la provenance du minerai ou tout changement important de réactifs utilisés pour le traitement du minerai ou du concentré nécessite une nouvelle caractérisation des résidus miniers produits.

2.8 GESTION DU MINERAI ET DU CONCENTRÉ

L'entreposage, le chargement et le déchargement de minerai, de minerai enrichi ou de concentré peuvent être faits à ciel ouvert. L'exploitant doit gérer les eaux de ruissellement provenant des piles de minerai selon les dispositions prévues à la section 2.1.5 de la présente directive.

Lorsque le minerai enrichi ou le concentré possèdent les mêmes caractéristiques que des résidus miniers lixiviables, acidogènes ou à risques élevés (voir annexe II), l'entreposage, le chargement et le déchargement de minerai enrichi ou de concentré doivent être effectués sous abri et sur une surface étanche et équipée d'un système de récupération des eaux de lixiviation.

Si, pour des raisons techniques, l'entreposage de minerai enrichi ou de concentré ne peut être fait sous abri, l'exploitant doit prévoir des mesures, adaptées en fonction des caractéristiques de ces matériaux, qui assurent la protection adéquate des eaux de surface ou des eaux souterraines, notamment par le captage et le traitement des eaux de lixiviation. L'exploitant doit également mettre en place des mesures adéquates de protection des aires d'entreposage de minerai, de minerai enrichi ou de concentré contre l'érosion éolienne.

2.9 GESTION DES RÉSIDUS MINIERIS

2.9.1 Exigences générales

Afin de respecter les principes des 3RVE (réduction à la source, réemploi, recyclage et valorisation avant l'élimination), l'exploitant doit évaluer le potentiel de réutilisation des résidus miniers, notamment les stériles (ex. : infrastructures routières, stationnements ou autres aménagements faits sur le site minier). Différents documents sont disponibles pour orienter les options de valorisation, dont le *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de source industrielle comme matériaux de construction*, publié par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (ce guide contient aussi les règles concernant l'entreposage) et la norme NQ 0419-090 – Amendements calciques ou magnésiens provenant de procédés industriels, BNQ 1997.

L'exploitant peut utiliser une méthode de traitement (ex. : stabilisation-fixation) afin de modifier les caractéristiques de ses résidus et d'en faciliter la gestion.

Le rejet de résidus miniers en milieu aquatique naturel est interdit, à moins d'être autorisé en vertu de la section IV.1 du chapitre I ou du chapitre II de la Loi.

L'exploitant doit prendre les dispositions nécessaires afin de prévenir l'érosion éolienne des résidus accumulés et d'éviter les décrochages ou les bris de digues entourant les aires d'accumulation de résidus miniers.

Résidus miniers à faibles risques

S'il génère des résidus miniers à faibles risques (voir annexe II), l'exploitant doit exposer les scénarios possibles d'utilisation de ces matériaux valorisables.

Résidus miniers acidogènes

L'exploitant qui génère des résidus miniers acidogènes (voir annexe II) doit prévoir, dans son mode de gestion, des mesures particulières visant à empêcher l'oxydation de ces résidus (voir section 3.2.8.3).

Résidus miniers cyanurés

L'exploitant qui génère des résidus miniers cyanurés (voir annexe II) issus d'un procédé utilisant la cyanuration, dont la concentration en cyanures totaux dans la fraction liquide est supérieure à 20 mg/l avant traitement, doit présenter un plan de gestion des cyanures (voir section 3.2.8.4).

Résidus miniers contaminés avec des composés organiques

L'exploitant qui génère des résidus miniers contaminés avec des composés organiques (voir annexe II) doit, en fonction du degré de contamination mesuré et de la toxicité relative de ces composés, tenir compte de ce facteur dans son mode de gestion.

Résidus miniers radioactifs

L'exploitant qui génère des résidus miniers radioactifs (voir annexe II) doit prévoir, dans son mode de gestion, des mesures particulières de radioprotection.

Résidus miniers inflammables

L'exploitant qui génère des résidus inflammables (voir annexe II) doit prévoir, dans son mode de gestion, des mesures particulières pour contrôler la réactivité de ces résidus.

2.9.2 Aires d'accumulation de résidus miniers

L'aire d'accumulation de résidus miniers doit être située à au moins 60 m de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau à débit régulier ou intermittent visé par l'application de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (décret 468-2005).

L'exploitant qui n'est pas en mesure de respecter cette distance doit justifier sa position en exposant les avantages et les inconvénients de sa proposition sur les aspects technicoéconomiques, humains (maintien ou perte d'usages) ou naturels (faune et flore).

Nonobstant ce qui précède, l'aire d'accumulation de résidus miniers doit être située à une distance minimale de 30 m de la ligne des hautes eaux d'un cours d'eau à débit régulier ou intermittent visé par l'application de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (décret 468-2005).

À moins d'obtenir l'autorisation préalable du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, seuls les résidus miniers sont acceptés dans les aires d'accumulation de résidus miniers. Le requérant doit démontrer que l'ajout de matériaux autres que des résidus miniers, dans un tel lieu, est fait en vertu d'une stratégie de restauration et de diminution des impacts de l'aire d'accumulation des résidus miniers à long terme.

Il est interdit de mélanger des résidus miniers de caractéristiques différentes à moins qu'il ne soit démontré que ce type de gestion de résidus miniers est fait en vertu d'une stratégie de protection de l'environnement.

En fonction de la méthode d'exploitation minière utilisée, l'exploitant doit privilégier les modes de gestion qui permettent une réduction de la superficie affectée à l'accumulation de résidus miniers.

2.9.3 Ouvrages de rétention

Toute digue ou tout ouvrage de rétention doit être conçu selon les règles de l'art. La conception de ces ouvrages doit être basée sur une durée de vie minimale de 100 ans. Par ailleurs, les aires d'accumulation de résidus miniers peuvent être divisées en deux catégories, soit les ouvrages de rétention avec retenue d'eau ou les aires d'accumulation sans retenue d'eau (par exemple : aires d'accumulation de stériles miniers ou certaines aires d'accumulation de résidus miniers épaissis). Les exigences associées à la conception varient donc en fonction de ces deux catégories.

Dans tous les cas, la base des digues (ou des autres ouvrages de rétention contribuant à cerner une aire d'accumulation) devrait être hors d'atteinte des crues provenant de cours d'eau environnants. De plus, toute eau d'exfiltration contaminée provenant des digues et des aires d'accumulation de résidus miniers doit être captée et traitée au besoin (voir section 2.1.5).

2.9.3.1 Ouvrages de rétention avec retenue d'eau

Critères de sécurité

Réurrence de la crue de projet :

Pour les ouvrages de rétention avec retenue d'eau, les récurrences de base suivantes doivent être utilisées en fonction du type de résidus miniers :

- 1 : 2 000 ans pour une aire d'accumulation de résidus miniers acidogènes, cyanurés, radioactifs ou à risques élevés, tels que définis à l'annexe II;
- 1 : 1 000 ans pour une aire d'accumulation pour tout autre type de résidus miniers.

L'exploitant doit inventorier les éléments (population, écosystèmes, sites culturels, infrastructures, etc.) qui risqueraient d'être affectés par une rupture de digue, en précisant la distance de ces éléments par rapport à l'ouvrage de retenue. L'exploitant peut également présenter à l'appui de sa demande une analyse de rupture détaillée en utilisant des hypothèses réalistes et prudentes pour démontrer que certains éléments ne sont pas susceptibles d'être affectés par la rupture de l'ouvrage de retenue. Pour certaines situations exceptionnelles qui présenteraient des risques plus importants en cas de rupture, le Ministère pourrait exiger que l'ouvrage de rétention puisse contenir une crue de projet d'une récurrence plus importante.

Rétention lors de la crue de projet :

Les ouvrages de rétention avec retenue d'eau doivent pouvoir contenir une crue de projet. Cette dernière doit être établie en fonction du volume d'eau cumulatif d'une averse critique (basée sur une averse de pluie de 24 heures) et de la fonte moyenne des neiges sur une période de 30 jours (la quantité de neige est celle qui correspond au maximum prévisible pour une récurrence de 100 ans).

Selon la superficie du bassin versant et la configuration de l'emplacement de l'ouvrage de retenue, le Ministère pourrait exiger une analyse hydrologique complémentaire, comprenant notamment un bilan de volume exprimant la capacité de stockage de l'ouvrage en fonction des apports et des pertes d'eau sur une période donnée.

Gestion de l'eau :

En tout temps, une revanche minimale doit être d'au moins 1 m pour tout événement inférieur ou égal à la crue de projet. Lorsque les composantes du milieu aval, définies à la section 3.3 et pouvant être touchées en cas de débordement, de rupture ou de défaillance de l'ouvrage de rétention, sont sensibles (prise d'eau potable, lieu de villégiature, habitat faunique, réserve écologique, etc.), la revanche minimale de la digue doit être de 1,5 m. Dans certaines situations, une hauteur minimale de revanche pourrait être exigée, notamment pour tenir compte de la pénétration du gel. La revanche de la digue doit pouvoir être mesurée précisément en tout temps et un repère visuel doit être aménagé à cet effet.

Un déversoir d'urgence doit être aménagé afin de pouvoir évacuer de façon sécuritaire une crue maximale probable, tout en évitant que l'intégrité de l'ouvrage de rétention soit affectée. L'élévation du radier de ce déversoir d'urgence doit tenir compte des incertitudes hydrauliques et hydrologiques.

Résistance et conception de l'ouvrage :

Pour les cas de chargement statique, l'ouvrage de rétention doit être stable dans la plage de sollicitation se situant entre le niveau d'eau minimal et la crue de projet.

La conception d'un ouvrage doit également tenir compte de l'aspect sismique. Les paramètres sélectionnés pour évaluer la résistance aux séismes devront alors être justifiés et adaptés par rapport à l'emplacement de l'ouvrage et aux dommages causés en cas de

rupture. Le choix de la récurrence du séisme de conception doit être justifié par rapport au risque que l'ouvrage représente, à sa susceptibilité de rupture en condition sismique et au nombre et à la précision des méthodes d'investigations géotechniques utilisées pour déterminer les intrants de conception. La récurrence du séisme de conception ne doit pas être inférieure à la probabilité de dépassement annuelle de 1/2 475 ans. Le concepteur peut utiliser les calculs de l'aléa sismique fournis par la Commission géologique du Canada pour justifier ses paramètres de conception en fonction de l'emplacement de l'ouvrage de retenue. L'évaluation de la résistance aux séismes d'un ouvrage avec retenue d'eau devrait s'effectuer au niveau atteint en condition normale d'exploitation. La stabilité sismique de l'ouvrage doit aussi prendre en compte le potentiel de liquéfaction des remblais et du terrain de fondation.

Conformément aux règles usuelles établies pour une digue, les facteurs de sécurité minimaux visés devraient être ceux qui sont indiqués au tableau suivant :

Tableau 2.7 Facteurs de sécurité pour une digue

| ZONE | CONDITIONS DE CHARGEMENT | FACTEUR DE SÉCURITÉ MINIMAL |
|---------------|---|------------------------------------|
| Amont et aval | Stabilité des pentes, fin de chaque étape de construction (court terme) | 1,3 à 1,5 |
| Amont et aval | Stabilité des pentes en présence de la crue de projet (court terme) | 1,3 |
| Amont et aval | Stabilité des pentes en conditions stationnaires (long terme) | 1,5 |
| Amont | Vidange rapide | 1,3 |
| Amont et aval | Analyse pseudostatique ou dynamique pour le cas de chargement sismique, avec bassin rempli et propriétés réduites si liquéfaction possible (valeur post-sismique) | 1,1 (1,3) |
| Centrale | Glissement horizontal de la digue sous chargement statique | 1,5 |
| Centrale | Glissement horizontal de la digue pour des pressions générées lors d'une liquéfaction | 1,3 |
| Centrale | Capacité portante du sol sous le remblai | 1,5 |

Les hypothèses utilisées ainsi que les calculs réalisés pour déterminer les facteurs de sécurité retenus devront être fournis par l'exploitant.

L'ouvrage de rétention doit résister à l'écoulement souterrain à travers les matériaux de remblai et la fondation. De plus, le concepteur devra s'assurer que les risques reliés aux phénomènes d'érosion susceptibles de se produire (érosion interne, érosion de surface, érosion régressive) sont maîtrisés.

Assujettissement à la Loi sur la sécurité des barrages

Certains ouvrages de rétention associés à une aire d'accumulation de résidus miniers avec retenue d'eau ainsi que tout autre ouvrage qui intercepte ou dérive les eaux d'un cours d'eau peuvent être considérés comme étant un barrage au sens de la Loi sur la sécurité des barrages. Des normes minimales de sécurité, prescrites par le Règlement sur la sécurité des barrages, s'appliquent pour ces ouvrages. Ces normes peuvent être différentes des critères de sécurité présentés dans cette section. Le Centre d'expertise hydrique du Québec, une agence du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, est responsable de l'application et de l'administration de la Loi sur la sécurité des barrages. De plus amples renseignements concernant les règles d'assujettissement des ouvrages miniers à cette Loi peuvent être obtenus en communiquant avec la Direction de la sécurité des barrages du Centre d'expertise hydrique du Québec.

2.9.3.2 Aires d'accumulation sans retenue d'eau

Critères de conception

Réseau de drainage :

Le réseau de drainage environnant un ouvrage de rétention de ce type devrait être conçu de façon à évacuer adéquatement une crue ayant une récurrence 1 : 100 ans.

Résistance aux séismes :

La nécessité de tenir compte de l'aspect séismique lors de la conception d'une aire d'accumulation sans retenue d'eau doit être évaluée. La méthode ainsi que les paramètres sélectionnés (zones et récurrences séismiques) pour évaluer la résistance aux séismes pourront alors être justifiés et adaptés par rapport à l'emplacement de l'ouvrage et aux éléments affectés (population, infrastructures, services et répercussions environnementales) en cas de rupture de l'ouvrage. Le concepteur devra justifier le choix de ces intrants de conception en fonction la méthode utilisée pour la mise en dépôt des résidus (construction par bancs, mise en dépôt vers l'amont, vers l'aval, selon un axe central ou selon la méthode de codisposition).

2.9.3.3 Visites de contrôle

Au moins une fois par saison, l'exploitant doit effectuer des visites de contrôle ayant pour objet d'évaluer le comportement des ouvrages et de constater l'état de chacun de ses éléments ou de chacune de ses parties. Ces visites consistent en un examen visuel détaillé des ouvrages. S'il y a lieu, la prise de données à partir des appareils d'auscultation présents sur le site doit également être effectuée lors de ces visites. Les visites de contrôle doivent être faites par un ingénieur ou un technicien dûment qualifié. Une visite doit également être effectuée à la suite d'événements climatiques exceptionnels. Les observations obtenues lors des visites de contrôle devront être compilées dans un registre. En plus des visites de contrôle saisonnières, une inspection géotechnique exhaustive devra être faite annuellement. Le rapport de cette inspection annuelle devra être transmis au Ministère.

Si, à la suite de l'une de ces visites périodiques, des mesures correctives s'avèrent nécessaires, l'exploitant pourrait devoir procéder à l'évaluation de la sécurité de l'ouvrage.

2.9.4 Mesures de protection des eaux souterraines

Tel que mentionné à la section 2.3.1.2, il est interdit d'installer un aménagement à risque (incluant une aire d'accumulation de résidus miniers) sur un aquifère de classe I ou en lien hydraulique avec un tel aquifère (voir annexe III).

Là où elle peut être aménagée, l'aire d'accumulation de résidus miniers à faibles risques (voir annexe II) ne nécessite aucune mesure d'étanchéité pour la protection des eaux souterraines (figure 2.4).

Là où elle peut être aménagée, l'aire d'accumulation de stériles miniers acidogènes, lixiviables ou radioactifs doit être conçue de façon à empêcher le transport de contaminants vers les eaux souterraines. Un réseau de captage de l'eau de percolation, comprenant des fossés de drainage autour des haldes de stériles, doit être installé afin d'acheminer l'eau ainsi collectée vers les installations de traitement appropriées.

Mesures d'étanchéité de niveau A

Exigences à respecter

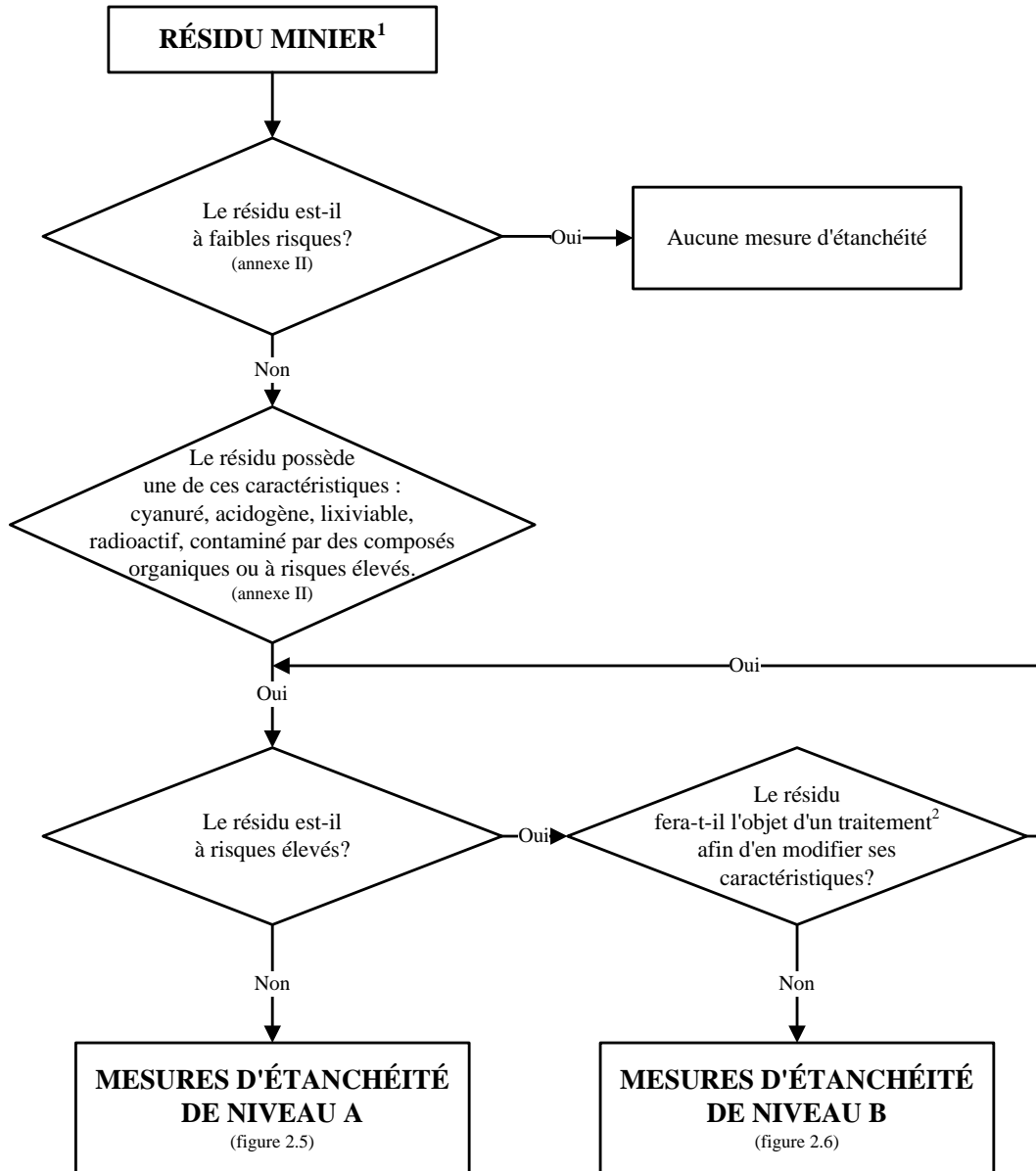
La gestion de résidus miniers cyanurés, acidogènes, lixiviables, contaminés par des composés organiques ou radioactifs générés par un procédé de traitement de minerai ou de concentré de minerai nécessite des mesures de protection de niveau A (figures 2.4 et 2.5).

Le mode de gestion de ces résidus miniers doit être conçu de manière à respecter un débit de percolation quotidien maximal de $3,3 \text{ l/m}^2$ pour le fond de l'aire d'accumulation de résidus miniers. Ce débit de percolation est établi à partir d'un modèle de gestion des résidus miniers prévoyant une couche d'argile de 3 m d'épaisseur avec une conductivité hydraulique de 10^{-6} cm/s et une charge hydraulique moyenne de 10 m de hauteur.

Le requérant doit démontrer, par une étude de modélisation, que les mesures d'étanchéité en place permettront d'éviter toute dégradation significative de la qualité des eaux souterraines, à défaut de quoi un changement de site ou encore une nouvelle conception du mode de gestion des résidus miniers est nécessaire.

L'étude de modélisation doit faire ressortir le fait que les conditions hydrogéologiques en place, la nature physicochimique du substrat sur lequel ou dans lequel seront éliminés les résidus miniers et la conception du mode de gestion des résidus miniers, y compris la gestion de l'eau sur le site minier, permettent le respect des objectifs de protection des eaux souterraines édictés à la section 2.3.1.1.

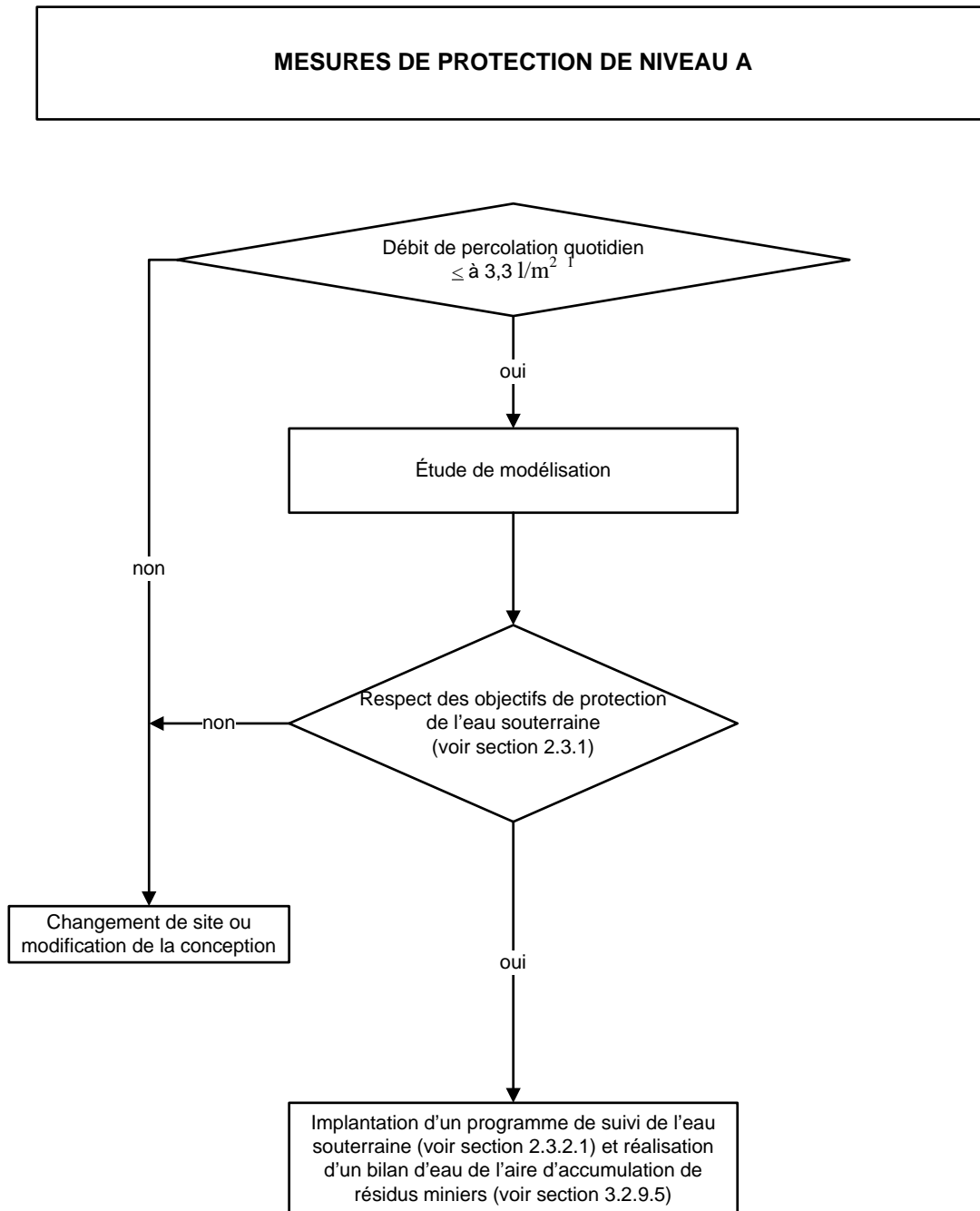
Figure 2.3 Critères à considérer pour déterminer les mesures d'étanchéité à appliquer à une aire d'accumulation de résidus miniers



¹ Résidu minier: voir la définition apparaissant à l'annexe II de la Directive.

² Traitement: opération ayant pour but de réduire la dangerosité du résidu (voir section 2.9.1).

Figure 2.4 Mesures d'étanchéité à appliquer pour la protection des eaux souterraines - Niveau A



¹ Ce débit de percolation est établi à partir d'un modèle de gestion des résidus miniers prévoyant une couche d'argile de 3 m d'épaisseur avec une conductivité hydraulique de 10^{-6} cm/s et une charge hydraulique moyenne de 10 mètres de hauteur.

Contrôle du débit de percolation pour le niveau A

La vérification du débit de percolation doit faire l'objet d'un bilan des eaux de l'aire d'accumulation des résidus miniers (voir section 3.2.9.5). L'exploitant doit prévoir et assurer l'entretien de l'instrumentation nécessaire à la réalisation de ce bilan. Les équipements doivent se limiter à une imprécision de mesure maximale de 10 %.

La méthodologie ainsi que les résultats du calcul de débit de percolation doivent être présentés dans le rapport annuel (voir section 2.12.1.2).

Mesures d'étanchéité de niveau B

Exigences à respecter

La gestion de résidus miniers à risques élevés nécessite des mesures de protection de niveau B (figures 2.4 et 2.6).

La gestion des résidus miniers à risques élevés est acceptable sur un terrain dont le sol se compose d'une couche naturelle homogène présentant une conductivité hydraulique égale ou inférieure à 1×10^{-6} cm/s sur une épaisseur d'au moins 6 m. Le fond et les parois doivent être protégés par une membrane synthétique d'étanchéité.

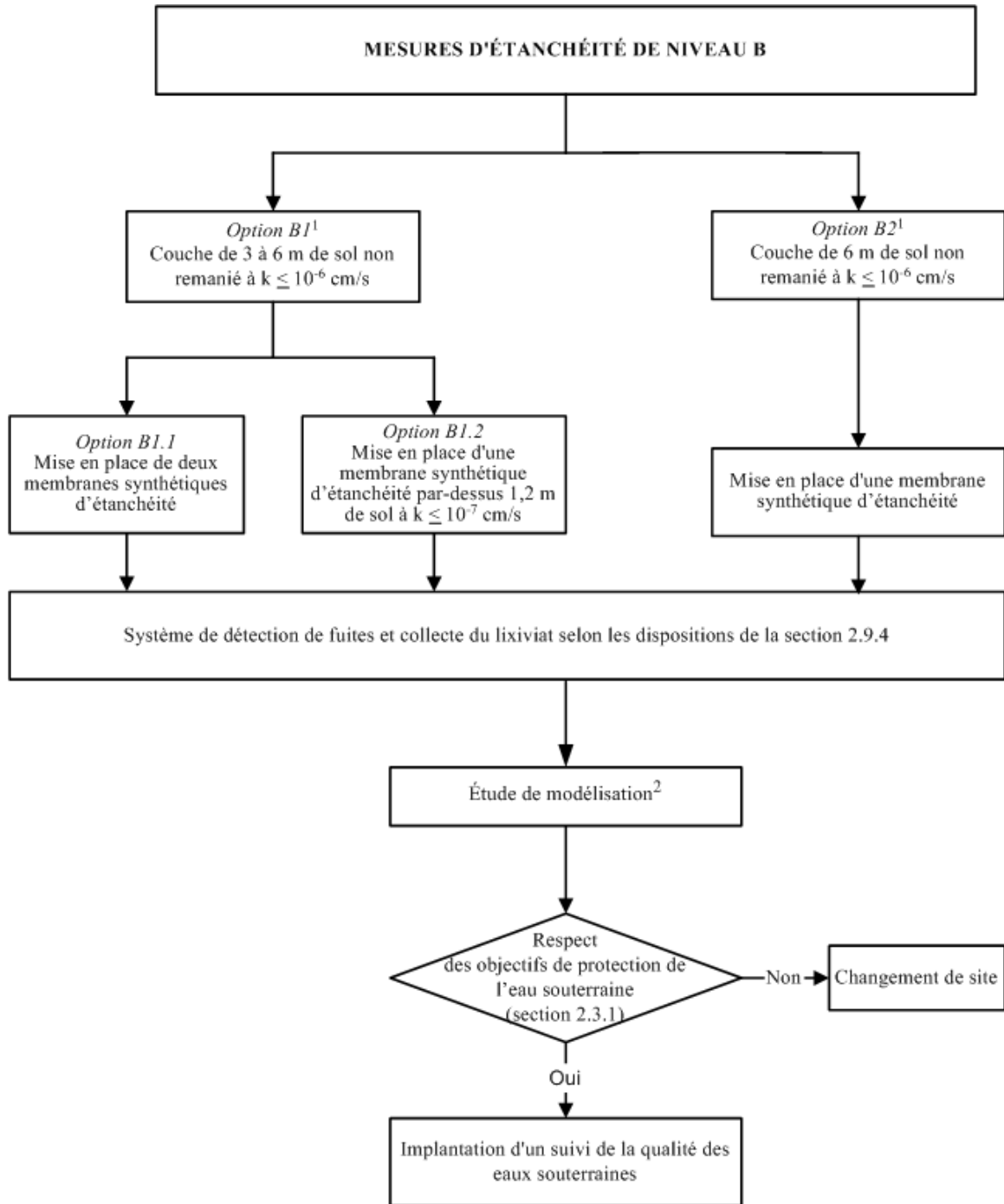
La gestion des résidus miniers à risques élevés est également acceptable sur un terrain ayant une conductivité égale ou inférieure à 1×10^{-6} cm/s, dont l'épaisseur du sol se situe entre 3 et 6 m d'épaisseur. Toutefois, le fond et les parois de l'aire d'accumulation où seront déposés les résidus devront avoir un niveau de protection supplémentaire constitué par la superposition de deux membranes synthétiques d'étanchéité ou par l'installation d'une membrane synthétique d'étanchéité au-dessus d'une couche de matériaux argileux ayant une conductivité hydraulique égale ou inférieure à 1×10^{-7} cm/s sur une épaisseur d'au moins 120 cm après compactage.

L'aire d'accumulation doit être pourvue d'un système permettant de collecter tous les lixiviats et de les évacuer vers le lieu de traitement ou de rejet. Ce système est installé dans le fond, au-dessus de la membrane d'étanchéité supérieure. Ce système de collecte a pour objet de réduire la charge hydraulique appliquée sur la membrane supérieure, diminuant ainsi au minimum les risques de fuite.

Un autre système de collecte et d'évacuation des lixiviats, destiné à détecter les fuites, doit être placé entre les deux membranes d'étanchéité ou entre la membrane et la couche de sol imperméable, le cas échéant. L'analyse du liquide récupéré dans ce système permet de vérifier l'étanchéité de la membrane supérieure.

La gestion des résidus miniers à risques élevés, par un autre système, est également acceptable dans les cas où il est démontré, par modélisation, qu'un tel système permet d'assurer une efficacité au moins équivalente, en matière d'imperméabilité et de respect des objectifs de protection des eaux souterraines, avec les systèmes précédemment décrits.

Figure 2.5 Mesures d'étanchéité à appliquer pour la protection des eaux souterraines – Niveau B



¹ Peut être remplacé par un autre système d'imperméabilité dont les composantes assurent une efficacité au moins équivalente.

² Voir l'annexe III de la directive.

Le requérant doit démontrer, par une étude de modélisation, que les mesures d'étanchéité mises en place permettront d'éviter toute dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine, à défaut de quoi un changement de site ou encore une nouvelle conception du mode de gestion des résidus miniers est nécessaire.

L'étude de modélisation devra faire ressortir que les conditions hydrogéologiques en place, la nature physicochimique du substrat sur lequel ou dans lequel seront éliminés les résidus miniers et la conception du mode de gestion des résidus miniers, y compris la gestion de l'eau sur le site minier, permettent le respect des objectifs de protection des eaux souterraines édictés à la section 2.3.1.

Un suivi périodique de l'eau souterraine, permettant de vérifier que les objectifs de protection de la qualité des eaux souterraines sont en tout temps respectés, doit être instauré (voir section 2.3.2).

2.10 SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PÉRIODE POSTEXPLOITATION

Le suivi régulier à l'effluent final mentionné à la section 2.1.1.2 se poursuit tant que l'exploitant ne fait pas de demande pour passer à un suivi postexploitation. Pendant la période suivant l'arrêt définitif des activités minières sur un site minier et avant que les travaux de restauration ne soient achevés sur l'ensemble du site minier, l'exploitant doit appliquer, là où il est nécessaire, un programme de suivi des eaux usées minières et souterraines mis à jour. Ce programme doit être approuvé par le Ministère et adapté aux règles mentionnées aux sections 2.10.1 et 2.10.2. De plus, si des effluents miniers sont toujours déversés dans l'environnement, l'exploitant doit continuer à traiter ces effluents de manière à respecter au minimum les exigences de rejet établies à la section 2.1.1.1.

Le programme de suivi devrait être conçu de manière à permettre :

- de suivre la conformité ainsi que l'évolution qualitative et quantitative des rejets déversés dans l'environnement pendant la période transitoire précédant la restauration complète du site;
- d'adapter les modes de restauration appropriés à mettre en place. Au préalable, l'exploitant aura procédé à la détermination et à la caractérisation de toutes les sources potentielles de contamination encore présentes sur le site minier (effluents intermédiaires, sols et eaux souterraines).

2.10.1 Réseau de surveillance des eaux usées minières et des eaux souterraines

L'exploitant doit maintenir ou implanter un réseau de surveillance des eaux usées minières (fossés de drainage à proximité des zones à risque, effluents intermédiaires, effluent final) et des eaux souterraines (voir section 2.3.2) afin d'assurer le suivi de la qualité de l'eau. L'instrumentation utilisée lors de l'exploitation du site minier peut servir pour la surveillance et le suivi postexploitation.

La qualité des eaux de ruissellement s'écoulant d'une autre source potentielle de contamination ou de celles s'écoulant dans le réseau de drainage sur le site minier (voir section 2.1.5) doit aussi être vérifiée. Une attention particulière doit être accordée à toutes les sources de contamination connues et situées en amont du point de rejet de l'effluent final.

Toutes les stations d'échantillonnage doivent être identifiées sur un schéma et les coordonnées géoréférencées doivent être fournies.

Le prélèvement des échantillons et la mesure du débit aux diverses stations d'échantillonnage, y compris les stations de contrôle intermédiaires, s'il y a lieu, sont réalisés selon la fréquence et la durée indiquées au tableau 2.8.

Tableau 2.8 Catégories d'emplacement, fréquence minimale du contrôle et durée minimale du suivi de l'effluent final, des eaux usées minières et des eaux souterraines en période postexploitation

| EMPLACEMENTS VISÉS | FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE ^{1,2,3} | |
|--|--|--|
| | De 0 à 6 mois après la fin de la fin de l'exploitation | 6 mois et plus après la fin de la fin de l'exploitation |
| Emplacements utilisés pour la gestion de résidus minières : <ul style="list-style-type: none"> • mines et fosses utilisées pour la gestion de résidus à faibles risques • mines et fosses utilisées pour la gestion de résidus minières lixiviables ou cyanurés • mines et fosses utilisées pour la gestion de résidus minières acidogènes • aires d'accumulation de résidus minières à faibles risques • aires d'accumulation de résidus minières lixiviables ou cyanurés • aires d'accumulation de résidus minières acidogènes • aires d'accumulation de résidus minières à risques élevés | Mensuelle Bimensuelle Hebdomadaire Mensuelle Bimensuelle Hebdomadaire Hebdomadaire | Bimestrielle Mensuelle Bimensuelle Bimestrielle Mensuelle Bimensuelle Hebdomadaire |
| Emplacements touchés ou contaminés par l'activité minière : <ul style="list-style-type: none"> • présence de sulfures • présence de tout autre contaminant | Hebdomadaire Bimensuelle | Bimensuelle Mensuelle |
| 1. Pour le suivi des eaux souterraines, la fréquence minimale de contrôle est la même que celle qui est indiquée à la section 2.3. 2. Pour le suivi des eaux de ruissellement contaminées par les activités minières, la fréquence minimale de contrôle est la même que celle qui est indiquée à la section 2.1.5. 3. Un temps minimal de 4 jours, 7 jours et 15 jours respectivement est requis entre chaque échantillonnage hebdomadaire, bimensuel et mensuel. | | |

2.10.2 Paramètres à mesurer pour le suivi postexploitation

Les paramètres à mesurer pour le suivi des eaux usées minières, incluant les eaux de ruissellement le cas échéant, sont, au minimum, les mêmes que pour le suivi régulier de l'effluent final durant l'exploitation (tableau 2.3 de la section 2.1.1.2). Les paramètres indiqués à la section 2.3.2.2 (sauf les matières en suspension) s'ajoutent à ces paramètres dans le cas du suivi de la qualité des eaux souterraines.

2.11 SUIVI ENVIRONNEMENTAL EN PÉRIODE POSTRESTAURATION

Si des effluents miniers sont toujours déversés dans l'environnement, le respect des exigences de rejet établies à la section 2.1.1.1 doit être maintenu. L'exploitant doit alors appliquer, une fois les travaux de restauration réalisés sur l'ensemble du site minier, un programme de suivi des eaux usées minières et des eaux souterraines conforme aux sections 2.11.1, 2.11.2 et 2.11.3. Les stations de mesure et d'échantillonnage utilisées pour le suivi devraient être celles qui sont indiquées à la section 2.10.1, sauf s'il est démontré que certaines stations ne sont plus pertinentes.

En aucun cas, la fréquence et la durée minimale de suivi postrestauration, en fonction des emplacements visés et des types de contaminants présents, ne peuvent être inférieures à celles qui sont indiquées au tableau 2.9 de la section 2.11.3.

2.11.1 Réseau de surveillance des eaux usées minières et des eaux souterraines

L'exploitant doit maintenir ou implanter un réseau de surveillance des eaux usées minières (fossés de drainage à proximité des zones à risque, effluents intermédiaires, effluent final) et des eaux souterraines (voir section 2.3.2). L'instrumentation utilisée lors de l'exploitation du site minier peut servir à la surveillance et au suivi postrestauration.

Dans le cas où, à la suite de travaux de restauration d'une aire d'accumulation de résidus miniers, un effluent est toujours produit, une station d'échantillonnage de cet effluent doit être placée au point de rejet de l'effluent de cette aire d'accumulation. Le débit est mesuré et la qualité des eaux rejetées est vérifiée. La qualité des eaux de ruissellement s'écoulant d'une autre source potentielle de contamination ou de celles s'écoulant dans le réseau de drainage sur le site minier (voir section 2.1.5) en amont de l'effluent final où des travaux de restauration ont été réalisés doit aussi être vérifiée.

La mesure du débit aux diverses stations d'échantillonnage et le prélèvement des échantillons sont réalisés selon la fréquence et la durée indiquées au tableau 2.9.

2.11.2 Paramètres à mesurer pour le suivi postrestauration

Les paramètres à mesurer pour le suivi des eaux usées minières, incluant les eaux de ruissellement, le cas échéant, sont, au minimum, les mêmes que pour le suivi régulier durant l'exploitation (voir tableau 2.3 de la section 2.1.1.2, colonnes II, III et IV). Les paramètres indiqués à la section 2.3.2.2 (sauf les matières en suspension) s'ajoutent à ces paramètres dans le cas des eaux souterraines. Toutefois, selon la nature de la

contamination constatée sur le terrain après les travaux de restauration, d'autres paramètres peuvent être ajoutés au programme de suivi. Le choix des paramètres sera déterminé, le cas échéant, lorsque les résultats d'un rapport environnemental effectué après les travaux de restauration seront connus.

2.11.3 Procédure d'abandon du programme de suivi postrestauration

La figure 2.7 résume la démarche concernant l'abandon du programme de suivi postrestauration. À la suite de l'élaboration et de la mise en place du programme de suivi (voir sections 2.11.1 et 2.11.2) accepté par le Ministère, l'exploitant doit s'assurer du respect des exigences de qualité de l'eau aux diverses stations d'échantillonnage. Au minimum, ces exigences sont identiques à celles du dernier certificat d'autorisation émis ou de la dernière attestation d'assainissement délivrée en période d'exploitation pour les eaux usées minières ou pour les eaux de ruissellement, le cas échéant, et à celles de la section 2.3 pour le suivi de la qualité des eaux souterraines. Si ces exigences ne sont pas respectées, l'exploitant doit déterminer les causes de la contamination et mettre en place les mesures correctives qui s'imposent.

Tableau 2.9 Catégories d'emplacement, fréquence minimale du contrôle et durée minimale du suivi de l'effluent final, des eaux usées minières et des eaux souterraines en période postrestauration

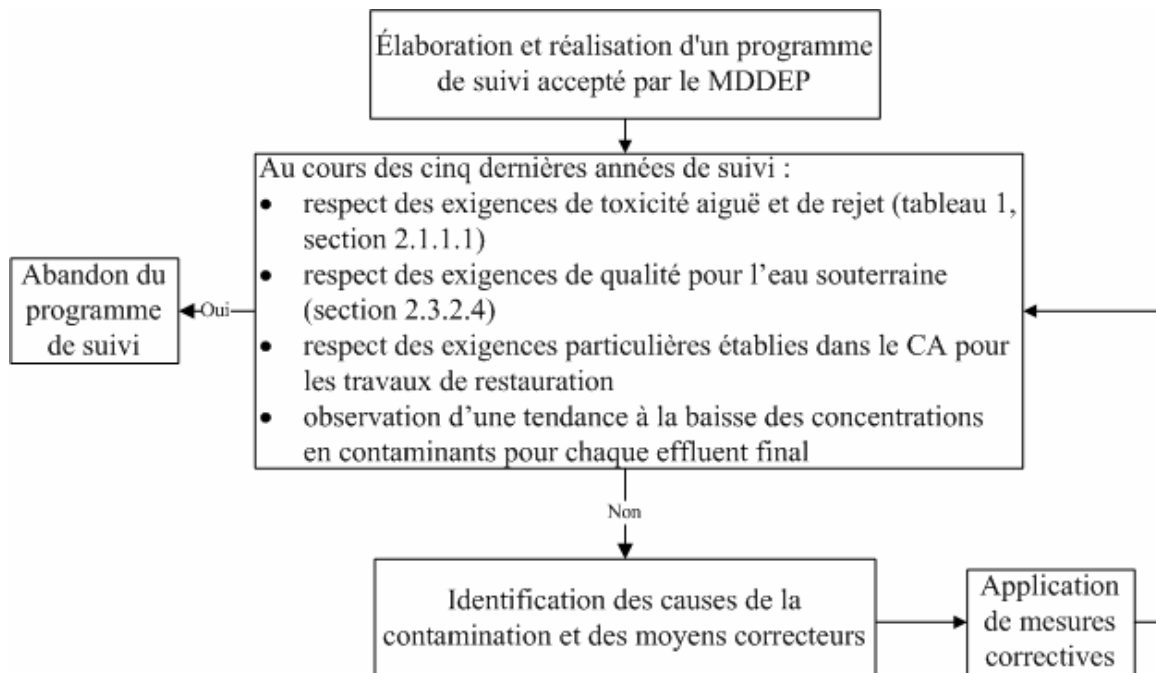
| EMPLACEMENTS VISÉS | FRÉQUENCE MINIMALE D'ÉCHANTILLONNAGE | DURÉE MINIMALE DU SUIVI |
|---|--------------------------------------|-------------------------|
| Emplacements utilisés pour la gestion de résidus miniers | | |
| • mines et fosses utilisées pour la gestion de résidus miniers à faibles risques | 6 fois par année | 5 ans |
| • mines et fosses utilisées pour la gestion de résidus miniers lixiviables et/ou cyanurés | 6 fois par année | 5 ans |
| • mines et fosses utilisées pour la gestion de résidus miniers acidogènes | 8 fois par année | 10 ans |
| • aires d'accumulation de résidus miniers à faibles risques | 6 fois par année | 5 ans |
| • aires d'accumulation de résidus miniers lixiviables et/ou cyanurés | 6 fois par année | 5 ans |
| • aires d'accumulation de résidus miniers acidogènes | 8 fois par année | 10 ans |
| • aires d'accumulation de résidus miniers à risques élevés | 12 fois par année | 20 ans |
| Emplacements touchés ou contaminés par l'activité minière | | |
| • présence de sulfures | 8 fois par année | 10 ans |
| • présence de tout autre contaminant | 6 fois par année | 5 ans |

Le programme d'échantillonnage (période d'échantillonnage et nombre de prélèvements) des eaux usées minières doit être conçu de manière à fournir des résultats représentatifs de la situation habituellement observée sur le terrain. Au moins un échantillonnage doit avoir lieu chaque printemps et chaque automne et il doit s'écouler au moins 30 jours entre chaque échantillonnage. Si l'écoulement est intermittent ou qu'il y a présence d'un effluent pendant de courtes périodes, la période de temps entre chaque prélèvement d'échantillon doit être modifiée afin de prélever le nombre d'échantillons prévus à la fréquence minimale. Pour le suivi des eaux souterraines, la fréquence minimale de contrôle est la même que celle qui est précisée à la section 2.3. Pour le suivi des eaux de ruissellement, la fréquence minimale de contrôle est la même que celle qui est précisée à la section 2.1.5.

Après la durée minimale du suivi mentionnée au tableau 2.9, l'abandon du programme de suivi des eaux usées minières pour chaque effluent et des eaux souterraines est possible. Avant que le MDDEP émette un avis favorable à l'abandon d'un suivi postrestauration, les conditions suivantes, sur une période continue des cinq dernières années du suivi postrestauration, devront être observées :

- pour chaque effluent final, la moyenne arithmétique mobile de chaque suite de quatre résultats d'échantillonnage consécutifs doit être conforme aux exigences de la colonne I du tableau 2.1 de la section 2.1.1.1 ou aux exigences supplémentaires propres au site minier qui sont mentionnées dans le certificat d'autorisation ou dans une attestation d'assainissement, et ce pour chacun des paramètres du programme de suivi prévu par le certificat d'autorisation;
- le pH doit être entre 6,0 et 9,5;
- la toxicité doit respecter le niveau de létalité aiguë selon les tests de truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et de daphnies (*Daphnia magna*);
- pour chaque effluent final, une tendance à la baisse à long terme doit être confirmée à l'aide de modèles de prédiction de tendance (ex. : test de Kendall-Mann) pour les contaminants retenus pour le suivi environnemental.

Figure 2.6 Schéma décisionnel du suivi postrestauration



2.12 RAPPORTS

Au regard des exigences indiquées aux sections 2.12.1 et 2.12.2 :

- les certificats d'analyse et les résultats de prises de mesures doivent être conservés par l'exploitant pendant une période de deux ans;
- les rapports mensuels, annuels, de suivi postexploitation et de suivi postrestauration doivent être transmis au Ministère, selon les délais prévus, par un moyen faisant appel aux technologies de l'information défini par le Ministère, conformément au modèle de présentation et contenant les prescriptions prévues à l'annexe IV. Toutefois, si aucun modèle n'est fourni, ces rapports doivent être présentés par écrit;
- les résultats d'analyses pour les paramètres qui font l'objet d'un suivi annuel et les résultats d'analyses pour le suivi des eaux souterraines doivent être présentés dans le rapport mensuel associé à la période visée.

2.12.1 Rapports de suivi durant l'exploitation

2.12.1.1 Rapport mensuel

L'exploitant doit transmettre un rapport mensuel. Celui-ci doit contenir les résultats des analyses de chacun des effluents finaux, les mesures prises durant le mois visé, le nombre de jours d'écoulement ainsi que le calcul des charges mensuelles effectué selon la méthode décrite à la section 2.1.4 (incluant, s'il y a lieu, les résultats du calcul de charge trimestriel mentionné à la section 2.1.4 et réalisé pendant ce mois). L'exploitant y fera également ressortir les cas de non-respect des exigences du Ministère et les mesures prises pour prévenir et éliminer les causes. De plus, le rapport mensuel doit contenir les dates et les résultats des inspections des éléments primaire et secondaire exigées à la section 2.1.2.

Si, durant le mois civil visé, aucun effluent n'a coulé au point de rejet de l'effluent final, le rapport en faisant état doit être tout de même acheminé à la direction régionale concernée.

Le rapport mensuel doit être acheminé au plus tard trente jours après la fin du mois civil visé.

2.12.1.2 Rapport annuel

Le rapport annuel doit contenir :

- un résumé des activités courantes de l'année (tonnage extrait et usiné, nombre de jours de production, arrêt temporaire des activités, etc.) faisant état des problèmes survenus et susceptibles d'avoir des répercussions sur l'environnement (ex. : déversements accidentels) et des mesures prises pour y remédier;
- le calcul des charges annuelles décrit à la section 2.1.4;
- la quantité annuelle (en tonnes métriques) de chaque résidu minier et leur répartition par mode de gestion (remblai sous terre, élimination dans les aires d'accumulation de résidus miniers, réutilisation, etc.);

- la superficie touchée (en hectare) par les aires d'accumulation de résidus miniers et les bassins de traitement;
- les résultats du suivi des eaux souterraines (voir section 2.3) et une interprétation des résultats de la qualité de ces eaux;
- le bilan des eaux décrit à la section 3.2.9.5 ou la mise à jour de celui-ci s'il a déjà été soumis au Ministère. Le rapport doit faire état du taux d'utilisation d'eau usée minière et du taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière sur le site minier ainsi que de toutes les données nécessaires à leur calcul et qui sont précisées à la section 2.2.2 (volume annuel d'eau usée minière réutilisée, volume annuel d'eau fraîche utilisée et volume annuel à l'effluent final);
- les résultats du calcul du débit de percolation de chaque aire d'accumulation de résidus miniers de niveau A, y compris toutes les données nécessaires à leur calcul;
- les informations concernant la vérification annuelle de la précision des systèmes de mesure de débit en continu prévu à la section 2.1.2;
- les modifications apportées au programme d'inspection périodique de stabilité physique mentionné à la section 3.2.8.5;
- les actions correctives apportées aux éléments jugés inadéquats par les inspections périodiques prévues à la section 2.9.3;
- les modifications apportées au plan d'intervention en cas de déversement accidentel décrit à la section 3.2.16.

Le rapport annuel doit également comprendre une section faisant la synthèse des travaux de restauration (incluant les travaux de restauration progressive) réalisés durant l'année, y compris l'emplacement et les superficies restaurées, de même que les mesures de suivi mises en place.

Le rapport annuel doit être rempli et transmis au Ministère dans les quatre-vingt-dix jours qui suivent la fin de l'année civile visée, et ce jusqu'à la fin de la période transitoire menant à la restauration complète du site.

2.12.2 Rapports de suivi postexploitation et postrestauration

2.12.2.1 Rapport de caractérisation des sols et de l'eau souterraine

Au plus tard six mois après la fin de l'exploitation minière, l'exploitant doit transmettre un rapport présentant les résultats des travaux de caractérisation du terrain (sols et eau souterraine) précisés à la section 2.10. Ces travaux de caractérisation doivent être réalisés conformément aux indications de la section IV.2.1 de la Loi.

2.12.2.2 Rapport annuel de suivi environnemental postexploitation

Le rapport annuel de suivi environnemental postexploitation doit être transmis dans les trente jours suivant la fin de l'année civile, et ce jusqu'à la fin de la période transitoire menant à la restauration complète du site.

2.12.2.3 Rapport de suivi environnemental postrestauration

Le rapport de suivi environnemental postrestauration, qui consiste en l'interprétation annuelle des résultats du suivi et l'évaluation de l'efficacité des techniques de restauration mises en place, doit être transmis au Ministère dans les quatre-vingt-dix jours suivant la fin de l'année civile, et ce au moins pour la durée minimale de suivi précisée au tableau 2.9 de la section 2.11.3.

3. PRÉSENTATION DES PROJETS

Le présent chapitre contient les éléments d'information de nature technique relativement aux projets miniers qui sont exigés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Ces renseignements aideront le requérant à préparer sa demande de certificat d'autorisation requise en vertu de l'article 22 de la Loi.

Les projets miniers se trouvant sur le territoire régi par le chapitre II de la Loi (région de la Baie James et du Nord québécois) ainsi que les projets miniers assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement (section IV.1 de la Loi) sont encadrés par une directive spécifique à ces projets. Le requérant est invité à consulter le site Internet du Ministère ou à communiquer avec la Direction des évaluations environnementales du Ministère pour connaître les procédures associées à la réalisation de l'étude d'impact.

3.1 DEMANDE D'AUTORISATION

Le requérant doit fournir, en totalité ou en partie, les renseignements demandés, dans la mesure où ils s'appliquent à son projet. Ces renseignements visent à répondre aux exigences de l'article 7 du Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement.

De plus, le requérant doit fournir une lettre d'engagement à respecter les exigences énoncées au chapitre 2 de la présente directive.

3.1.1 Identification de l'entreprise et ses coordonnées

Le requérant doit fournir le nom légal de l'entreprise, l'adresse complète de son siège social et l'adresse complète de l'exploitation ainsi que le numéro du code du Centre informatique du registre des entreprises (CIDREQ) qui lui est assigné par le Registraire des entreprises.

3.1.2 Identification du requérant

Le requérant doit fournir son nom, son adresse complète, ses numéros de téléphone et de télécopieur et son adresse électronique (le cas échéant). Si un consultant prépare la demande pour le requérant, celui-ci doit fournir également ses propres coordonnées.

3.1.3 Titre du projet

Le titre ou l'appellation courante que portera le projet minier doit être indiqué.

3.1.4 Lieu des travaux

Le requérant doit indiquer l'endroit où les travaux sont susceptibles d'être réalisés, inscrire le cadastre (bloc ou lot et rang), fournir les coordonnées géographiques et ajouter, en annexe de la requête d'autorisation, une carte topographique ou cadastrale (si cette carte existe) à l'échelle 1 : 20 000 localisant les travaux.

3.1.5 Propriété des terrains

Le requérant doit indiquer le statut de propriété et les limites des droits de surface et souterrain des terrains où la réalisation du projet est prévue. Il doit également fournir la liste des titres miniers et leur emplacement par rapport aux infrastructures de surface de la mine. Ces renseignements doivent aussi être présentés sur une carte.

3.1.6 Aspects administratifs

Le requérant doit préciser si le projet se situe en totalité ou en partie en territoire agricole protégé par la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles, auquel cas il doit fournir une attestation de la Commission de protection du territoire agricole du Québec autorisant le projet.

Le requérant doit fournir une copie certifiée d'un document, émanant du conseil d'administration ou de ses associés ou de ses membres, qui autorise le signataire de la demande à la présenter au ministre. Il doit également indiquer le titre du signataire de la demande.

Un certificat attestant que la réalisation du projet ne contrevient à aucun règlement municipal doit aussi être fourni pour les activités non visées par la Loi sur les mines, telles que le brûlage d'huiles usées ou l'entreposage de BPC. Les activités d'exploration, d'exploitation et de traitement du minerai ne nécessitent donc pas de certificat de conformité aux règlements municipaux.

Le requérant doit présenter les éléments de son projet, ou d'une modification d'une installation ou d'un établissement existants, sujets à l'obtention d'un certificat d'autorisation et joindre les plans et devis requis signés et scellés. Dans le cas où des modifications seraient apportées à ces plans, de nouveaux plans et devis signés et scellés des ouvrages, des équipements et des autres infrastructures, tels qu'ils sont construits, devront être fournis dans les quatre-vingt-dix jours après la fin de la construction ou de la mise en place de ces ouvrages, de ces équipements et de ces autres infrastructures.

3.2 DESCRIPTION DU PROJET

3.2.1 Résumé du projet

Pour chacune des phases du projet, le requérant doit décrire les constructions et les aménagements prévus en indiquant leurs principales caractéristiques (superficie, dimension, capacité, volume, etc.). Il doit également faire état des divers travaux qui s'y rattachent (déboisement, expropriation, sautage, remblayage, etc.) et, s'il y a lieu, des directives d'exploitation, en indiquant les capacités de traitement et d'extraction ainsi que les phases ultérieures du projet.

Le requérant doit indiquer brièvement la chronologie des événements, à partir du début des travaux d'exploration.

3.2.2 Gisement

Le requérant doit décrire la nature minéralogique du gisement et de la roche-mère et préciser l'ampleur prouvée et probable du gisement (lorsque ces renseignements sont accessibles). Il doit également fournir un plan général situant le gisement.

3.2.3 Infrastructures et aménagements de surface

Le requérant doit présenter, de façon détaillée, toutes les infrastructures et tous les aménagements requis en surface, en plus de fournir un plan de surface et les cartes topographiques situant les plans d'eau et les cours d'eau, les infrastructures et les aménagements existants et à construire, tels que :

- les puits, les rampes d'accès et les autres excavations;
- les chevalements, les salles de treuils, les salles des compresseurs, les convoyeurs, les trémies de stockage, les centrales de production de vapeur, les génératrices et les autres équipements;
- les usines de traitement du minerai et de remblayage hydraulique;
- les unités de traitement des eaux usées minières;
- les garages, les ateliers d'usinage et d'entretien des équipements, les cafétérias, les campements, les résidences, les lavoirs, les sécheries et les entrepôts des réactifs, des hydrocarbures, des produits chimiques, des explosifs, etc.;
- les aires d'élimination des stériles et des résidus;
- les conduites d'eau, de résidus, de gaz ou d'autres produits;
- les lignes et les stations de relais pour le transport d'énergie électrique;
- les voies d'accès, les voies de desserte, toutes les autres voies de circulation privées ou publiques et les détournements de voies de circulation;
- le tracé des voies de transport et les points de transfert des minerais, des concentrés, des résidus miniers (stériles et résidus du traitement) et des différents matériaux et produits à l'intérieur du site minier;
- le système de drainage et les modifications apportées à l'écoulement naturel des eaux;
- les bancs d'emprunt;
- les points de rejet de l'effluent final;
- les stations d'échantillonnage.

Le requérant doit également préciser la nature et la provenance des matériaux utilisés pour aménager les aires de service, les voies d'accès et les voies de desserte.

3.2.3.1 Eau potable

L'exploitant qui désire établir une prise d'eau d'alimentation doit faire une demande d'autorisation au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs en vertu de l'article 32 de la Loi. Les normes de potabilité sont énoncées dans le Règlement sur la qualité de l'eau potable. Ce règlement précise aussi les contrôles analytiques requis.

3.2.3.2 *Eaux usées domestiques*

L'exploitant doit expliquer de quelle façon seront traitées les eaux usées domestiques en fonction du nombre de personnes.

Les eaux usées domestiques peuvent être éliminées dans un réseau d'égouts muni d'un système d'épuration ou être traitées à l'aide d'un dispositif de traitement approprié. Dans le cas où les eaux usées seront traitées au moyen d'un dispositif de traitement, l'exploitant doit déposer, selon le cas, une demande de permis à la municipalité ou une demande d'autorisation au Ministère.

- Demande de permis à la municipalité : le projet de traitement des eaux usées doit être autorisé par la municipalité lorsque celui-ci est soumis au Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. Le projet est soumis au règlement lorsque le dispositif de traitement des eaux usées dessert un seul bâtiment qui rejette exclusivement¹ des eaux usées d'origine domestique dont le débit total quotidien est de 3 240 litres et moins. La demande de permis présentée à la municipalité doit comprendre les renseignements et les documents indiqués à l'article 4.1 du règlement.
- Demande d'autorisation au Ministère : dans les autres cas, la demande d'autorisation doit être présentée au Ministère, en vertu de l'article 32 de la Loi selon le *Guide de présentation des demandes d'autorisation pour les systèmes de traitement des eaux usées d'origine domestique*.

3.2.4 **Mort-terrain**

Le requérant doit préciser le volume de mort-terrain à déplacer et les aires d'entreposage choisies pour le sol minéral et végétal. Un historique d'utilisation du terrain doit être présenté pour permettre de déterminer si le mort-terrain est potentiellement contaminé. Les mesures de protection de l'environnement, y compris les moyens adoptés pour prévenir l'érosion éolienne et hydrique des haldes (voir section 2.6), de même que l'utilisation future du mort-terrain accumulé, doivent également être indiquées.

3.2.5 **Extraction du minerai**

Le requérant doit fournir un plan et un profil détaillés situant le gisement et désignant les infrastructures souterraines et à ciel ouvert, telles que les galeries, les puits, les rampes d'accès, les cheminées de ventilation et de sécurité, les pochettes de chargement et de débordement, les concasseurs, les garages et les cafétérias.

Le requérant doit préciser, dans le cas d'un projet d'extraction, la durée de vie de la mine et la capacité d'extraction. Dans le cas d'un projet de mise en valeur d'un gisement, il doit indiquer le volume et le tonnage de l'échantillon de minerai prévu.

1. Le terme « exclusivement » signifie que, lorsqu'un bâtiment rejette aussi des eaux de procédé, le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées ne s'applique pas, et ce même s'il y a ségrégation des eaux usées. Dans ce cas, le Ministère doit autoriser le dispositif de traitement des eaux usées domestiques ainsi que celui des eaux usées de procédé.

Les moyens de transport utilisés, la fréquence d'utilisation approximative ainsi que les voies et les accès empruntés régulièrement doivent également être détaillés.

3.2.6 Minerais et concentrés

Le requérant doit fournir une caractérisation des minerais et des concentrés qui seront produits.

Les caractéristiques minéralogiques et chimiques des minerais et des concentrés doivent être détaillées en précisant le pourcentage des minéraux qui les composent et en désignant toutes les traces et tous les éléments principaux présents (analyse spectrographique). Une attention particulière doit être accordée au contenu en sulfures du minerai (potentiel générateur d'acide).

Aire d'entreposage de minerai, de minerai enrichi ou de concentré

À partir des scénarios de gestion évalués, le requérant doit justifier le choix du mode de gestion retenu. Le choix doit tenir compte des exigences précisées à la section 2.8 de la présente directive.

Le requérant doit fournir les éléments d'information suivants :

- la description et le plan détaillé du mode d'entreposage (sous abri, en tas à l'extérieur, en silo, etc.);
- le plan de localisation de l'aire d'entreposage;
- l'évaluation de la superficie et de la capacité de l'aire d'entreposage;
- la description du contrôle du drainage périphérique.

Si l'entreposage de minerai, de minerai enrichi ou de concentré ne peut être fait sous abri, le requérant doit indiquer les mesures qui seront mises en place afin de prévenir l'érosion éolienne et la contamination des eaux de surface et souterraines.

3.2.7 Usine de traitement du minerai

Le requérant doit présenter une liste des technologies envisagées pour son projet et faire ressortir les avantages et les inconvénients techniques et économiques relatifs à la protection de l'environnement. Le requérant devrait s'assurer et démontrer que la technologie qu'il choisit est financièrement réalisable et qu'elle est la meilleure qu'il puisse adopter pour permettre le contrôle optimal des contaminants.

Les composantes de l'usine de traitement du minerai doivent être décrites en détail. L'emplacement de l'usine de traitement du minerai et les critères retenus pour justifier ce choix doivent être présentés.

Le requérant doit également présenter le schéma et la description des étapes du procédé de traitement du minerai, y compris :

- la capacité de traitement de l'usine;
- le cheminement quantitatif des phases solides, liquides et gazeuses avec les points d'entrée et de sortie, de recirculation et les points d'addition des produits chimiques;
- la liste et la fiche technique des produits chimiques, des hydrocarbures et des lubrifiants;
- le tableau des consommations annuelles des produits chimiques;
- les équipements et les installations nécessaires à l'entreposage et le confinement des produits chimiques, des hydrocarbures et des lubrifiants;
- le bilan des cyanures pour les procédés utilisant la cyanuration;
- les mesures préventives et d'urgence prévues.

3.2.8 Gestion des résidus miniers

3.2.8.1 Caractérisation des résidus miniers

Le requérant doit fournir une caractérisation des résidus miniers comprenant les stériles qui seront produits. Dans le cas de tout nouveau projet, la caractérisation peut se faire à partir des résultats de recherche déterminés en usine-pilote.

3.2.8.2 Évaluation des modes de gestion potentiels

Le requérant doit, à partir des propriétés physicochimiques, des caractéristiques des résidus miniers et des stériles, ainsi que des quantités en cause, décrire les modes de gestion (parc à résidus, halde, cellule, bassin, lagune, remblayage souterrain, etc.) qu'il est possible d'utiliser pour chacun des types de résidus miniers (boues de procédé, boues de traitement des eaux usées minières, stériles, résidus miniers secs, scories, etc.) qui seront produits.

Le requérant doit, à partir des scénarios qui ont fait l'objet d'une évaluation, justifier le choix du mode de gestion qui a été retenu. Lors de l'évaluation, il doit tenir compte des travaux de restauration requis en cas de fermeture éventuelle, des besoins de suivi et d'entretien à long terme et, de manière générale, du respect des objectifs de la directive (réduction des rejets, superficies minimales des aires d'accumulation de résidus miniers, optimisation de la recirculation de l'eau, etc.).

De façon générale, les résidus miniers présentant des problèmes particuliers (acidogènes, cyanurés, radioactifs, inflammables ou à risques élevés) doivent être gérés de manière à prévenir les risques pour l'environnement et pour la santé. Le requérant doit donc présenter les moyens qui seront utilisés et joindre un plan de prévention qui comprend les scénarios d'atténuation possibles tenant compte du plan de développement ou d'exploitation de la mine.

3.2.8.3 Prévention du drainage minier acide

Dans le cas où le requérant envisage l'utilisation d'une couverture aqueuse pour prévenir le drainage minier acide, une étude de faisabilité doit démontrer que l'épaisseur de la

couverture aqueuse prévue au-dessus des résidus sera stable à long terme, en tenant compte, entre autres, des apports prévisibles des précipitations et du bassin versant et des pertes par évaporation et par exfiltration.

Le recouvrement d'eau doit avoir une épaisseur suffisante pour empêcher toute oxydation des résidus miniers sulfurés et prévenir la mise en suspension des sédiments par l'action des vagues ou des glaces.

3.2.8.4 Plan de gestion des cyanures

Dans les cas indiqués à la section 2.9.1, le plan de gestion des cyanures doit comprendre :

- des mesures pour minimiser l'utilisation des cyanures et les concentrations des cyanures dans les résidus en provenance de l'usine de traitement du minerai;
- des mesures préventives de gestion des cyanures pour minimiser les risques de contamination ou de déversement dans l'environnement (eau de surface et eau souterraine) lors de bris de digues, de conduites, etc.;
- un programme de surveillance et d'inspection des conduites et des ouvrages;
- la mise en œuvre d'un programme de protection des oiseaux et de toute vie animale pouvant être affectée par les solutions cyanurées exposées à ciel ouvert.

3.2.8.5 Aire d'accumulation de résidus miniers

Choix de l'emplacement

Dans le cas des résidus miniers pouvant présenter un risque potentiel pour l'environnement (voir section 2.9.1), le requérant doit inventorier tous les emplacements potentiels dans un rayon de 10 km de l'aire d'exploitation ou de l'usine de traitement du minerai.

Le requérant doit présenter une évaluation des risques potentiels et des impacts environnementaux pour chacun des emplacements inventoriés, de façon à faire l'analyse comparative des emplacements entre eux et à sélectionner celui qui s'avère le plus adéquat.

Le requérant doit présenter les considérations environnementales qui ont influencé le choix de l'emplacement, notamment :

- le contexte hydrogéologique sommaire. Pour les activités en surface, la méthode DRASTIC, décrite dans le document *Outils de détermination d'aires d'alimentation et de protection de captages d'eau souterraine*, publié par le ministère de l'Environnement du Québec en mars 2006, peut être appliquée en première approximation pour orienter le choix de l'emplacement de certaines infrastructures. Lorsque l'indice DRASTIC est supérieur à 35, l'eau souterraine est considérée comme vulnérable;
- le type d'aménagement et le degré de perméabilité requis en fonction des caractéristiques des résidus afin de prévenir la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines;

- l'impact sur la végétation, la faune, la vie aquatique et la flore et, plus particulièrement, sur les espèces rares ou menacées et les habitats uniques et exceptionnels;
- les problèmes potentiels de poussières, les considérations esthétiques, l'utilisation des terres et des ressources existantes;
- les considérations relatives au bassin versant, la déviation de cours d'eau, le volume des eaux de drainage à dévier;
- l'ampleur du déboisement, le potentiel archéologique et culturel, etc.

Le requérant doit également présenter les autres considérations techniques qui ont fait l'objet d'une attention particulière dans le choix de l'emplacement, soit le potentiel minéral du site, la possibilité d'agrandissement, l'accessibilité, la distance de l'usine de traitement, la longueur de la conduite d'amenée des résidus, la distance des habitations et des zones d'activités humaines, la topographie, la recirculation de l'eau au procédé de traitement, les lignes de transport d'énergie, les considérations relatives à la superficie, la capacité volumétrique, la disponibilité des matériaux de construction, les coûts de transport des résidus miniers, les coûts d'exploitation et d'entretien, etc.

Le choix de l'emplacement de l'aire d'accumulation de résidus miniers et la justification de ce choix peuvent être présentés en utilisant une grille de sélection qui évalue et compare chacun des emplacements potentiels selon les divers aspects décrits précédemment.

Emplacement retenu

Le requérant doit décrire la méthode d'analyse qui a permis de déterminer adéquatement l'emplacement retenu en fonction des considérations décrites précédemment. Il doit, entre autres, justifier les facteurs de pondération utilisés pour les critères ou groupes de critères en fonction de l'intensité ou de l'ampleur de l'impact (degré de perturbation du milieu), de l'étendue de l'impact (dimensions spatiales) ainsi que de la durée de l'impact (aspect temporel et caractère irréversible).

En ce qui a trait au mode de gestion de résidus miniers de niveau A ou de niveau B, une étude de modélisation pour l'emplacement retenu doit être soumise (voir figure 2.5 ou figure 2.6). L'étude doit couvrir un rayon de 1 km autour du site prévu pour la gestion des résidus miniers et doit tenir compte des caractéristiques des résidus, des conditions du substrat, du degré d'étanchéité prévu, du mode de gestion, de la classification de la formation hydrogéologique, des concentrations maximales prévues dans l'eau souterraine pour les paramètres appropriés et du milieu récepteur environnant. L'étude de modélisation doit également présenter le modèle employé, la portée de l'étude, les résultats de prédiction ainsi que les limites du modèle (voir annexe III).

L'étude de modélisation peut être remplacée, le cas échéant, par une présentation, sous forme d'expertise technique, démontrant que les conditions hydrogéologiques en place, la nature physicochimique du substrat sur lequel ou dans lequel les résidus miniers seront

éliminés et la conception du mode de gestion des résidus miniers sont conformes aux objectifs de protection de la qualité des eaux souterraines édictés à la section 2.3.1.2.

Description du mode de gestion de résidus miniers en aires d'accumulation

Dans le cas d'une aire d'accumulation de résidus miniers, le requérant doit présenter les moyens qui seront employés pour respecter, le cas échéant, les exigences au point de rejet de l'effluent final (tableau 2.1 de la section 2.1.1.1).

Il doit également fournir les éléments d'information suivants :

- un plan de localisation de l'aire d'accumulation;
- une description détaillée de l'aire d'accumulation;
- une évaluation de la superficie et de la capacité de l'aire d'accumulation;
- une description du contrôle du drainage périphérique;
- les mesures qui seront mises en place afin de prévenir l'érosion et la contamination des eaux de surface et souterraines;
- le niveau de l'eau du bassin de rétention;
- la longueur et la hauteur maximales des digues;
- le type de digues ainsi que les propriétés géotechniques pertinentes des résidus et des matériaux utilisés pour la conception de l'aire d'accumulation (perméabilité, granulométrie, teneur en eau, etc.);
- les analyses de stabilité des digues et de la capacité portante du sol et l'évaluation des tassements possibles (résistance au cisaillement, consolidation, charge hydraulique, liquéfaction, glissements, incertitudes reliées aux événements récurrents et exceptionnels comme les précipitations abondantes ou la crue des eaux lors de la fonte printanière et les séismes);
- les élévations en crête et la hauteur de la revanche;
- la condition des pentes exposées à l'érosion;
- le débit de percolation dans les digues et dans le fond de l'aire d'accumulation de résidus miniers;
- la description des déversoirs et des fossés;
- la procédure d'assurance qualité et de contrôle de la qualité qui sera mise en place lors de la construction du système de gestion des résidus.

Exploitation des aires d'accumulation de résidus miniers

Le requérant doit fournir les éléments d'information suivants :

- un plan de gestion des eaux de surface, qu'elles soient naturelles ou reliées au procédé de traitement, détaillant la conception et les stratégies appropriées pour le contrôle et la collecte des eaux d'exfiltration, la façon optimale de gérer la crue des eaux et la recirculation des eaux au procédé de traitement du minerai ou autre, spécifiant le temps de rétention et de décantation et les périodes de décharge des eaux minières, etc.;

- un plan de dépôt des résidus pour la durée prévue de l'exploitation de la mine, comprenant le rehaussement possible de la digue par étape ou l'agrandissement de l'aire pour l'adapter au confinement à long terme des résidus. Le plan doit présenter les paramètres qui ont été examinés pour déterminer la capacité d'emménagement de l'aire d'accumulation;
- les mesures de restauration progressive qui seront appliquées au cours de l'exploitation;
- les opérations ou le traitement effectués sur les résidus miniers avant leur dépôt définitif dans l'aire d'accumulation : ségrégation, dépôts mixtes, assèchement des résidus, séparation par hydrocyclones, épaisseurs, etc.;
- le contenu du programme d'inspection périodique de la stabilité physique de l'ouvrage de confinement des résidus miniers et de ses structures attenantes, y compris les digues, les barrages, les fossés, les étangs, les bassins, les déversoirs, les structures de décantation, etc. Ce programme doit inclure le calendrier des inspections et indiquer le type de surveillance qui sera appliqué, l'emplacement des stations de contrôle et le nom de la personne responsable de l'application du programme de surveillance;
- une description du système de surveillance (piézomètres, repères de nivellement, inclinomètres, jauges pour le niveau de l'eau à l'intérieur ou pour mesurer la hauteur de la revanche, mesures de l'importance des débits de percolation, etc.) de l'ouvrage de confinement pour s'assurer de sa stabilité physique.

3.2.8.6 Remblayage souterrain

En ce qui a trait au remblayage souterrain, le requérant doit fournir les éléments d'information suivants :

- le type de remblayage prévu (hydraulique, en pâte, etc.);
- la composition des résidus et des additifs qui seront utilisés pour le remblayage souterrain, le cas échéant;
- la quantité de matériaux ou de résidus qui seront enfouis;
- l'évaluation des impacts sur les eaux souterraines et les eaux d'exhaure.

3.2.8.7 Plan de suivi de la gestion des résidus miniers

Un plan de suivi du système de gestion des résidus miniers doit être soumis. Le plan doit comprendre, sans s'y restreindre, les éléments suivants : la caractérisation périodique des résidus (vérification des caractéristiques qui pourraient être modifiées dans le temps); l'échantillonnage périodique des puits de surveillance (voir section 2.3.2.3) et de l'effluent final, la stabilité physique des digues, les poussières produites, etc.

3.2.9 Gestion des eaux

3.2.9.1 Eaux d'exhaure

La demande pour un projet de réalisation de travaux de mise en valeur ou d'extraction, lors d'un dénoyage, d'un fonçage d'un puits ou du maintien à sec, doit inclure les renseignements suivants :

- les mesures appliquées pour limiter le pompage des eaux d'exhaure;
- l'identification des principaux contaminants ou des caractéristiques physicochimiques susceptibles de se retrouver dans les eaux d'exhaure, en se basant sur les caractéristiques de la roche encaissante et du minerai (voir section 3.2.2) et, dans la mesure du possible, les résultats d'une analyse de ces eaux au regard des exigences précisées à la section 2.1.1.1;
- le volume et le débit moyen quotidien prévus des eaux d'exhaure produites par le dénoyage et le maintien à sec. Lorsque le captage d'eau souterraine dépasse 75 m³ par jour et que cette eau est utilisée par l'exploitant minier ou par tout autre utilisateur, l'exploitant doit se conformer aux normes du Règlement sur le captage des eaux souterraines;
- la conception du bassin d'eaux d'exhaure et le rendement attendu de celui-ci;
- les composantes du système de dénoyage et de maintien à sec;
- l'utilisation des eaux d'exhaure;
- le lieu de rejet des eaux d'exhaure résiduelles.

3.2.9.2 Ségrégation des eaux

Le requérant doit déposer un plan de localisation de la propriété minière situant les plans d'eau, les cours d'eau et la direction de l'écoulement des eaux. Ce plan doit également comprendre le système de drainage prévu démontrant la séparation des eaux usées minières d'avec les eaux non contaminées, les eaux de ruissellement du bassin versant et, le cas échéant, les modifications apportées à l'écoulement naturel des eaux.

3.2.9.3 Traitement des eaux

La demande d'autorisation pour un projet de réalisation de travaux de mise en valeur ou d'extraction ou de traitement du minerai doit inclure les renseignements relatifs au traitement des eaux contaminées, soit :

- la présentation et la justification des méthodes de traitement de toutes les eaux usées minières (sédimentation, traitement chimique et biologique, etc.);
- la description détaillée des techniques de traitement des eaux usées minières comprenant :
 - le cheminement quantitatif des phases liquides (points d'entrée et de sortie, recirculation, points d'addition des produits chimiques, etc.);
 - la liste et la fiche technique des produits chimiques utilisés;
 - le tableau de la consommation de produits chimiques;
 - la capacité et le temps de rétention des bassins;

- le contrôle des techniques de traitement permettant de s'assurer du bon état et du fonctionnement optimal des équipements utilisés ou installés;
- la gestion des sous-produits résultant du traitement;
- l'efficacité anticipée (pourcentage de réduction des contaminants);

3.2.9.4 Effluent final

La demande d'autorisation pour un projet de travaux de mise en valeur ou d'extraction ou de traitement du minerai doit inclure les renseignements relatifs à chaque effluent final, soit :

- la description des modalités de rejet de l'effluent final (conduites, canalisations, pompage, diffuseur) ainsi que les volumes et les débits moyens quotidiens prévus de l'effluent final;
- la localisation du point de rejet de l'effluent final sur un plan et le tracé menant vers le milieu récepteur aquatique. Dans les cas où le rejet de l'effluent final se fait par un tuyau, les renseignements supplémentaires suivants doivent être fournis :
 - la bathymétrie au point de rejet;
 - le diamètre du tuyau;
 - la distance de la rive;
 - l'angle que fait le tuyau avec la ligne de courant;
 - la profondeur du tuyau;
- la description du site de mesure, y compris les équipements de mesure de débit et de pH, ainsi que sa localisation sur un plan.

3.2.9.5 Bilan des eaux

Le requérant doit présenter un bilan de l'eau utilisée et de l'eau rejetée (m^3 /jour et m^3 /an) relatif aux activités minières et aux services sur l'ensemble du site minier, en désignant :

- les activités requérant l'usage d'eau : forage, broyage, refroidissement des équipements, procédés, lavage des équipements, services ou toute autre activité;
- les sources d'approvisionnement en eau fraîche : réseau d'aqueduc, plan d'eau, cours d'eau, puits artésien, eau de drainage ou toute autre source;
- les sources d'approvisionnement en eau recirculée : bassin de polissage, bassin de l'aire d'accumulation de résidus miniers, bassin d'eau d'exhaure, un circuit du procédé ou toute autre source;
- les eaux de ruissellement non contaminées qui entrent dans le système de gestion de l'eau du site minier;
- les eaux rejetées à l'effluent final;
- les eaux d'exfiltration à travers les digues;
- les eaux d'infiltrations;
- l'évapotranspiration et l'évaporation.

Il doit également présenter les actions proposées pour arriver à une réduction maximale de l'utilisation totale d'eau fraîche pour toutes les activités minières, en faisant état des points suivants :

- les possibilités de réutilisation d'eau usée minière comme source d'alimentation dans le procédé, soit à l'état brut, soit après prétraitement;
- les possibilités de réduction du volume d'eau utilisée dans chaque procédé;
- les possibilités d'élimination du besoin d'eau pour certains procédés;
- les moyens proposés ou retenus pour réduire l'utilisation d'eau fraîche;
- les moyens retenus pour réduire l'apport d'eau de ruissellement non contaminée dans le système de gestion des eaux du site minier.

Taux d'utilisation d'eau usée minière et taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière

Le requérant doit présenter le calcul du taux d'utilisation d'eau usée minière et du taux d'efficacité d'utilisation d'eau usée minière, selon les formules présentées à la section 2.2.2.

Débit de percolation pour la gestion des résidus miniers de niveau A

En ce qui a trait aux systèmes de gestion des résidus miniers de niveau A, le requérant doit présenter le calcul du bilan d'eau de chaque aire d'accumulation des résidus miniers afin de faire ressortir le débit de fuite quotidien estimé en l/m² (voir section 2.9.4).

Le requérant doit désigner clairement et quantifier tous les intrants (eau de la pulpe, eau de ruissellement, eau interstitielle des résidus miniers, eau de précipitation et eau souterraine) et les extrants (eau recirculée, eau évaporée, effluent minier final et eau d'infiltration) à considérer dans le calcul du bilan des eaux.

3.2.10 Eaux souterraines

Le requérant doit déposer un programme de suivi de la qualité des eaux souterraines selon les dispositions énoncées à la section 2.3.2. Ce programme doit également comprendre le suivi de la piézométrie selon les dispositions énoncées à la section 2.3.3.

3.2.11 Émissions atmosphériques

Lors d'une demande de certificat d'autorisation, le requérant doit signaler toutes les sources d'émission fixes et diffuses des matières particulaires, des vapeurs et des gaz générés par les activités minières, et ce afin de démontrer le respect des normes du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

Pour chacune de ces sources, il doit préciser :

- la nature des contaminants, la quantité émise (t.m./année), le débit (m³/h), la température des gaz (°C) et la concentration du contaminant (mg/Nm³);
- les systèmes d'épuration ou les mesures prises pour prévenir, éliminer ou réduire le dégagement de contaminants et le pourcentage d'efficacité;

- les modes et les lieux d'entreposage, de dépôt ou d'élimination de ces poussières (dans le cas où des dépoussiéreurs à sec sont utilisés).

Pour certains contaminants émis dans l'atmosphère, une modélisation des émissions pourrait être exigée afin de vérifier le respect des critères d'air ambiant.

3.2.12 Gestion des matières résiduelles

Lors d'une demande de certificat d'autorisation, le requérant doit estimer les volumes et indiquer les caractéristiques des matières résiduelles non dangereuses, autres que les résidus miniers, issues de tous les procédés et des activités connexes, en plus de préciser l'endroit où elles seront valorisées, récupérées ou éliminées.

Toutes les matières résiduelles recyclables devront être récupérées. Le requérant doit se référer au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles pour déposer une demande d'autorisation concernant tous les lieux d'entreposage, de traitement, d'accumulation, de recyclage et de réutilisation sur le site minier.

Dans le cas où les matières résiduelles sont envoyées à l'extérieur du site minier, le requérant doit indiquer le lieu, lequel doit être autorisé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

Lors d'un démantèlement, les matériaux sujets à une contamination doivent être caractérisés avant leur élimination. Pour connaître les principales dispositions touchant les matières résiduelles issues du démantèlement, l'exploitant doit se référer aux sections pertinentes du *Guide de bonnes pratiques pour la gestion des matériaux de démantèlement*, publié par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

3.2.13 Gestion des matières dangereuses

En ce qui concerne la gestion des matières dangereuses, l'exploitant doit se référer au Règlement sur les matières dangereuses et fournir notamment les renseignements suivants :

- la désignation et la caractérisation (volume, caractéristiques physicochimiques, concentration des contaminants, etc.) des matières dangereuses utilisées ou produites par tous les procédés et toutes les activités complémentaires ou connexes;
- les plans des lieux d'entreposage;
- la détermination des modes de traitement, d'élimination, de recyclage et de réutilisation sur le site minier, s'il y a lieu;
- la désignation des lieux d'élimination à l'extérieur du site minier.

3.2.14 Impacts et mesures d'atténuation et de compensation

Le requérant doit décrire, s'il y a lieu, les mesures d'atténuation et de compensation proposées pour minimiser ou éliminer les effets négatifs relevés pour chacune des composantes de son site minier. Il peut s'agir de mesures s'adressant au milieu biotique,

aux citoyens ou aux communautés. Ces mesures excluent le traitement prévu pour les eaux usées minières.

3.2.15 Travaux de restauration

Lors d'une demande de certificat d'autorisation pour des travaux de restauration, le requérant doit fournir les renseignements demandés au chapitre 3 en les adaptant au contexte. Il devra notamment mettre à jour les études de caractérisation des sols et fournir tous les éléments d'information technique relatifs à son projet.

Le contenu du plan de restauration, mis à jour selon les exigences de la version la plus récente du *Guide de préparation du plan de restauration des sites miniers au Québec* publié par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, doit servir de cadre de référence lors de la demande de certificat d'autorisation pour la réalisation des travaux de restauration. La restauration du site minier doit répondre aux exigences de ce guide, notamment en ce qui concerne la mise en végétation et l'atteinte de l'état satisfaisant.

Le contenu du plan de restauration doit également tenir compte des dispositions applicables de la section IV.2.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement portant sur la protection et la réhabilitation des terrains.

3.2.16 Plan d'intervention lors d'un déversement

Le requérant doit démontrer que l'ouvrage de rétention de l'aire d'accumulation de résidus miniers possède une capacité d'évacuation des crues suffisante pour lui permettre de respecter l'intégrité de l'ouvrage de rétention.

Sans égard à ce qui précède, le requérant doit décrire la procédure d'intervention lors d'un événement fortuit (bris de digue, débordement de digues, déversement accidentel, etc.). À cet effet, il doit fournir les renseignements suivants :

- le nom des membres de l'équipe d'intervention, ainsi que leurs coordonnées et leurs rôles respectifs;
- le plan de communication avec les autorités concernées.

3.3 DESCRIPTION DU MILIEU

3.3.1 Désignation des composantes du milieu

La description du milieu récepteur situe le projet par rapport aux principales composantes environnementales et humaines. Le tableau 3.1 ci-dessous résume les éléments d'information qui sont demandés en fonction des divers projets miniers. Selon les particularités du projet, d'autres éléments pourraient être demandés.

Dans le cas des autres activités visées par l'obtention d'un certificat d'autorisation ou dans le cas de modifications d'un certificat d'autorisation, les renseignements demandés dépendront de l'ampleur des répercussions des travaux sur les composantes du milieu. Le requérant doit fournir, en les adaptant au contexte, les renseignements demandés dans

cette section pour chaque composante du milieu susceptible d’être modifiée par son projet.

Tableau 3.1 Composantes du milieu à considérer en fonction du type de projet

| RENSEIGNEMENTS DEMANDÉS | TRAVAUX DE MISE EN VALEUR | MINE SANS TRAITEMENT DE MINERAI | USINE DE TRAITEMENT DE MINERAI AVEC OU SANS MINE |
|--|----------------------------------|--|---|
| Composantes du milieu aquatique | | | |
| Milieu récepteur aquatique et point de rejet de l’effluent final | X | X | X |
| Bassin de drainage | X | X | X |
| Usages du milieu récepteur aquatique | X | X | X |
| Autres composantes du milieu naturel | | | |
| Contexte géologique et géomorphologique | X | X | X |
| Contexte hydrogéologique | | X | X |
| Faune terrestre et avienne | X | X | X |
| Végétation | X | X | X |
| Aspects climatiques | | | X |
| Composantes du milieu humain | | | |
| Environnement sonore | | X | X |
| Potentiel archéologique et culturel | | X | X |
| Utilisation actuelle et prévue du territoire | X | X | X |
| Particularités liées aux communautés | X | X | X |

Soulignons que toute activité susceptible de modifier les processus écologiques ne peut être réalisée dans l’habitat d’une espèce floristique menacée ou vulnérable, comme le prévoit l’article 17 de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables, sauf s’il y a avis du ministre prévu à l’article 18.

La même interdiction s’applique dans un habitat faunique, comme le prévoit l’article 128.6 de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Toutefois, le ministre peut autoriser une telle activité selon les conditions qu’il fixe. Les habitats fauniques sont désignés par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et sont définis dans le Règlement sur les habitats fauniques. Il s’agit des avis de concentration d’oiseaux aquatiques, des aires de confinement du cerf de Virginie, des aires de fréquentation du caribou, des falaises habitées par une colonie d’oiseaux, des habitats d’une espèce faunique menacée ou vulnérable, des habitats du poisson, des habitats du rat musqué, des héronnières, d’une île ou d’une presqu’île habitée par une colonie d’oiseaux, des vasières et des peuplements d’abris pour le cerf de Virginie.

En ce qui a trait aux réserves écologiques constituées et projetées, les normes particulières au secteur minier sont énoncées aux articles 34, 46 et 92 de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel.

3.3.2 Composantes du milieu aquatique

3.3.2.1 Milieu récepteur aquatique et point de rejet de l'effluent final

Le requérant indique le milieu récepteur aquatique et localise sur une carte le point de rejet de l'effluent final. La carte devrait avoir une échelle de 1 : 20 000 ou être plus précise si une telle carte est disponible.

Mesures de protection du milieu récepteur aquatique

Le requérant précise, dans la demande de certificat d'autorisation, les mesures de protection du milieu récepteur aquatique, y compris la méthode de travail qu'il entend mettre en œuvre lors des travaux suivants :

- installation de conduites, d'émissaires et de trop-pleins;
- installation de ponceaux;
- pompage des eaux de tranchées;
- restauration des lieux perturbés;
- prises d'eau d'appoint pour l'usine de traitement du minerai;
- autres interventions dans les lacs et les cours d'eau.

3.3.2.2 Hydrologie locale

Le requérant doit indiquer les débits d'étiage annuels et estivaux (Q_{2-7} , Q_{10-7} , Q_{5-30}) au point de rejet dans le milieu récepteur, ainsi que les conditions hydrodynamiques du milieu. Ces informations sont nécessaires pour le calcul des objectifs environnementaux de rejet. Le formulaire de demande de calcul d'objectifs environnementaux de rejet peut être obtenu sur le site Internet du Ministère.

Le requérant doit faire la demande d'analyse de débits d'étiage au Centre d'expertise hydrique du Québec à l'aide du formulaire de demande, qui peut être obtenu sur le site Internet du Ministère. Les débits d'étiage certifiés par le Centre d'expertise hydrique du Québec seront joints à la demande de certificat d'autorisation.

3.3.2.3 Description et usages du milieu récepteur aquatique

Le requérant doit indiquer les principaux usages actuels et prévus ainsi que les caractéristiques du milieu récepteur aquatique pouvant être touchés par le projet. Mentionnons que la zone d'identification des usages ou des caractéristiques du milieu pourra s'étendre jusqu'à 50 km en aval du rejet. Toutefois, toute caractéristique ou tout usage du milieu pouvant être touché en aval de cette zone doit aussi être décrit.

De façon non limitative, ces usages et ces caractéristiques du milieu comprennent :

- les principales espèces de poissons;
- les frayères connues ou présumées (consulter, entre autres, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune);
- les zones de chasse et de pêche ou de piégeage, les pourvoiries, les zecs, les zones à statut particulier pour la pêche par les autochtones;
- les zones de piégeage en milieu aquatique (ex. : castors);
- les zones de baignade;
- les aires protégées;
- les prises d'eau potable de surface;
- le premier lac en aval, si aucun lac n'a été désigné dans les 50 premiers kilomètres en aval;
- les milieux humides;
- les zones inondables connues.

3.3.3 Autres composantes du milieu naturel

3.3.3.1 Contexte géologique et géomorphologique

Le requérant doit décrire le contexte géologique et géomorphologique et fournir une carte géologique indiquant les principaux affleurements rocheux, les dépôts meubles, les tourbières, les alluvions, la stabilité des sols, etc.

Toute nouvelle entreprise doit, avant son implantation, procéder à une caractérisation préliminaire du terrain pour établir la qualité des sols et des eaux souterraines en place selon les règles des versions les plus récentes de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* et du *Guide de caractérisation des terrains* publiés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

3.3.3.2 Contexte hydrogéologique

Lorsque l'exploitation minière ne comprend pas l'aménagement d'aires d'accumulation de résidus miniers cyanurés, acidogènes, lixiviables ou à risques élevés, d'une usine de traitement du minerai ou d'un pompage excédant 175 000 m³ par an, le contexte hydrogéologique ne sera constitué que d'une présentation sommaire de l'hydrogéologie du site (illustration des principales unités géologiques susceptibles d'influencer le patron d'écoulement des eaux souterraines) réalisée à l'aide des données géologiques disponibles.

Dans le cas où les éléments indiqués au paragraphe précédent sont présents en totalité ou en partie, le requérant doit déposer une étude hydrogéologique. La zone d'examen doit porter sur un rayon de 1 km autour des limites du site à l'étude.

Le requérant doit établir les caractéristiques hydrogéologiques locales et examiner les liens hydrauliques possibles entre le site à l'étude et divers récepteurs présents dans la région : ouvrages de captage, aquifères, plans d'eau, cours d'eau et milieux humides.

La définition du contexte hydrogéologique nécessite :

- la préparation d'un inventaire exhaustif des éléments d'information accessibles afin d'orienter la suite des travaux de caractérisation hydrogéologique : études géologiques existantes, forages d'exploration, photos aériennes, etc.;
- un relevé topographique du terrain permettant d'établir les courbes de niveau à une équidistance maximale de 1 m;
- une description détaillée des diverses unités stratigraphiques (nature et composition du matériau géologique, puissance et extension latérale) dans le secteur des activités minières considérées à risques (aire d'accumulation de résidus miniers, usine de traitement du minerai, aire d'entreposage de produits pétroliers, de produits chimiques, etc.) à l'aide de sondages existants ou additionnels;
- la classification des formations hydrogéologiques selon la version la plus récente du *Guide de classification des eaux souterraines du Québec* publié par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (voir figure 2.1 et annexe III);
- la détermination des propriétés hydrauliques des unités stratigraphiques (porosité primaire, conductivité hydraulique, etc.) et de leur variabilité spatiale à partir d'essais *in situ* (essais de perméabilité, essais de pompage) et en laboratoire (essais de perméabilité);
- le cas échéant, la désignation des éléments structuraux susceptibles d'influencer le comportement hydraulique des eaux souterraines : extension, orientation, pendage et ouverture des structures majeures (failles et zones de cisaillement) et mineures (joints), ainsi que leur densité;
- la détermination de la piézométrie des eaux souterraines, de manière à pouvoir établir le réseau d'écoulement des eaux souterraines dans la région à l'étude, et ce tant sur le plan vertical que sur le plan horizontal;
- la désignation des récepteurs présents (ouvrages de captage, autres formations géologiques aquifères, plans d'eau, cours d'eau ou milieux humides), grâce à la connaissance du réseau d'écoulement des eaux souterraines, de même que des zones de recharge (ex. : par précipitation) afin d'établir un bilan hydrologique du système hydrogéologique et des liens hydrauliques présents;
- la mesure de la vulnérabilité des eaux souterraines du site à l'étude, soit aux endroits où se dérouleront les activités liées à l'exploitation minière. Toutefois, pour une évaluation précise de la vulnérabilité des eaux souterraines, soit les risques de contamination et de migration de celles-ci, et pour la conception des ouvrages (ex. : aires d'accumulation), une modélisation des mécanismes de transport de contaminants en cause est requise;
- l'établissement de la teneur de fond locale de la qualité des eaux souterraines et sa variabilité spatiale : mesure de la température, du pH, du potentiel d'oxydoréduction et de tout paramètre présent naturellement dans les eaux souterraines et dont la teneur est susceptible d'être modifiée par l'exploitation minière (ex. : les ions majeurs, les métaux, etc.).

Dans les secteurs où l'on fait usage des eaux souterraines ou en présence d'un récepteur sensible se trouvant à l'intérieur du périmètre d'influence des pompages, l'étude hydrogéologique doit aussi établir l'extension de la zone touchée par le pompage des eaux souterraines et le débit journalier qui en résulte. Le périmètre d'influence des pompages doit être défini clairement ainsi que les impacts environnementaux liés à la baisse de la nappe phréatique anticipée sur tout puits, toute source ou toute prise d'eau potable.

3.3.3.3 Faune terrestre et avienne

Le requérant doit décrire les espèces fauniques terrestres et aviennes qui risquent d'être touchées par le projet. Il s'agit principalement de désigner :

- les espèces fauniques terrestres susceptibles d'être exploitées lors des périodes de chasse et de piégeage;
- les espèces rares, menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées;
- les habitats particuliers ou à fort potentiel qui pourraient être touchés par le projet, tels que les ravages de chevreuils ou d'originaux, les sites de reproduction reconnus (ex. : héronnière), les corridors et les haltes de migration.

Il doit également décrire l'ampleur des perturbations, le degré de certitude lié à ces perturbations et l'effet d'entraînement possible sur d'autres composantes de l'environnement.

3.3.3.4 Végétation

Le requérant doit :

- fournir la carte des peuplements forestiers;
- désigner les espèces ou les groupements végétaux rares ou anciens et les espèces floristiques menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées;
- indiquer l'emplacement du terrain à déboiser ou à débroussailler et en calculer la superficie (en km²);
- indiquer la méthode de déboisement et d'utilisation ou d'élimination de la ressource ligneuse.

Il doit également décrire l'ampleur des perturbations, le degré de certitude lié à ces perturbations et l'effet d'entraînement possible sur d'autres composantes de l'environnement.

3.3.3.5 Aspects climatiques

Le requérant doit :

- fournir la carte des vents dominants;
- estimer la hauteur des précipitations moyennes et maximales pour une période de récurrence de 100 ans et selon les spécifications relatives à la crue de projet indiquées à la section 2.9.3;
- estimer l'évaporation annuelle (en millimètre).

3.3.4 Composantes du milieu humain

3.3.4.1 Environnement sonore

Lorsque le bruit peut constituer un problème important (zone d'impact située à moins de 600 m des sources de bruit) pour les points d'évaluation du bruit décrits à la section 2.4.1 ou relativement au niveau sonore établi en fonction des zonages voisins ou en fonction du bruit ambiant, une évaluation du niveau sonore comprenant les niveaux sonores ambiants et ceux qui sont générés par les activités minières doit être faite selon les dispositions décrites dans la Note d'instructions 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent), qui peut être consultée sur le site Internet du Ministère. Les moyens d'atténuation envisagés sont présentés ainsi que le niveau anticipé de réduction du bruit.

L'évaluation qui est faite doit également inclure, sans s'y restreindre :

- la détermination des sources de bruit fixes et mobiles, qu'elles soient temporaires ou permanentes;
- l'emplacement des sources de bruit;
- la durée d'utilisation de chacune des sources (par jour, par semaine ou par année) ainsi que les heures d'utilisation.

3.3.4.2 Potentiel archéologique et culturel

Le requérant doit indiquer l'impact du projet sur l'utilisation actuelle et prévue du territoire en se référant aux politiques, aux schémas et aux règlements municipaux et régionaux liés au développement et à l'aménagement. Les éléments suivants peuvent être considérés :

- les territoires voués à la protection et à la conservation ou qui présentent un intérêt en raison de leurs aspects récréatifs, esthétiques, historiques ou éducatifs;
- les infrastructures de services publics (routes, chemins de fer, lignes électriques, aqueducs, sites d'enfouissement, etc.) et communautaires (établissements de santé, d'enseignement, etc.);
- les concentrations d'habitations, les zones commerciales et les zones industrielles;
- les projets de développement résidentiel et les projets de lotissement;
- les zones agricoles et les activités agricoles (bâtiments, cultures, ouvrages, etc.);
- le drainage servant au contrôle de la nappe phréatique.

3.3.4.3 Particularités liées aux communautés

Le requérant doit faire part, s'il y a lieu, des particularités du projet qui auront une influence sur le mode de vie traditionnel et la culture locale des communautés autochtones, notamment les changements apportés à l'accessibilité au territoire au regard des activités de chasse, de pêche et de piégeage.

ANNEXE I – DÉFINITION DE L'EXPRESSION *RÉSIDUS MINIERS*

Introduction

En 1987, la définition de l'expression *résidus miniers* a été introduite à l'article 1 de la Loi sur la qualité de l'environnement sans avoir été mise en vigueur. Cette situation a fait en sorte qu'au fil des ans le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a dû statuer, au cas par cas, sur la gestion des résidus provenant d'activités métallurgiques intégrées ou non à un site minier afin de les considérer comme des matières résiduelles, comme des matières dangereuses résiduelles ou encore comme des résidus miniers. Soulignons que le ministère des Ressources naturelles et de la Faune a une définition de l'expression *résidus miniers* semblable à celle du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, mais qu'il la limite uniquement, sauf exception, au champ d'application de sites miniers.

La définition légale de l'expression *résidus miniers* n'étant pas en vigueur dans la Loi sur la qualité de l'environnement, il y a lieu :

1. de préciser les termes de l'exclusion de résidus miniers de la définition de « matières résiduelles » et de « matières dangereuses résiduelles »;
2. de préciser les activités et les procédés industriels qui génèrent un résidu minier;
3. d'assurer une cohérence dans les décisions du Ministère par rapport au fait qu'une matière résiduelle peut être considérée comme un résidu minier;
4. d'assurer un cadre de gestion sécuritaire des résidus miniers.

Critères ayant servi à l'énoncé de la nouvelle définition de l'expression *résidus miniers*

1. Un résidu minier doit être d'origine minérale, ce qui signifie que les matières premières qui l'ont généré ne doivent pas contenir plus de 50 % de matériaux recyclés.
2. La définition de l'expression résidus miniers se limite généralement au secteur minier, donc aux résidus rejetés découlant d'une activité minière proprement dite (extraction, préparation, enrichissement ou traitement d'un minerai).
3. La définition de l'expression *résidus miniers* s'étend, dans certains cas, à des résidus provenant des activités d'enrichissement ou de traitement du minerai de l'industrie métallurgique.

Nouvelle définition de l'expression *résidus miniers* (version technique) :

Résidus miniers : Toute substance solide ou liquide, à l'exception de l'effluent final, rejetée par l'extraction, la préparation, l'enrichissement et la séparation d'un minerai, y compris les boues et les poussières résultant du traitement ou de l'épuration des eaux usées minières ou des émissions atmosphériques.

Sont considérées comme des résidus miniers, les scories et les boues, y compris les boues d'épuration, rejetées lors du traitement utilisant majoritairement un minerai ou un minerai enrichi ou concentré par pyrométallurgie ou hydrométallurgie ou par extraction électrolytique.

Sont également considérées comme des résidus miniers, les substances rejetées lors de l'extraction d'une substance commercialisable à partir d'un résidu minier et qui correspondent à celles qui sont déjà définies aux deux premiers alinéas.

Sont exclus les résidus rejetés par l'exploitation d'une carrière ou d'une sablière, au sens du Règlement sur les carrières et sablières.

Notes explicatives

Le premier paragraphe de la définition couvre les résidus miniers liés aux activités minières proprement dites. Tous les résidus rejetés sont inclus, à l'exception de l'effluent final.

Le deuxième paragraphe de la définition couvre le « champ commun » de l'industrie minière et de l'industrie métallurgique lors du traitement du minerai ou d'un concentré. À cet effet, les scories, les boues et les boues de traitement des eaux qui sont d'origine minérale et qui proviennent de l'industrie métallurgique sont considérées comme étant des résidus miniers. Certains résidus produits par l'industrie métallurgique ne sont pas des résidus miniers. Selon leurs caractéristiques, ils peuvent être assujettis au Règlement sur les matières dangereuses. Dans le cas contraire, ils pourront être générés comme toute autre matière résiduelle.

Le troisième paragraphe tient compte des procédés de valorisation des résidus miniers qui peuvent également produire des résidus miniers.

Le quatrième paragraphe prévoit une concordance avec le Règlement sur les carrières et sablières.

La notion de substances secondaires réutilisées dans le procédé n'est pas précisée dans la définition, une approche également adoptée par la United States Environmental Protection Agency (USEPA). Cette notion fait plutôt référence à des substances « rejetées ». Par exemple, les réfractaires usés, qui ne sont pas rejetés, pourraient être réintroduits dans le procédé (selon le certificat d'autorisation) et, en dernier recours, les résidus qui en résulteraient pourraient être associés aux résidus miniers déjà définis.

Soulignons également que cette nouvelle définition ne couvre pas les brasques des alumineries, mais considère les boues rouges reliées à la transformation de la bauxite comme étant des résidus miniers.

ANNEXE II – CARACTÉRISTIQUES DES RÉSIDUS MINIERS

Résidus miniers à faibles risques

Il s'agit de résidus miniers dont les concentrations en métaux n'excèdent pas les critères de niveau A indiqués au tableau 1 de l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Ces critères représentent les teneurs de fond qui prévalent pour la province géologique des Basses-Terres du Saint-Laurent. Pour les autres provinces géologiques, les teneurs de fond sont présentées au tableau 2 de cette même annexe.

Dans le cas où les résidus excèdent les critères de niveau A de la politique, les résidus ayant des concentrations en métaux ne dépassant pas le bruit de fond local à l'emplacement où sont accumulés les résidus sont également considérés à faibles risques. La teneur de fond locale ne peut être déterminée à partir d'un secteur où le sol a été contaminé par des activités industrielles. Les teneurs en métaux présents dans le gîte minéral ne peuvent être considérées pour établir la teneur de fond locale.

Les résidus qui lixivient en deçà des critères établis pour désigner des résidus miniers lixiviables sont également considérés comme des résidus miniers à faibles risques.

Résidus miniers lixiviables

Il s'agit de résidus miniers qui, lorsqu'ils sont mis à l'essai conformément à la méthode d'analyse de lixiviation MA.100-Lix.com.1.1 (TCLP), produisent un lixiviat contenant un contaminant dont la concentration est supérieure aux critères applicables pour la protection des eaux souterraines, sans toutefois produire un lixiviat contenant un contaminant dont la concentration est supérieure aux critères énoncés dans le tableau 1 ci-dessous. Les critères de référence définis en fonction des récepteurs sont présentés à l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. Soulignons que la liste des critères présentés à l'annexe 2 de cette politique n'est pas limitative.

Résidus miniers acidogènes

Il s'agit de résidus miniers contenant du soufre (S_{total}) en quantité supérieure à 0,3 % et dont le potentiel de génération acide a été confirmé par des essais de prévision statiques, en répondant à au moins une des deux conditions suivantes :

- le potentiel net de neutralisation (PNN) d'acide est inférieur à 20 kg $CaCO_3$ /tonne de résidus;
- le rapport du potentiel de neutralisation d'acide sur le potentiel de génération d'acide (PN/PA) est inférieur à 3.

Des essais de prévision cinétiques peuvent aussi être réalisés pour confirmer ou infirmer le caractère acidogène obtenu à la suite des résultats des essais de prévision statiques qui ont été réalisés.

Résidus miniers cyanurés

Il s'agit de résidus miniers issus d'un procédé qui utilise du cyanure.

Résidus miniers contaminés par des composés organiques

Il s'agit de résidus miniers dont les concentrations en composés organiques, générées par le procédé de traitement, sont supérieures aux critères de niveau B énoncés dans le tableau 1 de l'annexe 2 de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.

Résidus miniers radioactifs

Il s'agit de résidus miniers qui émettent des rayonnements ionisants (S) et pour lesquels le résultat de l'équation suivante, calculé pour un kilogramme de résidus, est supérieur à 1 :

$$S = C_1/A_1 + C_2/A_2 + C_3/A_3 + \dots C_n/A_n$$

où

« $C_1, C_2, C_3, \dots C_n$ » représentent l'activité massique de ce résidu pour chaque radioélément qu'il contient, exprimée en kilobecquerels par kilogramme (kBq/kg)

et où

« $A_1, A_2, A_3, \dots A_n$ » représentent, pour chaque radioélément qu'il contient, l'activité massique maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses. Celle-ci est exprimée en kilobecquerels par kilogramme (kBq/kg).

Résidus miniers inflammables

Il s'agit de résidus miniers :

- dont le point d'éclair, conformément à la méthode prévue dans la liste des méthodes d'analyses publiée par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, est égal ou inférieur à 61 °C;
- solides qui sont susceptibles de s'enflammer facilement et de brûler violemment ou longtemps, de causer ou de favoriser un incendie sous l'effet du frottement ou de la chaleur, de subir une décomposition fortement exothermique à la température ambiante ou, en cas d'inflammation, de brûler violemment en présence ou en l'absence d'air;
- qui sont sujets à l'inflammation spontanée dans des conditions normales de manutention ou d'utilisation, ou qui sont susceptibles de s'échauffer au contact de l'air au point de s'enflammer;

- qui, au contact de l'eau, dégagent une quantité dangereuse de gaz inflammable ou qui, au contact de l'eau ou de la vapeur d'eau, sont susceptibles de s'enflammer spontanément ou de réagir violemment.

Résidus miniers à risques élevés

Il s'agit de résidus miniers :

- qui, lorsqu'ils sont mis à l'essai conformément à la méthode d'analyse de lixiviation MA.100-Lix.com.1.1 (TCLP), produisent un lixiviat contenant un contaminant dont la concentration est supérieure aux critères énoncés dans le tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1

| PARAMÈTRE | CRITÈRE (mg/l) | PARAMÈTRE | CRITÈRE (mg/l) |
|------------------|----------------|---------------------|----------------|
| Arsenic | 5,0 | Mercure | 0,1 |
| Baryum | 100 | Nitrates + nitrites | 1000 |
| Bore | 500 | Nitrites | 100 |
| Cadmium | 0,5 | Plomb | 5,0 |
| Chrome | 5,0 | Sélénium | 1,0 |
| Fluorures totaux | 150 | Uranium | 2,0 |

- radioactifs dont le lixiviat émet des rayonnements ionisants (S) et pour lequel le résultat de l'équation suivante est supérieur à 0,05 :

$$S = C_1/A_1 + C_2/A_2 + C_3/A_3 + \dots C_n/A_n$$

où

« C₁, C₂, C₃, ...C_n » représentent l'activité volumique du lixiviat pour chaque radioélément qu'il contient, exprimée en kilobecquerels par litre (kBq/L)

et où

« A₁, A₂, A₃, ...A_n » représentent, pour chaque radioélément qu'il contient, l'activité volumique décrite à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses. Cette activité est exprimée en kilobecquerels par litre (kBq/L).

- qui, lorsqu'ils sont mis à l'essai conformément à la méthode prévue par le CEAEQ du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs pour les dioxines et les furanes, contiennent plus de 5 µg/kg de polychlorodibenzofuranes ou de polychlorodibenzo [b,e] [1,4] dioxines. Cette concentration est calculée selon la méthode des facteurs d'équivalence de la toxicité établis à l'annexe 2 du Règlement sur les matières dangereuses.

ANNEXE III – PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

1) Évaluation et classification de la ressource « eau souterraine » (*Guide de classification des eaux souterraines du Québec*)

Pour définir les usages possibles de l'eau souterraine, donc évaluer cette ressource, il faut considérer l'ensemble du système hydrogéologique : aires de recharge, limites des unités hydrostratigraphiques, utilisation de l'eau souterraine ou son potentiel d'utilisation, liens avec les eaux de surface ou les milieux humides. Cet examen permet de désigner les formations hydrogéologiques, aquifères ou non, sur lesquelles sera appliqué un système de classification de la ressource « eau souterraine ». Ce système comporte les classes suivantes :

- I. Formation hydrogéologique aquifère qui constitue une source irremplaçable d'alimentation en eau (source unique d'alimentation en eau) : l'aire d'alimentation d'un ouvrage de captage d'eau souterraine qui alimente un réseau de distribution d'eau potable ou une portion de territoire désignée dans le plan d'urbanisme d'une municipalité pour l'approvisionnement futur en eau de la collectivité.
- II. Formation hydrogéologique aquifère qui constitue une source courante ou potentielle d'alimentation en eau : qualité acceptable (eau potable avec traitement usuel) et quantité suffisante (75 m³/jour).
- III. Formation hydrogéologique qui, bien qu'elle soit saturée d'eau, ne peut constituer une source d'alimentation en eau : qualité insatisfaisante et quantité insuffisante.

La résurgence d'une eau souterraine au sein d'une eau de surface ou d'un milieu humide constitue un usage *naturel* de l'eau souterraine qui ne figure pas explicitement dans le système de classification de cette ressource et qui ne fait pas l'objet d'une classe distincte. Par conséquent, l'existence ou non d'un lien hydraulique doit également être considérée lors de la classification.

La mesure de la vulnérabilité des eaux souterraines, soit la facilité avec laquelle une substance donnée peut rejoindre les eaux souterraines depuis la surface, est réalisée lors de la classification. L'évaluation de la vulnérabilité, associée à la classification des eaux souterraines, permet une plus grande souplesse pour la modulation des exigences environnementales.

Études de modélisation

L'étude de modélisation est demandée, d'une part, pour mieux décrire les réseaux d'écoulement (voir section 3.3.3.2) et, d'autre part, pour vérifier le rendement de l'aménagement et sa capacité de modifier significativement la qualité des eaux souterraines (voir section 2.3).

Le terme *modélisation* est employé dans le sens suivant : exercice qui consiste à représenter mathématiquement les mécanismes physiques ou chimiques qui gouvernent

l'écoulement des eaux souterraines et le transport des contaminants. Cette représentation permet de mieux comprendre la dynamique du système hydrogéologique étudié et ainsi d'appréhender le comportement futur d'une infrastructure donnée, par exemple l'impact que celle-ci aura sur la qualité des eaux souterraines.

En ce qui a trait à la modélisation de l'écoulement des eaux souterraines et de la migration de contaminants, il existe de nombreux codes d'excellente qualité sur le marché. Le choix d'un code particulier reposera sur la nature du problème que l'on désire étudier et les possibilités offertes par les codes disponibles. Il n'est pas question ici de recommander un code en particulier. Il est plus opportun de définir le contenu du rapport de modélisation.

L'étude de modélisation devra comprendre les éléments suivants :

- **Titre** – Le titre doit renseigner le lecteur sur la nature du travail de modélisation effectué.
- **Introduction** – L'introduction doit faire état de l'importance du problème étudié et présenter les buts du projet à long terme, les objectifs particuliers du travail de modélisation, les relations avec des travaux précédents et l'approche générale qui a été employée pour atteindre les buts et les objectifs.
- **Contexte hydrogéologique** – Cette section doit présenter tout ce qui est connu du contexte hydrogéologique du site à l'étude. Elle doit contenir des renseignements sur la géologie du site (les unités géologiques, leur composition, leur structure, la stratigraphie du site, etc.), une carte géologique accompagnée des coupes stratigraphiques appropriées, la définition des unités hydrostratigraphiques et une présentation de leurs caractéristiques hydrauliques et de leur variabilité spatiale. Elle doit également contenir les cartes et les coupes requises pour présenter l'hydrogéologie du site, y compris celles qui présentent la distribution des charges hydrauliques mesurées, les directions d'écoulement des eaux souterraines et les zones de recharge et de décharge (rivières, résurgences, sources, ouvrages de captage, drains, fossés drainants, etc.).
- **Détermination des propriétés hydrauliques** – La détermination des propriétés hydrauliques (ex. : transmissivité de fracture) des éléments structuraux doit être présentée lorsque ceux-ci sont susceptibles de constituer des voies de migration préférentielle pour les contaminants.
- **Modèle conceptuel** – Le modèle conceptuel de l'hydrogéologie du site à l'étude doit être présenté sur la base du contexte hydrogéologique défini précédemment : géologie, caractéristiques hydrauliques et réseau d'écoulement à trois dimensions. Les limites physiques et hydrauliques du système doivent être définies en fonction de l'interprétation du réseau d'écoulement et du contexte géologique. Un bilan hydrologique en régime permanent ou transitoire, selon les données disponibles, doit être présenté avec une description de la manière dont chacune des composantes a été calculée ou estimée.

- **Modèle employé** – Cette section comprend une brève description du code numérique utilisé. À cela s’ajoutent une présentation et une justification des valeurs de paramètres employés dans le modèle (ex. : porosité, conductivité hydraulique, etc.) par rapport à celles qui sont utilisées pour formuler le modèle conceptuel, des objectifs d’ajustement des paramètres et de la procédure employée pour ajuster le modèle numérique et pour en vérifier la justesse. En bref, il s’agit de décrire l’outil qui a été utilisé pour la modélisation.
- **Détermination de certains paramètres** – La détermination des paramètres qui permettront de simuler la migration des contaminants en cause au sein des diverses formations géologiques (ex. : diffusion moléculaire, coefficient de dispersivité longitudinal et transversal, coefficient de distribution K_d). Remarque : compte tenu de la difficulté de déterminer ces paramètres, l’emploi des valeurs tirées de la documentation scientifique, pour des environnements géologiques similaires, peut être envisagé.
- **Calage du modèle et analyse de sensibilité** – Le calage du modèle s’effectue en présentant les résultats de l’ajustement du modèle. Cette section doit faire état de la source et de l’importance de l’erreur entre les valeurs mesurées et les valeurs calculées, et présenter une analyse de sensibilité. Cette dernière doit permettre d’apprécier la sensibilité du modèle relativement aux variations des valeurs des paramètres, des dimensions de la grille, des conditions limites et des critères d’ajustement.
- **Résultats et prédictions** – S’il a été démontré de façon satisfaisante que le modèle est ajusté adéquatement, c’est-à-dire qu’il peut, en principe, représenter convenablement le comportement du système hydrogéologique à l’étude, ce modèle peut être appliqué pour vérifier l’impact de divers scénarios. Les incertitudes et les limites des prédictions qui sont faites doivent faire l’objet d’un commentaire approprié. L’éventail des scénarios testés doit être représentatif de l’incertitude liée à l’évolution future du site.
- **Limites du modèle** – Les limites découlant du travail de modélisation et des hypothèses employées doivent être commentées. La fiabilité de l’ajustement du modèle doit être abordée dans le contexte des hypothèses qui ont permis l’élaboration du modèle. L’opportunité ou non d’employer le modèle pour prendre des décisions de gestion doit également être commentée.
- **Sommaire et conclusion** – Une brève revue des résultats de la modélisation doit être présentée, avec les conclusions qui en découlent, ce qui comprend les éléments d’information importants acquis au cours du travail de modélisation. S’il n’a pas été possible de réaliser un ajustement adéquat du modèle, il faut préciser les données requises pour le faire. Les avenues possibles pour améliorer le modèle, ainsi que son ajustement, doivent être précisées. Les conclusions devraient être suivies d’un bref commentaire sur les questions qui restent sans réponse et sur les futurs travaux à réaliser pour y répondre.

ANNEXE IV – MODÈLES DE RAPPORTS MENSUELS ET ANNUELS

TABLEAU 1 RÉSULTATS D'ANALYSES DE L'ÉCHANTILLON DE L'EFFLUENT FINAL

NOM DE L'EXPLOITANT : _____
EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____
NOM DU LABORATOIRE : _____
MOIS : _____ ANNÉE : _____ NOM DE L'EFFLUENT : _____

| DATE DU PRÉLÈVEMENT DE L'ÉCHANTILLON (J/M/A) | As (mg/l) | Cu (mg/l) | Fe (mg/l) | Ni (mg/l) | Pb (mg/l) | Zn (mg/l) | CN ⁻¹ (mg/l) | MES (mg/l) |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|---------------|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

1. Ne s'applique qu'à l'effluent final des usines de traitement de minerai de métaux précieux, ou encore des usines ou des mines utilisant ou ayant utilisé des cyanures dans leur procédé.

Remarques concernant le non-respect des exigences :

Dates d'inspection des systèmes de mesure et
d'enregistrement de débit et de pH : (j/m/a) _____

TABLEAU 2 TOXICITÉ AIGUË

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

NOM DU LABORATOIRE : _____

MOIS : _____ ANNÉE : _____ NOM DE L'EFFLUENT : _____

| DATE DU PRÉLÈVEMENT DE L'ÉCHANTILLON (j/m/a) | LÉTALITÉ AIGUË DE L'EFFLUENT AVEC LA TRUITE ARC-EN-CIEL (nombre d'unités toxiques) | LÉTALITÉ AIGUË DE L'EFFLUENT AVEC LA DAPHNIE (nombre d'unités toxiques) | DÉBIT (m³/j) |
|--|---|--|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

TABLEAU 3 RÉSULTATS DES MESURES DE DÉBIT ET DE pH ¹

NOM DE L'EXPLOITANT : _____
EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____
MOIS : _____ ANNÉE : _____ NOM DE L'EFFLUENT : _____

| JOUR | DÉBIT | pH | | DURÉE DU DÉPASSEMENT |
|--------------|---------------------------------------|---------|---------|----------------------|
| | EFFLUENT FINAL (m ³ /j) | MINIMUM | MAXIMUM | (minutes) |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |
| 31 | | | | |
| TOTAL | (m ³ /mois) | | | |

1. Si la mesure du débit et l'enregistrement du pH sont exigés en continu, les résultats sont inscrits quotidiennement. Dans le cas où la mesure du débit et l'enregistrement du pH ne sont pas exigés en continu, les résultats sont inscrits pour les jours d'échantillonnage.

TABLEAU 4 CALCUL DES CHARGES MENSUELLES

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

NOM DU LABORATOIRE : _____

MOIS : _____ ANNÉE : _____ NOM DE L'EFFLUENT : _____

| PARAMÈTRE | CONCENTRATION MOYENNE MENSUELLE (mg/l) | VOLUME MENSUEL DE L'EFFLUENT (m ³) | CHARGE MENSUELLE (kg) |
|--|--|--|---------------------------------|
| Arsenic ¹ | | | |
| Cuivre | | | |
| Fer | | | |
| Nickel | | | |
| Plomb | | | |
| Zinc | | | |
| CN ⁻ | | | |
| Matières en suspension | | | |
| 1. La charge de l'arsenic peut être exprimée en grammes, le cas échéant. | | | |

TABLEAU 5 CALCUL DES CHARGES TRIMESTRIELLES

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

NOM DU LABORATOIRE : _____

MOIS : _____ ANNÉE : _____ NOM DE L'EFFLUENT : _____

| PARAMÈTRE | CONCENTRATION MOYENNE TRIMESTRIELLE (mg/l) | VOLUME TRIMESTRIEL DE L'EFFLUENT (m³) | CHARGE TRIMESTRIELLE (kg) |
|---------------------------|---|---|--|
| Arsenic ¹ | | | |
| Cuivre | | | |
| Fer | | | |
| Nickel | | | |
| Plomb | | | |
| Zinc | | | |
| CN ⁻ | | | |
| Matières en suspension | | | |

1. La charge de l'arsenic peut être exprimée en grammes, le cas échéant.

TABLEAU 6 CALCUL DES CHARGES ANNUELLES

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

ANNÉE : _____ NOM DE L'EFFLUENT : _____

Suivi à fréquence régulière (au moins une fois par semaine)

| PARAMÈTRE | CHARGES MENSUELLES | | | | | | | | | | | | TOTAL ANNUEL (kg) |
|----------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------|
| | (kg) | | | | | | | | | | | | |
| | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
| Arsenic ¹ | | | | | | | | | | | | | |
| Cuivre | | | | | | | | | | | | | |
| Fer | | | | | | | | | | | | | |
| Nickel | | | | | | | | | | | | | |
| Plomb | | | | | | | | | | | | | |
| Zinc | | | | | | | | | | | | | |
| CN ⁻ | | | | | | | | | | | | | |
| MES | | | | | | | | | | | | | |

1. La charge de l'arsenic peut être exprimée en grammes, le cas échéant.

TABLEAU 7 UTILISATION D'EAU USÉE MINIÈRE ET D'EAU FRAÎCHE

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

ANNÉE : _____

| SOURCE D'EAU (NOM) | VOLUME ANNUEL D'EAU USÉE MINIÈRE RÉUTILISÉE AU SITE MINIER (m ³) |
|------------------------------|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| TOTAL (V₁) | |

| SOURCE D'EAU (NOM) | VOLUME ANNUEL D'EAU FRAÎCHE UTILISÉE AU SITE MINIER (m ³) |
|------------------------------|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| TOTAL (V₂) | |

TABLEAU 8 SUIVI ANNUEL DE L'EFFLUENT FINAL

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

NOM DU LABORATOIRE : _____

DATE (J/M/A) : _____ NOM DE L'EFFLUENT : _____

| PARAMÈTRES USUELS | RÉSULTATS |
|---|-----------|
| Alcalinité (mg/l de CaCO ₃) | |
| Chlorures (mg/l) | |
| DBO ₅ (mg/l) | |
| DCO (mg/l) | |
| Débit (m ³ /j) | |
| Dureté (mg/l de CaCO ₃) | |
| Fluorures (mg/l) | |
| Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ (mg/l) | |
| MES (mg/l) | |
| pH | |
| Solides dissous (mg/l) | |
| Solides totaux (mg/l) | |
| Substances phénoliques (mg/l) (indice phénolique) | |
| Sulfates (mg/l) | |
| Turbidité (UTN) | |
| NUTRIMENTS | RÉSULTATS |
| Azote ammoniacal (mg/l NH ₃ -N) | |
| Azote total Kjeldahl (mg/l N) | |
| Nitrates + nitrites (mg/l N) | |
| Phosphore total (mg/l P) | |
| MÉTAUX ET ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES | RÉSULTATS |
| Aluminium (mg/l) | |
| Arsenic (mg/l) | |
| Cadmium (mg/l) | |

| | |
|---|------------------|
| Calcium (mg/l) | |
| Chrome (mg/l) | |
| Cobalt (mg/l) | |
| Cuivre (mg/l) | |
| Fer (mg/l) | |
| Magnésium (mg/l) | |
| Manganèse (mg/l) | |
| Mercure (mg/l) | |
| Molybdène (mg/l) | |
| Nickel (mg/l) | |
| Plomb (mg/l) | |
| Potassium (mg/l) | |
| Radium 226 ¹ (Bq/L) | |
| Sodium (mg/l) | |
| Zinc (mg/l) | |
| | |
| FAMILLE DES CYANURES² | RÉSULTATS |
| Cyanates (mg/l de CNO) | |
| Cyanures totaux (mg/l de CN) | |
| Thiocyanates (mg/l de SCN ⁻) | |
| FAMILLE DES SULFURES³ | RÉSULTATS |
| Sulfures (mg/l de S ²⁻) | |
| Thiosulfates (mg/l de S ₂ O ₃ ²⁻) | |
| PARAMÈTRES BIOLOGIQUES | RÉSULTATS |
| Test de létalité aiguë avec la truite arc-en-ciel | _____ (Uta) |
| Test de létalité aiguë avec la daphnie | _____ (Uta) |
| <p>1. Le contrôle annuel de cet élément n'est exigé que pour les établissements dont le gîte minéral est composé de substances radioactives.</p> <p>2. Les paramètres annuels de la famille des cyanures ne s'appliquent qu'à l'effluent final des usines de traitement de minerai de métaux précieux ou des usines et des mines utilisant ou ayant utilisé des cyanures dans leur procédé.</p> <p>3. Les paramètres annuels de la famille des sulfures ne sont exigés que pour les établissements miniers exploitant un minerai sulfureux.</p> | |

TABLEAU 9 QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

NOM DU LABORATOIRE : _____

DATE (J/M/A) : _____ DÉSIGNATION DU PIÉZOMÈTRE : _____

| PARAMÈTRE | RÉSULTATS |
|--|-----------|
| Arsenic ($\mu\text{g/l}$) | |
| Cuivre ($\mu\text{g/l}$) | |
| Fer ($\mu\text{g/l}$) | |
| Nickel ($\mu\text{g/l}$) | |
| Plomb ($\mu\text{g/l}$) | |
| Zinc ($\mu\text{g/l}$) | |
| Cyanures totaux ($\mu\text{g/l}$) | |
| Hydrocarbures C ₁₀ -C ₅₀ ($\mu\text{g/l}$) | |
| Calcium ($\mu\text{g/l}$) | |
| Alcalinité (mg/l de CaCO ₃) | |
| Potassium ($\mu\text{g/l}$) | |
| Magnésium ($\mu\text{g/l}$) | |
| Sodium ($\mu\text{g/l}$) | |
| Sulfates ($\mu\text{g/l}$) | |
| pH | |
| Conductivité électrique ($\mu\text{S/cm}$) | |
| Piézométrie (m) | |

TABLEAU 10 RÉSIDUS MINIERS

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

ANNÉE : _____

| TYPE DE RÉSIDUS MINIERS | QUANTITÉ ANNUELLE PRODUITE (t.m.) | AIRE D'ACCUMULATION DE RÉSIDUS MINIERS (t.m.) | REMBLAI SOUS TERRE OU DANS LES FOSSES (t.m.) | VALORISATION EN SURFACE (t.m.) | AUTRES (t.m.) |
|--|--|--|---|---|--------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

TABLEAU 11 SURFACES UTILISÉES

NOM DE L'EXPLOITANT : _____

EMPLACEMENT DE L'ÉTABLISSEMENT MINIER : _____

ANNÉE : _____

| TYPE DE TERRAIN | SURFACE ACTIVE (ha) | SURFACE RESTAURÉE (ha) |
|---|------------------------|---------------------------|
| Aires d'accumulation de résidus miniers | | |
| Bassins d'eaux d'exhaure | | |
| Bassins de décantation | | |
| Autre type de terrain | | |

GLOSSAIRE

Aire d'accumulation :

Tout endroit destiné à accumuler des substances minérales, du sol végétal, des concentrés ou des résidus miniers.

Arrêt définitif des activités minières :

Arrêt complet des activités minières visées à l'article 232.1, juste avant le début des travaux de restauration.

Banc :

Hauteur du pan de roche à être excavé.

Capacité de traitement :

Quantité maximale de minerai (tonnes métriques par jour) pouvant être traitée compte tenu de l'optimisation des équipements.

Capacité d'extraction :

Quantité maximale (tonnes métriques par jour) de matériaux (minerai et stériles) pouvant être extraite compte tenu de l'optimisation des équipements.

Concentré :

Substance de valeur produite lors des étapes d'enrichissement du minerai et qui contient moins de 50 % en poids de l'alimentation en minerai.

Crue de projet :

Volume d'eau qui doit être contenu à l'intérieur de l'ouvrage de rétention, sans qu'il y ait évacuation d'eau par le déversoir d'urgence.

Crue maximale probable :

La plus forte crue susceptible de se produire en supposant que soient combinées les pires conditions météorologiques et hydrologiques possibles dans la région.

Dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine :

État selon lequel l'eau souterraine présente des concentrations supérieures aux critères d'usage indiqués dans la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés pour l'eau de consommation et pour l'eau de surface et d'égouts.

Dénoyage :

Action d'évacuer les eaux d'infiltration d'une mine.

Eau contaminée :

Eau dont la concentration de toute substance chimique dépasse la concentration de fond du milieu naturel et dont le dépassement est causé par l'activité minière.

Eau d'exhaure (eau de mine) :

Eau, à l'exclusion de l'eau usée domestique, pompée d'une excavation minière afin de la maintenir à sec aux fins de l'exploration et de l'exploitation.

Eau fraîche :

Eau puisée dans le milieu naturel (eau de surface ou eau souterraine) ou provenant d'un aqueduc.

Eau de lavage :

Eau ayant servi au nettoyage des équipements.

Eau usée minière :

Eau d'exhaure, eau qui provient des aires d'accumulation de résidus miniers, eau de ruissellement contaminée par les activités minières, eau usée provenant d'un procédé de traitement du minerai et toute eau usée industrielle produite par une activité minière.

Eau usée domestique :

Eau usée qui provient des installations sanitaires.

Échantillon instantané :

Volume d'effluent non dilué recueilli à un moment donné.

Effluent final :

Eau usée minière qui n'est plus l'objet d'aucun traitement avant son rejet au point de rejet dans le milieu récepteur ou dans un réseau d'égouts.

Exploitant :

Toute personne qui exerce des activités minières en vue de la mise en valeur, de l'exploitation ou de la restauration d'un site minier.

Extraction :

Action de retirer du minerai et des stériles (à ciel ouvert ou par voie souterraine), y compris le fonçage de puits, des rampes d'accès ou de toute autre excavation.

Fardeau :

Distance entre la face libre et le trou de forage chargé d'explosif.

Ligne des hautes eaux :

Ligne qui sert à délimiter le littoral et la rive des lacs et des cours d'eau. Une définition plus complète est présentée dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, adoptée par le gouvernement du Québec.

Limite de détection attendue :

Limite de détection associée à la méthode analytique d'un paramètre donné précisée dans la liste des méthodes analytiques publiée par le Centre d'analyse environnementale du Québec du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec.

Maintien à sec :

Action d'évacuer l'eau d'exhaure de façon intermittente ou continue.

Mesure d'atténuation :

Mesure destinée à réduire ou à éliminer les répercussions défavorables d'un projet.

Mesure de compensation :

Mesure, à l'exclusion du traitement prévu pour l'eau usée minière, visant à compenser les répercussions résiduelles attribuables à la mise en œuvre d'un projet.

Milieu récepteur :

Écosystème naturel terrestre, aquatique ou atmosphérique où sont émis, déversés ou déposés les gaz liquides et solides.

Mine :

Ensemble des infrastructures de surface et souterraines, à l'exception des carrières visées par le Règlement sur les carrières et sablières, destinées à l'extraction de minerai.

Minerai :

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

Minerai enrichi :

Substance de valeur produite lors des étapes d'enrichissement du minerai et qui contient au moins 50 % en poids de l'alimentation en minerai.

Mort-terrain :

Matériau non consolidé recouvrant un gisement ou le socle rocheux.

Niveau de létalité aiguë :

Niveau auquel la toxicité de l'effluent entraîne la mort de plus de 50 % (CL50) des truites dans un essai réalisé sur 10 truites arc-en-ciel exposées pendant 96 heures à un échantillon d'effluent final; ou niveau auquel la toxicité de l'effluent entraîne la mort de plus de 50 % (CL50) des individus d'une population de daphnies exposées pendant 48 heures à un échantillon d'effluent final; la toxicité est alors supérieure à une unité toxique aiguë (Uta).

Nouveau projet minier :

Toute activité de mise en valeur ou d'exploitation d'un gisement minier, de traitement de minerai ou de restauration d'un site minier, ou toute activité inhérente à un site minier réalisée après la date d'entrée en vigueur de la présente directive, ou toute modification d'une infrastructure existante où est exercée l'une de ces activités.

Nouvel effluent minier :

Effluent final additionnel ou effluent final existant modifié quantitativement et qualitativement à la suite de la réalisation d'un nouveau projet minier.

Objectifs environnementaux de rejet :

Concentrations et charges maximales des contaminants pouvant être rejetées dans un milieu récepteur tout en assurant le maintien des usages, voire leur récupération.

Patron de sautage :

Plan des trous forés sur un banc et qui montre la relation entre l'espacement et le fardeau des trous.

Point d'évaluation du bruit :

Une habitation à vocation résidentielle, un établissement, un terrain de camping, un lieu récréatif, y compris les pourvoiries, un terrain agricole, industriel ou un terrain destiné à l'un de ces usages par règlement municipal et qui est exposé à une source de bruit.

Point de rejet de l'effluent final :

Point au-delà duquel un exploitant n'exerce plus de contrôle sur l'effluent final pour en améliorer la qualité.

Point d'impact :

Toute construction destinée à loger des êtres humains et pourvue de systèmes d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées reliés au sol, tout puits artésien, tout terrain de camping, tout établissement d'enseignement ou tout établissement visé par la Loi sur les services de santé et les services sociaux.

Postexploitation :

Période au cours de laquelle le site minier a cessé ses activités et est en attente d'une réouverture officielle ou encore est en voie d'une restauration complète.

Postrestauration :

Période qui suit la fin des travaux de restauration prévus jusqu'à l'atteinte d'un état satisfaisant pour la protection du milieu récepteur.

Recirculation :

Action par laquelle les eaux usées minières sont récupérées pour être utilisées à nouveau dans les équipements et les procédés.

Requérant :

Personne qui dépose une demande de certificat d'autorisation en vue de la réalisation d'un projet minier.

Résidus miniers :

Toute substance solide ou liquide, à l'exception de l'effluent final, rejetée par l'extraction, la préparation, l'enrichissement et la séparation d'un minerai, y compris les boues et les poussières résultant du traitement ou de l'épuration des eaux usées minières ou des émissions atmosphériques.

Sont considérées comme des résidus miniers, les scories et les boues, y compris les boues d'épuration, rejetées lors du traitement utilisant majoritairement un minerai ou un minerai enrichi ou concentré par pyrométallurgie, hydrométallurgie ou par extraction électrolytique.

Sont également considérées comme des résidus miniers, les substances rejetées lors de l'extraction d'une substance commercialisable à partir d'un résidu minier et qui correspondent à celles qui sont déjà définies aux deux premiers alinéas.

Sont exclus les résidus rejetés par l'exploitation d'une carrière au sens du Règlement sur les carrières et les sablières.

Revanche :

Distance entre le point le plus bas de la crête d'une digue susceptible à l'érosion et le niveau d'eau atteint lors de la crue de projet.

Site de mesure :

Endroit où s'effectue le prélèvement des échantillons d'eau aux fins d'analyse de la qualité de l'effluent final et de la mesure de débit et du pH. Le site de mesure est situé juste en amont du point de rejet de l'effluent final.

Site minier :

Terrain servant ou ayant servi aux travaux d'exploration et de mise en valeur du gîte minéral, à l'exploitation minière ou au traitement du minerai et qui comprend, sans limiter le sens général de ce qui précède, les mines, les infrastructures de surface, les aires de stockage du minerai, du minerai enrichi ou de concentré, les aires d'accumulation de résidus miniers, les dépôts de morts-terrains, les bassins de traitement de même que les secteurs dégagés ou perturbés, y compris les fossés, adjacents à ces endroits.

Stériles :

Roches ne contenant pas de minéraux en quantité suffisante pour en permettre une exploitation économiquement rentable.

Suivi régulier :

Ensemble du suivi environnemental hebdomadaire, trihebdomadaire et de la toxicité aiguë exercé à l'effluent final.

Système de drainage :

Système permettant, notamment, d'intercepter les eaux de drainage du site minier et de les diriger vers des unités de traitement ou système permettant de dériver les eaux de ruissellement non contaminées vers la périphérie du site minier.

Teneur de fond :

Concentration d'une substance chimique correspondant à la présence ambiante de cette substance.

Traitement du minerai :

Étape au cours de laquelle le minerai ou un résidu minier subit des transformations physiques, chimiques et/ou biologiques pour en extraire les substances économiques.

Travaux de mise en valeur d'un gisement :

Étape de confirmation des réserves et des teneurs d'un gîte minéral, y compris les travaux de dénoyage et de remise en service, ainsi que certains travaux impliquant le creusement de tranchées et d'autres excavations.

Toxicité aiguë :

Résultat d'un test biologique qui dépasse le seuil de mortalité standard de l'espèce utilisée pour le test. Il s'agit de la mesure de la capacité ou du potentiel inhérent d'une substance toxique de provoquer des effets néfastes (mortalité) sur un organisme vivant. Dans le présent contexte, il s'agit d'un effluent minier qui atteint le niveau de létalité aiguë.

Unité toxique aiguë (Uta) :

Une Uta est définie par 100 divisée par la concentration de l'échantillon pour laquelle 50 % des organismes testés meurent (100/CL50).

ABRÉVIATIONS ET SYMBOLES

| ABRÉVIATIONS | | SYMBOLES | |
|--|---|---------------------------|----------------------------|
| Ca⁺² | ion calcium | As | arsenic |
| CaCO₃ | carbonate de calcium | Bq/l | becquerel par litre |
| CEAEQ | Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec | cm/sec | centimètre par seconde |
| CN⁻ | ion cyanure | Cu | cuivre |
| CNO⁻ | ion cyanate | °C | degré Celsius |
| CN_t | cyanures totaux | Fe | fer |
| dBA | décibel | h | heure |
| HCO₃⁻ | ion bicarbonate | j/m/a | jour/mois/année |
| H₂S | sulfure d'hydrogène | km² | kilomètre carré |
| K⁻ | ion potassium | l/m² | litre par mètre carré |
| LQE | Loi sur la qualité de l'environnement | m | mètre |
| Max. | maximum | m³ | mètre cube |
| MDDEP | Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs | m³/an | mètre cube par année |
| MES | matières en suspension | m³/jour | mètre cube par jour |
| Mg⁺² | ion magnésium | m³/mois | mètre cube par mois |
| Min. | minimum | mm | millimètre |
| MRNF | Ministère des Ressources naturelles et de la Faune | mm/s | millimètre par seconde |
| Na⁺ | ion sodium | Ni | nickel |
| OER | objectifs environnementaux de rejet | Pb | plomb |
| SCN⁻ | ion thiocyanate | t.m. | tonne métrique |
| S₂O₃⁻² | ion thiosulfate | Uta | unité toxique aiguë |
| TCLP | Toxic Characteristics Leaching Procedure | Zn | zinc |
| | | µg/kg | microgramme par kilogramme |
| | | µg/l | microgramme par litre |
| | | µmhos/cm | micromhos par centimètre |
| | | % | pourcent |